

# Оглавление

---

Введение.....	3
<b>Часть I. Принципы построения, классификация и характеристики систем подвижной радиосвязи</b>	
<b>Глава 1. Классификация и основные функции систем подвижной радиосвязи.....</b>	<b>6</b>
1.1. Системы передачи информации. Основные понятия.....	6
1.2. Структура системы передачи информации.....	11
1.3. Сети и службы передачи данных.....	17
1.4. Характеристики канала связи.....	22
1.5. Качество обслуживания при передаче данных.....	27
<b>Глава 2. Принципы разделения информации и множественного доступа.....</b>	<b>28</b>
2.1. Методы разделения режимов передачи и приема.....	28
2.2. Методы разделения каналов и множественного доступа.....	33
2.3. Протоколы многостанционного доступа.....	39
2.4. Разделение дуплексных каналов.....	42
<b>Глава 3.. Особенности кодового разделения сигналов.....</b>	<b>44</b>
3.1. Шумоподобные сигналы и их характеристики.....	44
3.2. Принцип работы систем с кодовым разделением.....	50
<b>Глава 4.. Особенности распространения радиоволн на трассах подвижной связи.....</b>	<b>55</b>
4.1. Характеристики канала связи.....	55
4.2. Медленные и быстрые замирания сигнала.....	58
<b>Часть II. Системы сотовой связи</b>	
<b>Глава 5. Принципы построения, классификация и основные характеристики систем подвижной радиосвязи.....</b>	<b>64</b>
5.1. Назначение сетей радиосвязи с подвижными объектами и их классификация.....	64
5.2. Принципы построения сотовых сетей радиосвязи с подвижными объектами. Основные качественные показатели.....	68

<b>Глава 6. Сотовые системы подвижной связи</b> .....	77
6.1. Эволюция развития сотовых сетей связи.....	77
6.2. Особенности построения системы сотовой связи стандарта GSM.....	82
6.3. Характеристики стандарта GSM.....	87
6.4. Идентификаторы в сетях GSM.....	91
6.5. Физические и логические каналы.....	92
6.6. Обработка информационных сигналов в системах подвижной связи.....	97
<b>Глава 7. Технологии передачи данных в стандарте GSM</b> .....	100
7.1. Высокоскоростная передача данных по коммутируемым каналам. Технология HSCSD.....	100
7.2. Пакетная передача данных. Технология GPRS. Структура GPRS.....	101
7.3. Адресация в GPRS.....	104
7.4. Радиоканалы в GPRS. Организация пользовательских каналов.....	107
7.5. Интерфейсы в GPRS.....	109
7.6. Основные процедуры в GPRS.....	113
7.7. Качество услуг в GPRS.....	115
7.8. Технология EDGE — переход к IMT2000-SC.....	116
7.9. Структура передаваемого трафика.....	118
<b>Глава 8. Сотовые сети стандарта CDMA</b> .....	119
8.1. Общие представления о стандартах с кодовым разделением каналов.....	119
8.2. Стандарт CDMA IS-95 (cdmaOne).....	125
8.3. Стандарт UMTS (UTRAN). Основные характеристики.....	142
8.4. Стандарт CDMA2000 — IMT2000-MC.....	168
8.5. Задачи обеспечения качества услуг в сетях 3-го поколения.....	170
<b>Глава 9. Основы проектирования систем сотовой связи с CDMA</b> .....	174
9.1. Общий подход к проектированию сетей сотовой связи.....	174
9.2. Принципы планирования сотовых структур. Кластеры.....	176
9.3. Определение радиуса соты.....	179
9.4. Определение емкости соты.....	181
9.5. Определение спектральной эффективности сотовой системы.....	189
9.6. Алгоритм проектирования сотовой сети с кодовым разделением каналов.....	190
<b>Глава 10. Обеспечение безопасности мобильной связи</b> .....	192
10.1. Угрозы СПС.....	192
10.2. Методы и средства противодействия угрозам СПС.....	203
10.3. Аспекты безопасности в стандарте GSM.....	205
10.4. Техническая безопасность в стандарте сотовой связи GSM.....	212
10.5. Использование передачи данных по каналам сотовой связи стандарта GSM в системах обеспечения безопасности.....	217

