

УДК 621.395.74+519.711.3  
ББК 32.882  
В27

Рецензенты: зав. лабораторией института систем информатики СО РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор *В. Н. Касьянов*; зав. сектором исследования операций ВЦ РАН доктор физ.-мат. наук *Ю. Е. Малащенко*

**Величко В. В., Попков Г. В., Попков В. К.**

**В27** Модели и методы повышения живучести современных систем связи. – М.: Горячая линия–Телеком, 2014. – 270 с.: ил.

**ISBN 978-5-9912-0408-8.**

Рассмотрены вопросы анализа живучести сетей связи в условиях разрушающих информационных воздействий. Дана классификация информационных атак в информационных сетях и методы их обнаружения. Уделено значительное внимание вопросам, связанным с живучестью и надёжностью мобильных систем связи, предложены модели структурной надёжности в мобильных сетях передачи данных.

Для широкого круга научных работников, проектировщиков, специалистов в области безопасности инфокоммуникаций, будет полезна студентам и аспирантам.

**ББК 32.882**

Адрес издательства в Интернет [WWW.TECHBOOK.RU](http://WWW.TECHBOOK.RU)

ISBN 978-5-9912-0408-8

© В. В. Величко,

Г. В. Попков, В. К. Попков, 2014

© Научно-техническое издательство  
«Горячая линия–Телеком», 2014

# Оглавление

От авторов .....	3
<b>Глава 1. Методологические вопросы анализа и синтеза в условиях разрушающих информационных воздействий</b> .....	4
1.1. Проблематика живучести в телекоммуникационных сетях .....	4
1.2. Классификация информационных атак в информационных сетях и методы их обнаружения .....	17
1.3. Технологии построения сетей связи .....	32
1.4. Обобщённый алгоритм функционирования ИИС .....	44
1.5. Методологические вопросы защиты от разрушающих информационных воздействий сетей связи .....	46
1.6. Концепция создания методики оценки защищённости телекоммуникационного оборудования от разрушающих информационных воздействий .....	50
<b>Глава 2. О математическом и компьютерном моделировании структурной надёжности систем связи</b> ..	54
2.1. Гиперсети. Основные определения .....	55
2.2. Связность гиперсети .....	59
2.3. Компактная связность гиперсети .....	65
2.4. Сетевая топология и компактная связность .....	66
2.5. Графические и инструментальные средства поддержки системы моделирования .....	70
2.6. Механизм связывания программ .....	80
2.7. Задача перераспределения потоков в гиперсети .....	81
2.8. Модель анализа устойчивости сети к разрушениям ...	83
<b>Глава 3. Методы обеспечения живучести в мобильных сетях связи</b> .....	86
3.1. Алгоритм обнаружения ошибок в комбинациях группового кода .....	86
3.2. Класс алгоритмов оценки качества приема составных сигналов .....	95
3.3. Класс алгоритмов вынесения решения о ненадежности результатов декодирования .....	99
3.4. Алгоритм определения нумератора весов для циклических кодов .....	102

3.5. Анализ влияния элементов архитектуры сети UMTS на живучесть сетей .....	112
3.6. Системная архитектура сети мобильной связи стандарта UMTS .....	118
3.7. Сеть радиодоступа UTRAN .....	121
3.8. Эволюция стандартов мобильной связи .....	136
3.9. Модели структурной надежности в мобильных сетях передачи данных .....	139
3.10. Модель передачи данных абонентами мобильной сети	
3.11. Стохастические модели живучести мобильных сетей связи в чрезвычайных ситуациях .....	149
<b>Глава 4. Способы защиты и методы повышения живучести интегральных информационных сетей...</b>	<b>168</b>
4.1. Общие принципы построения системы мониторинга ..	168
4.2. Примеры систем сетевого мониторинга .....	171
4.3. Методы анализа параметров мониторинга .....	175
4.4. Система защиты от физических воздействий .....	181
4.5. Система защиты от информационных воздействий ...	189
4.6. Пути повышения живучести элементов сетей связи...	193
<b>Глава 5. Математические модели структурной живучести и обнаружения разрушающих информационных воздействий .....</b>	<b>203</b>
5.1. Задачи оптимизации живучести информационных сетей в условиях разрушающих информационных воздействий и статистический метод обнаружения РИВ .	203
5.2. Содержательная постановка задачи .....	204
5.3. Математическая постановка задачи .....	206
5.4. Анализ и оптимизация связности сетей, представленных в виде случайных графов .....	219
5.5. Реализации метода точного расчета вероятности связности графа .....	226
5.6. Применение модели разладки к мониторингу цифровых сетей связи и обнаружению РИВ .....	236
5.7. Задачи оптимизации структурной надежности и живучести сетей связи в условиях чрезвычайных ситуаций	243
5.8. Об организации бесперебойной сети для передачи коротких сообщений в случае ЧС .....	245
5.9. Концептуальная модель сети оповещения и экстренных сообщений на базе теории нестационарных S-гиперсетей .....	250
Литература .....	256