

ББК 22.20я7

Т 19

УДК [681.324:519.8+004.421](075.8)

Рецензенты:

заведующий кафедрой «Информационные системы и технологии СГАУ, заслуженный работник высшей школы РФ, Академик МАИ, д.т.н., профессор **С.А. Прохоров**;  
доцент кафедры «Компьютерные системы и сети» МГТУ им. Н.Э. Баумана **В.В. Тимофеев**.

**Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.**

**Компьютерное моделирование вычислительных систем. Теория, алгоритмы, программы –  
Самара: ПГУТИ, 2017. – 208 с.**

**Т 19**

**ISBN 5-7410-0590-X**

Учебное пособие предназначено для студентов специальностей направления 230100 – Информатика и вычислительная техника.

ISBN 5-7410-0590-X

©Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.

## Содержание

	Введение	6
1	Моделирование случайных величин, процессов и потоков событий	14
1.1	Генерирование и статистический анализ псев- дослучайных чисел	14
1.2	Моделирование непрерывных случайных ве- личин	16
1.3	Задание на самостоятельную работу № 1	25
1.4	Содержание отчёта	25
2	Основы теории массового обслуживания	35
2.1	Основные принятые обозначения	36
2.2	Общие результаты	39
2.3	Марковский процесс. Процессы размножения и гибели. Пуассоновский процесс.	42
2.4	Система $M/M/1$	45
2.5	Система $M/M/m$	48
2.6	Марковские сети массового обслуживания.	49
2.7	Задание на самостоятельную работу по разделу «Системы массового обслуживания» № 2	51
2.8	Содержание отчета	53
2.9	Задание на самостоятельную работу по разделу «Сети массового обслуживания» № 3	55
2.10	Содержание отчета	56
3	Методика расчета стохастических сетей на осно- ве двумерной диффузионной аппроксимации	62
3.1	Обобщенная двумерная диффузионная модель си- стем массового обслуживания (СМО) типа $GI/G/1/\infty$ с бесконечной очередью и $GI/G/1/m$ с конечной очередью и потерями	62
3.2	Обоснование уравнений баланса потоков се- тевой модели в случае однородного трафика	68
3.3	Модификация уравнений баланса потоков в слу- чае наличия избыточных потоков	72
3.4	Модификация уравнений баланса потоков в слу- чае неоднородного трафика	74
4	Определение основных показателей производи- тельности сетевых моделей	77

4.1	Определение узловых и сетевых характеристик в случае однородного трафика	77
4.2	Определение характеристик сетевой модели в случае неоднородного трафика	78
4.3	Алгоритм расчета характеристик СМО $GI/G/1/\infty$	79
4.4	Модификация алгоритма в случае СМО $GI/G/1/m$ с конечной очередью и потерями	87
5	Интерактивная система вероятностного моделирования вычислительных систем PROBMOD	90
5.1	Структура программной системы	90
5.2	Функциональные возможности системы	96
5.3	Инструкция пользователя	99
5.3.1	Моделирование ВС с однородным трафиком	100
5.3.2	Моделирование ВС с неоднородным трафиком	104
5.3.3	Расчет характеристик узла	106
5.4	Результаты проведенных расчетов и их анализ	108
5.5	Задание на самостоятельную работу № 4 с использованием программной системы PROBMOD	110
5.6	Задание на самостоятельную работу № 5. Расчет характеристик ВС с неоднородными потоками.	120
6	Моделирование вычислительных систем средствами языка GPSS WORLD	127
6.1	Описание основных блоков языка GPSS	127
6.2	Задание на самостоятельную работу № 6. Построение модели ВС для определения загрузки устройств и длин очередей к устройствам	139
6.3	Задание на самостоятельную работу № 7. Исследование механизма формирования цепей текущих и будущих событий	142
6.4	Задание на самостоятельную работу № 8. Определение оптимального времени поступления заявок в заданной конфигурации ВС	148
6.5	Задание на самостоятельную работу № 9. Построение модели ВС заданной конфигурации. Определение основных характеристик ВС	154
6.6	Задание на самостоятельную работу № 10. Исследование на имитационной модели процесса передачи данных в информационно-вычислительной сети	160

6.7	Задание на самостоятельную работу № 11. Исследование на имитационной модели процесса функционирования локальной вычислительной сети	170
6.8	Задание на самостоятельную работу № 12. Исследование на имитационной модели процесса функционирования локальной вычислительной сети	175
6.9	Варианты заданий к курсовому проектированию	181
	Список использованной литературы	196
	Приложения	198