### Часть III. Профессиональные системы подвижной радиосвязи

<b>Глава 11. Системы тракинговой связи</b> .....	222
11.1. Принцип тракинговой связи .....	223
11.2. Тракинговые системы со сканирующим поиском свободного канала	228
11.3. Тракинговые системы с выделенным каналом управления .....	230
11.4. Сравнительный анализ стандартов цифровой тракинговой радиосвязи .....	234
<b>Глава 12. Цифровые тракинговые системы</b> .....	241
12.1. Возможности и преимущества стандарта TETRA .....	241
12.2. Радиоинтерфейс стандарта TETRA .....	243
12.3. Функциональный набор стандарта TETRA .....	246
12.4. Идентификация и адресация в рамках стандарта TETRA .....	247
12.5. Общая структура канального кодирования .....	248
12.6. Структура временных кадров .....	253
12.7. Структура кодера TETRA .....	256
12.8. Некоторые аспекты проектирования тракинговых систем .....	258
12.9. Безопасность в сетях TETRA .....	263
12.10. Перспективы развития тракинга .....	264

### Часть IV. Системы радиодоступа

<b>Глава 13. Основы построения систем и сетей доступа к информационным ресурсам</b> .....	266
13.1. Основные понятия и определения .....	268
13.2. История развития систем радиодоступа .....	273
13.3. Классификация широкополосных беспроводных систем радиосвязи	279
13.4. Методы модуляции в системах радиодоступа .....	286
<b>Глава 14. Беспроводные системы радиодоступа типа WLAN</b> .....	298
14.1. Стандарт IEEE 802.11 и 802.11b .....	298
14.2. Базовый стандарт IEEE 802.11 .....	301
14.3. Стандарт IEEE 802.11a .....	317
14.4. Физический уровень и OFDM технология .....	319
14.5. Стандарт IEEE 802.11g .....	324
14.6. Стандарт IEEE 802.11n. Перспективы развития .....	330
<b>Глава 15. Альтернативные стандарты WLAN</b> .....	334
15.1. Сети стандарта HiperLAN Type1 .....	334
15.2. Стандарт HiperLAN Type 2 .....	341
15.3. Стандарт беспроводных сетей HomeRF (SWAP) ....	349

<b>Глава 16. Стандарт широкополосного доступа IEEE 802.16 типа WMAN</b> .....	356
16.1. Работа MAC-уровня стандарта IEEE 802.16 .....	356
16.2. Основные положения стандарта .....	359
16.3. Физический уровень стандарта IEEE 802.16 .....	366
16.4. Профили поддерживаемые стандартом .....	384
16.5. Перспективы развития широкополосного беспроводного доступа по стандартам IEEE 802.16 .....	384
<b>Глава 17. Технология LTE</b> .....	386
17.1. Направления развития широкополосной беспроводной связи .....	386
17.2. Развитие технологии LTE .....	387
17.3. Принципы построения радиоинтерфейса по технологии LTE .....	388
17.4. Нисходящий канал .....	392
17.5. Восходящий канал .....	394
17.6. Информационные потоки .....	397
17.7. Многоантенные системы .....	398
17.8. Механизм диспетчеризации и повторные передачи .....	398
17.9. Сетевая архитектура SAE .....	399
17.10. Дальнейшие пути развития LTE .....	401
<b>Глава 18. Типовые решения по созданию и эксплуатации систем беспроводного абонентского доступа к информационным ресурсам</b> .....	402
<b>Часть V. Системы спутниковой связи и навигации</b>	
<b>Глава 19. Принципы построения и организации систем спутниковой связи</b> .....	405
19.1. Назначение и классификация систем спутниковой связи и требования к ним .....	405
19.2. Основные показатели систем спутниковой связи .....	407
19.3. Орбиты ИСЗ. Зоны обслуживания .....	411
19.4. Корпоративная спутниковая связь .....	416
<b>Глава 20. Спутниковая связь с подвижными объектами</b> .....	427
20.1. Состав и основные характеристики систем спутниковой связи с подвижными объектами .....	427
20.2. Классификация систем персональной спутниковой связи .....	430
20.3. Энергетический расчет систем спутниковой связи с подвижными объектами .....	433
20.4. Распределение ресурсов спутниковых ретрансляторов .....	438
20.5. Система спутниковой связи «Инмарсат» .....	440
20.6. Низкоорбитальные системы спутниковой связи .....	453
<b>Глава 21. Спутниковые радионавигационные системы</b> .....	471

---

21.1. Принципы навигационных определений .....	472
21.2. Назначение, состав и общая характеристика системы GPS .....	473
21.3. Режимы работы навигационных приемников .....	475
21.4. Программное обеспечение в системе GPS .....	483
21.5. Режимы работы GPS приемников .....	487
21.6. Автомобильные навигационные системы .....	493
Литература .....	497
Список сокращений .....	501