

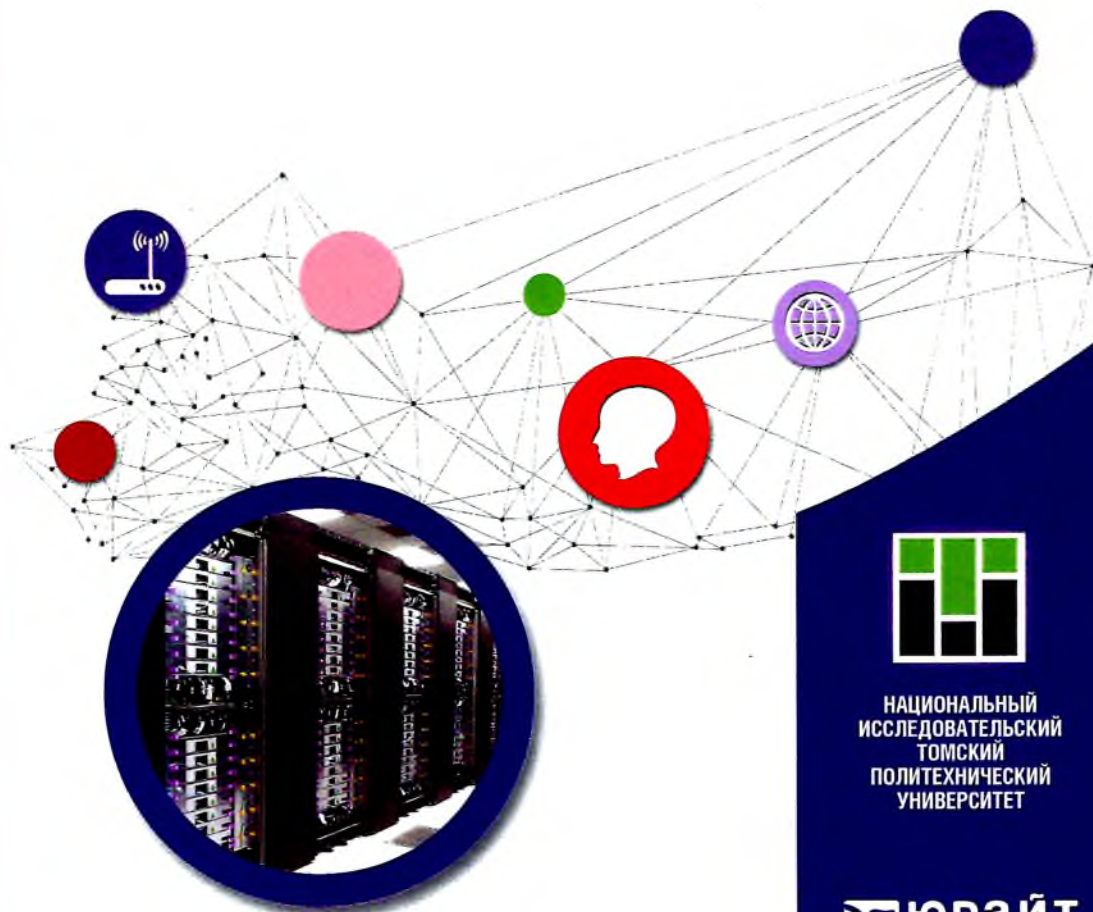
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ



О. М. Замятина

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕЙ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Юрайт
ИЗДАТЕЛЬСТВО

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ	7
1.1. Модель и моделирование	7
1.2. Классификация моделей	8
1.2.1. Классификация моделей по степени абстрагирования от оригинала	9
1.2.2. Классификация моделей по степени устойчивости	16
1.2.3. Классификация моделей по отношению к внешним факторам	16
1.2.4. Классификация моделей по отношению ко времени	17
1.3. Этапы разработки моделей	18
1.4. Выводы по главе	23
1.5. Вопросы к главе	23
2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	24
2.1. Случайные величины и их свойства	24
2.2. Основные законы распределения случайных величин	29
2.2.1. Нормальное распределение	29
2.2.2. Биноминальный закон распределения	31
2.2.3. Закон распределения Пуассона	32
2.2.4. Равномерный закон распределения	33
2.2.5. Экспоненциальный закон распределения	35
2.2.6. Геометрическое распределение	37
2.2.7. Треугольное распределение (распределение Симпсона)	37
2.3. Выходные данные и стохастические процессы моделирования	38
2.4. Планирование экспериментов	40
2.5. Выводы по главе	41
2.6. Вопросы к главе	41
3. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	43
3.1. Аналитическое моделирование	44
3.1.1. Аналитическое моделирование на основе систем массового обслуживания	45
3.2. Имитационное моделирование	52
3.2.1. Сети Петри	55

3.3. Выводы по главе	60
3.4. Вопросы к главе	60
4. СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ	61
4.1. Система Prophesy	62
4.2. Система Modeler	66
4.3. Система COMNETIII	70
4.4. Система NetMaker XA	72
4.5. Система SES/Strategizer	73
4.6. Система Arena	73
4.7. Выводы по главе	76
4.8. Вопросы к главе	76
5. ПРИМЕР МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕТИ	77
5.1. Введение в предметную область	77
5.2. Постановка задачи	78
5.3. Описание модели суперкомпьютерного кластера	78
5.4. Анализ вариантов распределения приоритетов обработки заданий	84
5.5. Выводы к главе	89
6. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	90
6.1. Лабораторный практикум	90
6.1.1. Лабораторная работа № 1. Модули Create, Resource, Process и Schedule	91
6.1.2. Лабораторная работа № 2. Генераторы случайных чисел и законы распределения	96
6.1.3. Лабораторная работа № 3. Модуль Decide	99
6.1.4. Лабораторная работа № 4. Модули Batch, Separate и Match	102
6.1.5. Лабораторная работа № 5. Приоритеты	105
6.1.6. Лабораторная работа № 6. Модули Assign и Hold, построитель выражений (Build Expression)	108
6.1.7. Лабораторная работа № 7. Статистика	112
6.2. Курсовое проектирование	114
6.3. Семинар	119
6.4. Выводы по главе	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
ПРИЛОЖЕНИЕ	
Методические указания по работе с ПП ARENA	122

1.	Начало работы с программным пакетом Arena 9.0	122
1.1.	Создание модели с помощью ПП Arena 9.0	122
2.	Basic Process Panel (панель основных процессов)	123
2.1.	Схемные модули	123
2.2.	Модули данных	130
3.	Advanced Process Panel (панель усовершенствованных процессов)	134
3.1.	Схемные модули	134
3.2.	Модули данных	141
4.	Advanced Transfer Panel (панель перемещения)	144
4.1.	Схемные модули	144
4.2.	Модули данных	152
5.	Панель отчетов	154
6.	Панель навигации	155
7.	Построитель выражений	155
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	158