

УДК 654.19:621.396.97
ББК 32.884
Р55

Рихтер С. Г.

Р55 Цифровое радиовещание. – 2-е изд., стереотип. –
М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 352 с.: ил.
ISBN 978-5-9912-0248-0.

Цифровое радиовещание (ЦРВ) – информационная технология, в основе которой представление и передача звукового сигнала в цифровой форме во всех звеньях вещательного тракта – от студии до мобильного приемника. В монографии в доступной форме анализируется понятие «услуга ЦРВ», излагаются базовые процедуры обработки звукового вещательного сигнала и основы технологии цифрового радиовещания, достаточно подробно рассказывается о перспективных системах Eureka 147/DAB и DRM. Рассматриваются основы проектирования систем и сетей ЦРВ, обсуждаются перспективы и некоторые проблемы внедрения цифровых технологий на сетях радиовещания России.

Для широкого круга читателей, в той или иной мере связанных с проблематикой цифрового звукового вещания: руководителей разного уровня, специалистов электросвязи и вещания, преподавателей, аспирантов и студентов.

ББК 32.884

Адрес издательства в Интернет www.techbook.ru

Рихтер Сергей Георгиевич
ЦИФРОВОЕ РАДИОВЕЩАНИЕ

2-е издание, стереотипное

Все права защищены.

Любая часть этого издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения правообладателя

© ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»

www.techbook.ru

© С. Г. Рихтер

СОДЕРЖАНИЕ

От автора.....	3
Введение.....	5
1. Почему радиовещание в XXI веке должно стать цифровым?.....	8
1.1 Состояние и ресурсы повышения качества аналогового радиовещания.....	9
1.2 Целесообразность применения цифровых технологий в радиовещании.....	17
1.3 Логика появления современных систем ЦРВ.....	23
1.4 Цифровое радиовещание как перспективная услуга.....	26
1.5 Чем в первую очередь привлекательно цифровое радиовещание для России?.....	32
2. Базовые процедуры обработки сигнала в цифровом радиовещании.....	34
2.1 Основные характеристики двоичного канала связи.....	35
2.2 Основы процесса кодирования источника.....	41
2.3 Особенности кодирования речевого сигнала.....	53
2.4 Кодирование канала и перемежение символов.....	68
2.5 Частотно-эффективные методы модуляции.....	85
2.6 Методы передачи аудиоданных. Сигналы с ортогональным частотным разделением (OFDM).....	98
2.7 Демодуляция и декодирование. Помехоустойчивость приема.....	104
3. Основы технологии цифрового радиовещания.....	125
3.1 Варианты технической реализации цифрового радиовещания.....	126
3.2 Разновидности цифровых систем эфирного радиовещания и их сравнительный анализ.....	128
3.3 Типовая функциональная схема системы ЦРВ.....	132
3.4 Условия приема сигнала, характерные для разных систем ЦРВ.....	136
3.5 Радиоканалы и их модели в системах ЦРВ.....	139
3.6 Характерные искажения сигналов в радиоканалах систем ЦРВ.....	146
3.7 Особенности радиоканалов декаметрового диапазона волн.....	151
3.8 Оптимизация процедур кодирования канала и модуляции.....	157
3.9 Система кодированных сигналов COFDM.....	161
3.10 Основные технические характеристики систем НЦРВ.....	168

4. Система Eureka 147/DAB.....	178
4.1 Организация цифровых потоков.....	179
4.2 Режимы передачи.....	183
4.3 Кодирование звуковых сигналов: кодек источника MUSICAM	185
4.4 Качество звука и количество звуковых программ.....	192
4.5 Кодирование канала и смежные процедуры.....	195
4.6 Модуляция и формирование сигнала передачи.....	203
4.7 Вопросы практической реализации модуляции $\pi/4$ -DQPSK и модема COFDM.....	209
5. Цифровое радиовещание в формате DRM.....	215
5.1 Особенности структурной схемы	216
5.2 Организация передачи данных.....	219
5.3 Режимы передачи.....	221
5.4 Структура передаваемого сигнала.....	228
5.5 Варианты кодирования источника.....	230
5.6 Кодирование канала и модуляция.....	242
5.7 Приложения.....	256
6. Вопросы проектирования систем и сетей ЦРВ.....	258
6.1 Вводные замечания и определения.....	259
6.2 Организация радиовещания на заданной территории.....	266
6.3 Принципы частотного планирования сетей T-DAB.....	272
6.4 Чем привлекательны одночастотные вещательные сети....	274
6.5 Элементы проектирования одночастотной сети T-DAB.....	280
6.6 Основы методики проектирования и расчета систем НЦРВ.....	287
6.7 О приемниках сигналов цифрового радиовещания.....	294
6.8 Об охвате территории России высококачественным многопрограммным звуковым вещанием.....	298
6.9 О планах внедрения цифрового радиовещания в России.....	301
7. О некоторых проблемах внедрения цифрового радиовещания.....	304
7.1 Распространение звуковых программ и качество вещательного сигнала	305
7.2 Возможные подходы к объективной оценке качества вещательного сигнала	315
7.3 Статистическое оценивание параметров вещательного сигнала.....	319
7.4 Услуги: от проводного вещания к эфирному.....	327
7.5 Вопросы оценки качества и сертификации услуг связи.....	332
Список литературы.....	346
Приложение:	
Основные сокращения и определения.....	355