

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. ЯРОСЛАВА МУДРОГО
Институт электронных и информационных систем

Кафедра прикладной математики и информатики

Кириянов Б.Ф.

Математическое моделирование на ЭВМ

**Рекомендовано кафедрой прикладной математики
и информатики в качестве учебного пособия для студентов
направления «Прикладная математика и информатика»**

**Великий Новгород
2012**

УДК 519.711.3(075.8)

К 34

Издаётся по решению

РИС НовГУ

Рецензенты:

Заслуженный работник Высшей школы,
профессор кафедры информационных технологий и систем
Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого,
доктор технических наук,
профессор Г.М. Емельянов

Профессор кафедры прикладной математики и информатики
Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета,
доктор физико-математических наук,
профессор Б.Г. Вагер



К 34 Математическое моделирование на ЭВМ / Б.Ф. Кирьянов;
НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2012. – 141 с.

Предназначено студентов направления “Прикладная математика и информатика”.
Полезно аспирантам и специалистам, использующим моделирование в своей работе.

УДК 519.711.3(075.8)

© Новгородский государственный
университет, 2012

© Б.Ф. Кирьянов, 2012

Оглавление

Введение. Структура курса. Общие сведения о математических моделях и математическом моделировании	6
Глава 1. Детерминированные модели	12
1. Основные моделируемые структуры. Цифровые автоматы	12
1.2 Математический аппарат, реализуемый в линейных детерминированных моделях, и основные задачи моделирования на их основе	15
1.3. Пример подготовки математического описания системы для её моделирования на компьютере	16
1.4. Линейные модулярные модели	18
1.4.1. Элементы, используемые в модулярных структурах	18
1.4.2. Модулярные структуры и их описание	19
1.4.3. Периоды состояний автономных структур	20
1.4.4. Матрицы над полем $GF(2)$ и их применение для описания работы	22
Глава 2. Стохастические модели: моделирование случайностей	25
2.1. Общие сведения о стохастических моделях и методах моделирования равновероятных случайных величин	25
2.2. Моделирование случайных чисел с использованием M-последовательностей	28
2.2.1. Генераторы псевдослучайных кодов	28
2.2.2. Основные методы улучшения характеристик генераторов псевдослучайных кодов	31
2.2.3. Построение высококачественных генераторов случайных чисел	33
2.2.4. Использование генераторов M-последовательностей и псевдослучайных кодов для формирования и обработки сложных сигналов	34
2.3. Моделирование дискретных случайных величин и случайных событий	38
2.3.1. Общий метод моделирования	38
2.3.2. Частные методы	42

2.4. Моделирование непрерывных случайных величин	45
2.4.1. Общие методы	45
2.4.2. Частные методы. Моделирование нормально распределенных случайных величин	53
2.4.3. Случайные величины с усеченными распределениями .	56
Глава 3. Моделирование случайных процессов. Имитационное моделирование.	59
3.1. Общие сведения о задачах и методах моделирования случайных процессов	59
3.2. Моделирование случайных последовательностей с заданными корреляционными функциями	61
3.3. Декомпозиция временных рядов	67
3.4. Прогнозирование временных рядов	71
3.5. Моделирование случайных векторов	78
3.5.1. Случай нормального распределения координат вектора .	78
3.5.2. Случай одинаково распределённых координат вектора .	80
3.6. Технологии имитационного моделирования	83
Заключение	85
А. Пакеты прикладных программ для имитационного моделирования (обзор)	85
Б. Пример разработки математической модели и ее реализации среде программирования Delphi	88
В. Лабораторные работы	93
Приложения	95
П1. Моделирование в среде программирования Delphi.	95
П1.1. Общие сведения о средах программирования	95
П1.2. Структура среды Delphi	96
П1.3. Подготовка проекта	99
П1.4. Структура проекта	103
П1.5. Понятие холста (класса TCanvas)	106
П1.6. Операторы и функции класса Canvas.	108
П1.7. Управляющие процедуры	111
П1.7.1. Процедура активизации формы	111

П1.7.2. Процедура параметров элементов, установленных на форму	113
П1.7.3. Процедуры обработки событий	115
П1.8. Переключение задач и параметров при выполнении программ	116
П1.9. Вывод информации в буфер	117
П1.10. Запись битовых образов в среду Delphi	120
П1.11. Реализация движения	121
П1.12. Базы данных	124
П1.13. Запуск проектов. Изменение названий проекта и приложений	125
П1.14. Страничная организация документов и презентаций	126
П2. Таблицы неприводимых многочленов 5-й, 6-й, 8-й, 10-й и 12-й степени	129
Литература	138

Скопировать данное учебное пособие можно в ауд. 3105/2

по паролю автора

