

Кораблев, Юрий Александрович.

Имитационное моделирование: учебник / Ю.А. Кораблев. — Москва:
КНОРУС, 2020. - 146 с. - (Бакалавриат).

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
Глава 1. Введение в имитационное моделирование	8
1.1. Место имитационного моделирования среди множества других методов исследования	8
Вопросы и задания для самоконтроля	11
Глава 2. Законы распределения случайных величин, наиболее часто встречающихся в практике имитационного моделирования	13
2.1. Непрерывные распределения	13
2.2. Дискретные распределения	20
Вопросы и задания для самоконтроля	24
Часть I. ПОДГОТОВКА И КОНТРОЛЬ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	26
Глава 3. Генераторы случайных чисел	26
3.1. Особенности способов получения случайных чисел: табличный, физический и программный способ	26
3.2. Метод серединных квадратов. Недостатки	27
3.3. Линейный конгруэнтный генератор (ЛКГ)	29
3.4. Генераторы с простым модулем	31
3.5. Многократно рекурсивные, нелинейные и сложные генераторы	33
Вопросы для самоконтроля	34
Глава 4. Моделирование законов распределения с помощью метода обратного преобразования (обратной функции)	35
4.1. Метод обратного преобразования (обратной функции)	35

4.2. Обратное преобразование для дискретных распределений	37
4.3. Достоинства и недостатки метода обратного преобразования.	38
Вопросы и задания для самоконтроля.	39
Глава 5. Моделирование законов распределения с помощью метода композиции и метода принятия-отклонения.	41
5.1. Метод композиции.	41
5.2. Метод принятия-отклонения.	45
Вопросы и задания для самоконтроля.	49
Глава 6. Специальные свойства законов распределения, генерирование нормального закона распределения, изменение параметров законов распределения.	51
6.1. Моделирование законов распределения на основе специальных свойств и метод свертки.	51
6.2. Генерирование стандартного нормального закона распределения.	52
6.3. Приемы для изменения параметров законов распределения.	55
Вопросы и задания для самоконтроля.	58
Глава 7. Способы проверки статистических гипотез и требования к генераторам случайных чисел.	60
7.1. Распределение Хи-квадрат.	60
7.2. Распределение Стьюдента.	62
7.3. Распределение Фишера.	63
7.4. Критерий Пирсона (Хи-квадрат).	64
7.5. Критерий Колмогорова.	66
7.6. Проверка генераторов случайных чисел на равномерность заполнения многомерного пространства.	68

7.7. Тестирование на независимость генерируемых случайных чисел	70
Вопросы и задания для самоконтроля	71
Часть II. СОЗДАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ _____	73
Глава 8. Дискретно-событийное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания	73
8.1. Системы массового обслуживания. Основные части системы массового обслуживания	73
8.2. Основные критерии оценки работы системы массового обслуживания	77
8.3. Моделирование системы массового обслуживания в Excel	79
8.4. Моделирование системы массового обслуживания в GPSS World	82
8.5. Моделирование системы массового обслуживания в Anylogic 7	82
8.6. Стационарный и нестационарный Пуассоновский процесс поступления требований	83
Вопросы и задания для самоконтроля	86
Глава 9. Аналитическое решение систем массового обслуживания и сравнение его с имитационным моделированием	88
9.1. Формулы Литтла	88
9.2. Правила составления уравнений Колмогорова для установившегося режима	91
9.3. Аналитическое получение характеристик работы системы массового обслуживания	93
9.4. Пример получения аналитического решения и сравнение его с решением, полученным с помощью имитационного моделирования	94
Вопросы и задания для самоконтроля	98

Глава 10. Этапы при создании имитационных моделей и исследовании систем.	99
10.1. Схема этапов исследования систем с помощью имитационного моделирования.	99
10.2. Содержание этапов исследования систем с помощью имитационного моделирования.	99
Вопросы и задания для самоконтроля.	104
Глава 11. Адекватность модели исследуемой системе...	105
11.1. Определения и схема обеспечения адекватности.	105
11.2. Валидация концептуальной модели.	106
11.3. Верификация компьютерной модели.	107
11.4. Валидация компьютерной модели и результатов моделирования.	108
Вопросы и задания для самоконтроля.	110
Глава 12. Планирование экспериментов.	111
12.1. Виды факторов и откликов.	111
12.2. Факторный план 2^k и эффекты взаимодействия.	113
12.3. Факторный план $2^{(k+p)}$ с дробными репликами.	115
12.4. Сверхнасыщенные планы и отсеивание факторов.	116
12.5. Метамоделли.	117
Вопросы для самоконтроля.	120
Глава 13. Анализ альтернативных конфигураций систем.	121
13.1. Метод общих случайных чисел.	121
13.2. Проблема синхронизации случайных чисел.	123
13.3. Доверительные интервалы на основе парного (t) критерия Стьюдента при сравнении конфигураций систем.	127
13.4. Доверительный интервал Велча.	128
13.5. Выбор лучшей из множества конфигураций систем...	129
Вопросы для самоконтроля.	130

Глава 14. Многообразие видов имитационного моделирования.	132
14.1. Агрегативные модели	132
14.2. Непрерывные модели	134
14.3. Модели системной динамики	137
14.4. Агентно-ориентированные модели	139
14.5. Статические модели и метод Монте-Карло	141
Вопросы и задания для самоконтроля	143
Литература	145