

Оглавление

Предисловие	3
Введение	4
Часть I. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей	12
Глава 1. История развития средств связи	12
1.1. Зачем нам знание истории?	12
1.2. Предыстория электросвязи	13
1.3. История электросвязи	21
1.3.1. Рождение телеграфа	23
1.3.2. Рождение телефона	27
1.3.3. На сцену выходит радио	31
1.3.4. История телевидения	39
1.3.5 История Интернета	45
1.3.6. История развития сотовой связи	51
Контрольные вопросы	57
Глава 2. Рекомендации и стандарты в телекоммуникациях	58
2.1. Организация работы по стандартизации	58
2.2. Основной стандарт – эталонная модель взаимодействия открытых систем	62
Контрольные вопросы	72
Глава 3. Услуги и службы телекоммуникаций	73
3.1. Услуги, службы и платформы предоставления услуг	73
3.2. Виды услуг и особенности их реализации	77
3.3. Телеслужбы с точки зрения оператора	84
3.4. Телеслужбы с точки зрения пользователя	88
3.5. Требования к сети и оборудованию	89
3.6. Соглашение об уровне обслуживания	94
3.7. Единая ответственность перед конечным пользователем	97
Контрольные вопросы	106
Глава 4. Информация, сообщение, сигнал	107
4.1. Основные понятия и определения	107
4.2. Сигналы и их характеристики	113
4.3. Цифровые сигналы	132
4.4. Методы преобразования сигналов	138
Контрольные вопросы	152
Глава 5. Линии связи и принципы их эффективного использования	153
5.1. Медные кабельные линии	153
5.2. Волоконно-оптические кабельные линии	157
5.3. Принципы многоканальной связи	163
Контрольные вопросы	170
Глава 6. Цифровые системы передачи	171
6.1. Формирование группового сигнала	171
6.2. Синхронизация	178
6.3. Регенерация цифровых сигналов	184
6.4. Помехоустойчивое кодирование	188
6.5. Цифровые иерархии	190
6.5.1. Плеззиохронная цифровая иерархия	190
6.5.2. Синхронная цифровая иерархия	199
6.5.3. Асинхронный режим переноса	203
Контрольные вопросы	206

Глава 7. Телекоммуникационные сети. Классическая концепция	207
7.1. Основные понятия и определения	207
7.2. Топология и организационная структура телекоммуникационных сетей	213
7.3. Коммутация в сетях электросвязи	220
7.4. Узлы коммутации каналов и пакетов	226
7.5. Сигнализация в телефонных сетях общего пользования	232
7.6. Единая сеть электросвязи России	240
Контрольные вопросы	254
Глава 8. Технологии локальных сетей	255
8.1. Общие положения	255
8.2. Технология Ethernet	269
8.3. Сети Token-Ring, Arcnet, FDDI. 100VG-AnyLAN	275
8.4. Стандарт 802.11	281
Контрольные вопросы	284
Глава 9. Технологии территориальных сетей	285
9.1. Технология ретрансляции кадров (Frame Relay)	285
9.2. IP- технология	287
9.3. Качество обслуживания в IP-сетях	293
9.4. ATM-технология	299
9.5. Многопротокольная коммутация с помощью меток (MPLS). Общие положения	303
Контрольные вопросы	317
Часть II. Радиосвязь, радиовещание, телевидение и мобильная связь	318
Глава 10. Передающие и приемные устройства систем радиосвязи и вещания	318
10.1. Особенности распространения радиоволн	318
10.2. Антенно-фидерные устройства	328
10.3. Радиопередающие устройства	339
10.4. Радиоприемные устройства	343
Контрольные вопросы	351
Глава 11. Система звукового вещания	353
11.1. Некоторые определения	353
11.2. Организация звукового вещания	356
11.3. Структура каналов и трактов звукового вещания	358
11.4. Стереофоническое радиовещание	362
11.5. Цифровое радиовещание	365
11.6. Синхронное радиовещание	384
11.7. Проводное вещание	387
Контрольные вопросы	398
Глава 12. Телевидение	399
12.1. Элементы физиологии зрения и принцип телевизионной развертки	399
12.2. Спектр частот телевизионного сигнала	403
12.3. Полный телевизионный сигнал	405
12.4. Передача и прием телевизионных сигналов	407
12.5. Принципы передачи и воспроизведения информации в цвете	410
12.6. Форматы записи видеосигнала	416
12.7. Телевидение высокой четкости	417
12.8. Основы цифрового телевидения	420
12.9. Стандарты цифрового телевизионного вещания	436
12.10. Перспективы развития систем цифрового телевизионного вещания	440
12.11. Сотовые системы телевидения	451
Контрольные вопросы	455

Глава 13. Радиорелейные и спутниковые линии связи	456
13.1. Радиорелейные линии связи	456
13.2. Спутниковые системы связи	460
Контрольные вопросы	476
Глава 14. Средства связи с подвижными объектами	477
14.1. Системы сотовой связи	478
14.2. Транкинговые системы связи	513
Контрольные вопросы	531
Часть III. Сети следующего поколения	533
Глава 15. Концепция построения сетей следующего поколения (NGN)	533
15.1. Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи	533
15.2. Базовые положения концепции NGN	536
15.3. Общие вопросы организации управления NGN	545
15.4. Практические вопросы построения NGN на ЕСЭ России	547
Контрольные вопросы	549
Глава 16. Сети NGN: архитектура и протоколы	550
16.1. Эволюция технологий предоставления услуг связи	550
16.2. Обобщенная структура сети на основе Softswitch	560
16.3. Протоколы взаимодействия сетей нового поколения (NGN)	568
16.4. Примеры построения сетей с устройствами Softswitch	582
Контрольные вопросы	591
Глава 17. Построение сети NGN на основе сетевых элементов SI3000 компании ISKRATEL	592
17.1. Архитектура сети NGN на основе сетевых элементов SI3000	592
17.2. Варианты применения сетевых элементов SI3000	597
17.3. Применение пограничных контроллеров соединений	615
17.4. Решения для услуг Triple-Play (VoDSL, VoCable)	617
17.5. Подключение CS к плоскости услуг	618
17.6. СОРМ	618
17.7. Подсистема тарификации и система регистрации вызовов	620
17.8. Дополнительные услуги	623
17.9. Используемые в главе 17 символы	631
Контрольные вопросы	632
Глава 18. Программно-конфигурируемые сети	633
18.1. Общие положения	633
18.2. Протокол OpenFlow и OpenFlow коммутатор	637
18.3. Виртуализация сетевых функций	641
18.4. Стандартизация ПКС	646
18.5. SDN в России	649
Контрольные вопросы	651
Заключение	652
Приложение 1. Виртуальные частные сети MPLS (VPN MPLS)	654
Приложение 2. Сети на основе IP/MPLS и ATM	665
Приложение 3. Обобщенная многопротокольная коммутация по меткам (GMPLS)	672
П3.1. Переход от MPLS к GMPLS	672
П3.2. Особенности GMPLS	682
П3.3. Технология GMPLS: методы защиты и восстановления ...	690
Список литературы к главам 1–17	702
Список литературы к главе 18	705
Термины и определения	706