

## Список сокращений

- ADM — Add/Drop multiplexer (мультиплексор добавления/устранения)  
ADSL — Asymmetric DSL (асимметричная цифровая абонентская линия)  
APD — Avalanche Photodiode (лавинный фотодиод)  
AWS — ActiveWaveguide Switch (активно-волноводный коммутатор, АВК)  
APC — угловой физический контакт  
APD — лавинный фотодиод (ЛФД)  
BER — Bit error rate (частота битовых ошибок)  
DCF — Dispersion Compensating Fiber (волокно для компенсации дисперсии)  
DFB — distributed feedback laser (лазер с распределенной обратной связью)  
EDFA — thuliumdoped fiber amplifier (эрбиевый волоконный усилитель)  
EOS — электрооптический коммутатор (ЭОК)  
FC — волоконно-оптический разъем  
FWM — Four-Wave Mixing (четырёхволновое смешение)  
IP — Internet Protocol (межсетевой Интернет-протокол, основной протокол сетевого уровня)  
ITUТ — International Telecommunication Union (Международный союз электросвязи, подразделение телефонии)  
LD — Laser diode (лазерный диод)  
LED — Light emitting diode (светоизлучающий диод)  
MI — Modulation instability )модуляционная нестабильность)  
MS — механические оптические коммутаторы (МОК)  
MZI — интерферометр Маха-Цандера (ИМЦ)  
MUX — Multiplexor (мультиплексор)  
NA — Numeric Aperture (числовая апертура)  
OBS — оптическое безопасное переключение (ОБП)  
OSA — Optical Spectrum Analyzer (анализатор оптического спектра)  
OSC — Optical Supervisory Channel (контрольный оптический канал)  
OFA — Optical Fiber Amplifier (волоконно-оптический усилитель)  
OTDR — Optical Time Domain Reflectometer (оптический рефлектометр)  
PIN — Positive-Intrinsic-Negative (PIN-диод)  
PMD — Polarization Mode Dispersion (поляризационная модовая дисперсия)  
PC — физический контакт  
SMA — тип оптического разъема  
SOA — полупроводниковый оптический усилитель (ППОУ)  
SC — оптический разъем (NEC)  
SMA — тип оптического разъема  
SBS — stimulated Brillion scattering (вынужденное рассеяние Бриллюэна)  
SRS — stimulated Roman scattering (вынужденное Рамановское рассеяние)  
SPM — self-phase modulation (фазовая самомодуляция)  
XPM — Cross Phase Modulation (фазовая кросс-модуляция)

# Оглавление

Введение. Электросвязь и оптика в историческом плане .....	3
<b>1. Основные сведения из оптики .....</b>	<b>17</b>
1.1. Электромагнитный спектр .....	17
1.2. Отражение и преломление света .....	19
1.3. Полное внутреннее отражение .....	20
1.4. Физические основы источников оптического излучения	21
1.5. Физические основы приёмников оптического излучения	24
Литература к главе 1 .....	26
Контрольные вопросы к главе 1 .....	27
<b>2. Оптическое волокно .....</b>	<b>28</b>
2.1. Классификация оптических волокон .....	28
2.2. Многомодовое оптическое волокно .....	35
2.3. Одномодовое оптическое волокно .....	38
2.4. Передаточные характеристики ОВ .....	38
2.5. Нелинейные эффекты в оптических волокнах .....	65
Литература к главе 2 .....	75
Контрольные вопросы к главе 2 .....	76
<b>3. Активные компоненты .....</b>	<b>77</b>
3.1. Передающие устройства .....	77
3.2. Применение полупроводниковых лазеров .....	82
3.3. Характеристики оптических усилителей .....	84
3.4. Характеристики приёмников света .....	90
3.5. Оптические модуляторы .....	93
Литература к главе 3 .....	94
Контрольные вопросы к главе 3 .....	95
<b>4. Пассивные компоненты ВОЛС .....</b>	<b>96</b>
4.1. Оптические соединители .....	97
4.2. Разветвители .....	107
4.3. Атенюаторы .....	115
4.4. Оптические коммутаторы .....	116
4.5. Оптические изоляторы .....	125
4.6. Оптические фильтры .....	128
Литература к главе 4 .....	130
Контрольные вопросы к главе 4 .....	130

<b>5. Измерение параметров оптического волокна</b> .....	131
5.1. Измерение затухания .....	131
5.2. Измерение спектральных характеристик .....	137
5.3. Измерение дисперсии оптического волокна .....	151
Литература к главе 5 .....	177
Контрольные вопросы к главе 5 .....	177
<b>6. Измерение параметров ОВ с помощью рефлектометра</b> .....	178
6.1. Принцип работы оптического рефлектометра .....	178
6.2. Рефлектограмма .....	181
6.3. Обнаружение разъемных соединителей и оценка потерь	183
6.4. Идентификация дефектов оптического волокна по рефлектограмме .....	187
6.5. Измерение величин потерь и расстояний с использованием рефлектограммы.....	188
6.6. Технические и метрологические характеристики рефлектометров .....	190
6.7. Поверка оптического рефлектометра .....	197
6.8. Методы калибровки оптических рефлектометров .....	202
6.9. Измерения потерь в волоконных световодах при помощи бриллюэновской рефлектометрии .....	208
Литература к главе 6 .....	214
Контрольные вопросы к главе 6 .....	214
<b>7. Измерение параметров пассивных компонентов ВОЛС</b> .....	215
7.1. Измерение параметров оптических разветвителей.....	215
7.2. Измерение вносимых потерь элементами со шнурами или коннекторами.....	216
Литература к главе 7 .....	218
Контрольные вопросы к главе 7 .....	219
<b>8. Поверка и калибровка компонентов ВОЛС</b> .....	220
8.1. Поверка и калибровка источников оптического излучения .....	220
8.2. Поверка и калибровка измерителей мощности оптического излучения .....	224
Литература к главе 8 .....	233
Контрольные вопросы к главе 8 .....	233
<b>9. Эталонная база РФ</b> .....	234
9.1. Основные типы эталонов .....	234
9.2. Основные требования к государственным эталонам.....	236
9.3. Структура эталонной базы России .....	237
9.4. Эталоны для ВОЛС.....	239
Литература к главе 9 .....	247

---

Контрольные вопросы к главе 9 .....	247
<b>10. Оптические кабели связи .....</b>	<b>248</b>
10.1. Особенности и требования к оптическим кабелям связи	248
10.2. Типы и конструкции оптических кабелей связи .....	252
10.3. Методы и средства измерения оптических характеристик ВОЛС .....	257
Литература к главе 10 .....	267
Контрольные вопросы к главе 10 .....	268
Список сокращений .....	269