



**Клименок В. И. Двухфазные системы обслуживания с коррелированными потоками** / В. И. Клименок, О. С. Тарамин. - Минск : РИВШ, 2011. - 144 с.

**ISBN 978-985-500-448-7**

Монография посвящена методам исследования двухфазных систем обслуживания с коррелированными входными потоками.

Адресована специалистам в области стохастических процессов и теории телетрафика, в том числе студентам, магистрантам и аспирантам высших учебных заведений.

## Оглавление

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА	10
1.1 Двухфазные системы обслуживания с групповым марковским входным потоком и ожиданием	10
1.2 Двухфазные системы обслуживания с групповым марковским входным потоком и повторными вызовами	14
1.3 Двухфазные системы обслуживания с полумарковским входным потоком	15
ГЛАВА 2. ДВУХФАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С ГРУППОВЫМ МАРКОВСКИМ ВХОДНЫМ ПОТОКОМ И ОЖИДАНИЕМ	18
2.1 Система $VMAP / G / 1 - / M / N / 0$ с групповым занятием приборов второй фазы	21
2.1.1 Математическая модель	21
2.1.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	22
2.1.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	27
2.1.4 Характеристики производительности системы	34
2.1.5 Стационарное распределение времени пребывания	34
2.1.6 Моменты времени пребывания	42
2.1.7 Численные примеры	46
2.2 Система $VMAP / SM / 1 - / M / N / Q$ с групповым занятием приборов второй фазы	53
2.2.1 Математическая модель	53
2.2.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	54
2.2.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	56
2.2.4 Характеристики производительности системы	57
2.2.5 Численные примеры	58
2.3 Система $VMAP / G / 1 - / M / N / R$	59
2.3.1 Математическая модель	59
2.3.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	59
2.3.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	61
2.3.4 Характеристики производительности системы	62
2.3.5 Численные примеры	65
2.4 Основные результаты и выводы	66
ГЛАВА 3. ДВУХФАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С ГРУППОВЫМ МАРКОВСКИМ ВХОДНЫМ ПОТОКОМ И ПОВТОРНЫМИ ВЫЗОВАМИ	67
3.1 Система $VMAP / G / 1 \rightarrow / M / N / 0$ с групповым занятием приборов второй фазы	69
3.1.1 Математическая модель	69
3.1.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	69
3.1.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	73
3.1.4 Характеристики производительности системы	74
3.1.5 Численные примеры	76
3.2 Система $VMAP / SM / 1 \rightarrow - / M / N / 0$ с групповым занятием приборов второй фазы	80
3.2.1 Математическая модель	80
3.2.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	80
3.2.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	82
3.2.4 Характеристики производительности системы	84
3.2.5 Численные примеры	85
3.3 Управляемая система $VMAP / G / 1 \rightarrow / M / N / 0$ с групповым занятием приборов второй фазы	86
3.3.1 Математическая модель	87
3.3.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	87
3.3.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	90
3.3.4 Характеристики производительности системы	92

3.3.5 Численные примеры	92
3.4 Двухфазная система с дополнительным марковским потоком и резервированием каналов второй фазы	95
3.4.1 Математическая модель	96
3.4.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	97
3.4.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	100
3.4.4 Характеристики производительности системы	102
3.4.5 Численные примеры	104
3.5 Основные результаты и выводы	109
ГЛАВА 4. ДВУХФАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С ПОЛУМАРКОВСКИМ ВХОДНЫМ ПОТОКОМ	110
4.1 Система $SM / PH / 1 \rightarrow - / PH / 1 / 0$ с потерями	110
4.1.1 Математическая модель	110
4.1.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	111
4.1.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	115
4.1.4 Характеристики производительности системы	116
4.1.5 Распределение времени пребывания	118
4.1.6 Численные примеры	119
4.2 Система $SM / PH / 1 \rightarrow / PH / 1 / 0$ с блокировками	123
4.2.1 Математическая модель	123
4.2.2 Стационарное распределение вложенной цепи Маркова	123
4.2.3 Стационарное распределение в произвольный момент времени	127
4.2.4 Характеристики производительности системы	129
4.2.5 Распределение времени пребывания	130
4.2.6 Численные примеры	131
4.3 Основные результаты и выводы	132
ЛИТЕРАТУРА	133