

УДК 351.862.48(075)
ББК 32.81я73
Ф53

Филиппов, Б. И.

Ф53 Информационная безопасность. Основы надежности средств связи : учебник / Б. И. Филиппов, О. Г. Шерстнева. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. — 240 с.

ISBN 978-5-4475-9823-5

В книге рассматриваются теоретические и практические аспекты теории надежности сложных технических объектов и систем. Предлагается систематическое изложение методов оценки показателей надежности, диагностирования и контроля аппаратных средств. Рассматриваются резервированные и нерезервированные восстанавливаемые системы. Исследуются возможности повышения структурной надежности средств и систем связи.

Учебник предназначен для студентов, обучающихся по специальностям 10.03.01 «Информационная безопасность», 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 12.03.01 «Приборостроение практико-ориентированная программа», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и по направлению подготовки магистров 12.04.01 «Приборостроение» и 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», 11.05.04 «Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи».

Текст печатается в авторской редакции.

УДК 351.862.48(075)
ББК 32.81я73

ISBN 978-5-4475-9823-5

© Филиппов Б. И., Шерстнева О.Г., текст, 2019
© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2019

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	9
ГЛАВА 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ	12
1.1 Количественные характеристики надёжности	12
1.2 Количественные характеристики восстановления.....	13
1.3 Количественные характеристики потока отказов	14
1.4 Количественные характеристики готовности.....	15
1.5 Модели в теории надёжности	16
1.5.1 Модели отказов	16
1.5.2 Модели восстановления	20
1.6 Результаты, контрольные вопросы, задачи	21
ГЛАВА 2. АПРИОРНЫЙ АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ	25
2.1 Надёжность РТС без восстановления	25
2.1.1 РТС без резервирования.....	25
2.1.2 РТС с резервированием (горячий резерв), $n=1$	26
2.1.3 РТС с резервирование последовательно соединённых блоков	28
2.1.4 РТС с горячим (нагруженным) резервом при замещении	32
2.1.5 Скользящее резервирование	35
2.1.6 Скользящее резервирование РТС, работающих автономно	37
2.1.7 РТС с холодным резервом при замещении.....	38
2.1.8 Определение затрат на резервирование	39
2.2 Надёжность РТС с восстановлением	45
2.2.1 Модели надёжности РТС с восстановлением.....	45
2.2.2 Дифференциальные уравнения состояний потока отказов.....	47

2.2.3 Модели и дисциплина отказов и восстановлений	50
2.2.4 РТС с отказами и восстановлением	52
2.2.5 РТС с резервом и очередью на восстановление	55
2.2.6 РТС с восстановлением без резервирования	56
2.2.7 РТС с восстановлением и дублированием	59
2.3 Результаты, контрольные вопросы, задачи	72
ГЛАВА 3. Апостериорный анализ надёжности	76
3.1 Задачи апостериорного анализа	76
3.2 Определение характеристик надёжности РТС по результатам испытаний (1-я задача)	77
3.2.1 Оценка среднего времени безотказной работы	77
3.2.2 Достоверность оценки среднего времени безотказной работы	80
3.2.3 Доверительный интервал среднего времени безотказной работы	82
3.2.4. Длительность испытаний	86
3.2.5 Оценка среднего времени безотказной работы (процедура $[n, B, r]$)	87
3.3 Проверка соответствия характеристик надёжности техническим условиям (2 –задача)	89
3.4 Последовательная (пошаговая) процедура проверки гипотез	97
3.5 Оценка закона распределения	98
3.6 Результаты, контрольные вопросы, задачи	101
ГЛАВА 4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ СРЕДСТВ И СЕТЕЙ СВЯЗИ	104
4.1 Стандартизация в области телекоммуникаций и информатики	104
4.2 Классификация отказов контролируемых объектов	110

4.3 Основные показатели надежности и качества средств и сетей связи.....	113
4.4. Система контроля технического состояния средств и сетей связи	119
4.5 Расчет показателей надежности при достоверном комбинированном контроле	123
4.6. Методика расчета показателей надежности при недостоверном комбинированном контроле	129
4.7. Результаты, контрольные вопросы, задачи.....	135
ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ ДАННЫМ.....	138
5.1 Оценка средней наработки на отказ.....	138
5. 2 Оценка среднего времени восстановления	140
5.3 Оценка вероятностей состояний	142
5.4 Оценка показателей надежности.....	143
5.5 Оценка интенсивности событий для случая полностью и неполностью определенной выборки.....	146
5.6 Сравнительный анализ показателей надежности телекоммуникационных сетей.....	150
5.7 Результаты, контрольные вопросы, задачи.....	154
ГЛАВА 6. СТРУКТУРНАЯ НАДЕЖНОСТЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ	158
6.1 Основные понятия, термины и определения	158
6.2 Разработка оптимальной структуры сети.....	161
6. 3. Методы обеспечения сетевой устойчивости	173
6.4 Аналитический метод определения показателей структурной надежности средств и сетей связи.....	184
6.5. Расчет показателей надежности методом эквивалентных замен	191
6.6. Результаты, контрольные вопросы, задачи.	196

ГЛАВА 7. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	200
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	220
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	221
ПРИЛОЖЕНИЕ	227