
Содержание

Предисловие к первому изданию	3
Введение	3
<i>Часть I. Виды услуг связи, протоколы, методы передачи информации</i>	9
Глава 1. Методы и основные виды протоколов передачи информационных потоков ..	9
1.1. Характеристики современных видов услуг связи	10
1.2. Цифровые методы передачи информации	11
1.3. Плезиохронный метод цифровой передачи. Плезиохронная цифровая иерархия — ПЦИ (PDH)	11
1.4. Линейные коды в системах ВОЛС ПЦИ	14
1.5. Синхронный метод передачи цифровых сигналов. Синхронная цифровая иерархия — СЦИ (SDH)	17
1.6. Параметры и конфигурации одноволновых ВОСП-СЦИ	18
1.7. Асинхронный режим переноса сообщений (ATM)	20
1.8. Компьютерная сеть Ethernet	22
1.9. Всемирная сеть Internet	24
Основные службы Internet	27
Сервис WWW	27
Электронная почта (E-mail)	27
Глава 2. Аппаратура цифровой иерархии одноволновых ВОСП	29
2.1. Аппаратура ВОСП плезиохронной цифровой иерархии	29
2.1.1. Системы связи для соединительных линий первичной цифровой иерархии E1	29
2.1.2. Системы связи вторичной цифровой плезиохронной иерархии E2	31
2.2. Аппаратура СЦИ (SDH)	39
Глава 3. Повышение пропускной способности линий связи	49
3.1. Метод временного уплотнения (TDM)	49
3.2. Метод частотного уплотнения (FDM)	50
3.3. Модовое уплотнение (MDM)	50
3.4. Уплотнение по поляризации (PDM)	51
3.5. Методы уплотнения каналов по полярности	51
3.6. Многоволновое уплотнение оптических несущих (WDM)	53
Уплотнение оптических каналов по длинам волн оптических несущих (спектральное разделение — CP)	53
Серийная аппаратура ВОСП-CP	68
3.7. Оптическое временное уплотнение (OTDM)	69
Глава 4. Оптические сети доступа	73
4.1. Документальная основа оптических сетей доступа (ОСД), определения, основные характеристики	73

4.2. Пассивная оптическая сеть доступа (ПОС)	75
4.3. Использование технологий WDM в оптических сетях доступа	78
4.4. Элементная база ОСД	81
4.5. Волоконно-оптические системы кабельного телевидения как составная часть оптических сетей доступа	82
Общие характеристики оптических аналоговых систем	82
Многоканальная система волоконно-коаксиальной аппаратуры телевидения производства компаний LUCENT TECHNOLOGIES	83
Аппаратура передачи сигналов телевидения и звукового вещания по оптическому кабелю производства ЗАО НПП «РОТЕК»	86
Глава 5. Тестирование и мониторинг ВОСП	88
5.1. Тестирование и мониторинг одноволновых однопролетных ВОСП	88
5.2. Тестирование и мониторинг многопролетных ВОСП-СР	91
5.2.1. Особенности ВОСП-СР	91
5.2.2. Измерение спектральных параметров	91
5.2.3. Измерение и контроль средней оптической мощности в ВОСП-СР	92
5.3. Измерение системного параметра ВОСП-СР — Q-фактора	94
5.4. Метод непрерывного контроля многопролетных ВОСП-СР	96
Часть 2. Элементная база ВОСП. Пассивные оптические элементы	99
Глава 6. Современные оптические волокна	100
6.1. Физические принципы работы оптического волокна	100
6.2. Многомодовые типы оптических волокон	107
6.3. Одномодовые оптические волокна	110
6.4. Дисперсия в одномодовых ОВ	115
6.5. Поляризационная модовая дисперсия (PMD)	118
6.6. Нелинейные оптические явления в одномодовых волокнах	121
Спонтанное комбинационное (СКР), или рамановское, рассеяние	121
6.7. Фазовая самомодуляция (ФСМ) и перекрестная фазовая модуляция (ФКМ)	123
6.8. Четырехволновое смещение (ЧВС)	124
6.9. Рассеяние Мандельштама—Бриллюэна (РМБ или SBS)	125
6.10. Одномодовые волокна новых типов производства компаний LUCENT TECHNOLOGIES и CORNING	127
Одномодовые волокна компании CORNING	130
6.11. Оптические волокна специальных типов	132
Оптические волокна с отрицательной дисперсией	132
Полимерные оптические волокна	133
Микроструктурированные оптические волокна и фотонные кристаллы	134
Брэгговские оптические волокна	135
Глава 7. Оптические кабели	136
7.1. Отечественные оптические кабели	138

7.2. Зарубежные оптические кабели для ВОЛС	145
Контроль за состоянием ОК в реальной линии ВОСП методом бриллюэнов- ской рефлектометрии	159
Измерения хроматической дисперсии	161
Поляризованная модовая дисперсия (PMD)	162
Соединение строительных длин оптических кабелей	163
Глава 8. Пассивные оптические элементы ВОЛС	165
8.1. Волоконно-оптические ответвители и разветвители	165
8.2. Волоконно-оптические переключатели	169
Термооптические переключатели	170
Технология MEM	173
8.3. Оптические изоляторы	174
8.4. Волоконно-оптические циркуляторы	176
8.5. Оптические мультиплексоры/демультиплексоры	177
Оптические мультиплексоры интерференционного типа (ИОМ)	181
8.6. Электрооптические модуляторы	182
Часть 3. Элементная база ВОСП. Активные квантово-электронные и волоконно-оптические элементы	186
Глава 9. Оптические усилители	186
9.1. Волоконно-оптические усилители на основе активных волокон	186
Принципы работ ВОУ	187
Характеристики эрбиевых волоконных усилителей	194
Схемы накачки эрбиевого волокна ВОУ	197
Волоконно-оптические ВКР-усилители (рамановские усилители)	199
Принцип работы ВКР-усилителей	200
9.2. Полупроводниковые оптические усилители (ПОУ)	206
Принципы работы ПОУ	206
Глава 10. Полупроводниковые квантовые генераторы когерентного оптического излучения (ПКГ)	215
10.1. Принципы работы ПКГ или ПЛ	215
Светодиоды	216
Полупроводниковые лазеры	218
Полупроводниковые лазеры VCSEL	226
Глава 11. Оптоэлектронные устройства на основе непрямозонных полупроводниковых структур	228
11.1. Зонные структуры полупроводников	228
11.2. Фотоприемники	229
11.3. Чувствительность систем ВОСП-СР	232
11.4. Фотодетекторы, селективные по длине волны	233
11.5. Сдвоенные балансные фотодетекторы	234
Серийные фотоприемники	236