

УДК [512.64+519.21](075.8)

ББК 22.143+22.171.5я73

В751

Рецензенты: доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики Архангельского государственного технического университета **В.Н. Попов**; кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры информационных технологий Поморского государственного университета имени М.В. Ломоносова **В.В. Березовский**; доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник РНЦ имени Курчатова **Л.И. Меньшиков**

Воробьев, В.А.

В751 Теория систем и системный анализ. Стохастические системы: учебное пособие / В.А. Воробьев, Ю.В. Березовская; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 147 с.

ISBN 978-5-261-00616-9

Большая часть пособия посвящена рассмотрению стохастических систем, точнее эргодических динамических моделей: автономный вероятностный автомат, поток случайных событий, система массового обслуживания, сложные линейные и нелинейные системы. Для анализа таких систем используются методы теории автоматов, теории вероятностей, теории случайных процессов. Особенно выделяются марковские процессы, уравнения Колмогорова – Чепмена. Рассмотрены элементы теории массового обслуживания и различные виды систем массового обслуживания. Введены каузальные сети (К-сети) для моделирования сложных систем из взаимодействующих элементов.

Для студентов прикладных математических и экономических специальностей вузов.

УДК [512.64+519.21](075.8)

ББК 22.143+22.171.5я73

ISBN 978-5-261-00616-9

© Воробьев В.А.,
Березовская Ю.В., 2012

© Северный (Арктический)
федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
Условные обозначения.....	6
Глава 1. Элементы общей теории систем	
1.1. Система и системный анализ.....	10
1.2. Алгебраические модели систем.....	18
1.3. Динамические модели систем.....	25
Задачи к главе 1.....	31
Глава 2. Марковские системы	
2.1. Марковские модели систем.....	32
2.2. Асинхронные марковские модели.....	39
2.3. Элементы теории массового обслуживания.....	49
Задачи к главе 2.....	60
Глава 3. Сложные системы	
3.1. Сложные системы и синергетика.....	63
3.2. Сети Петри.....	65
3.3. Каузальная сеть (К-сеть).....	91
3.4. Динамические модели популяций.....	92
3.5. Метод компьютерного моделирования популяций.....	105
3.6. Моделирование простых популяций.....	115
Задачи к главе 3.....	143
Библиографический список.....	146