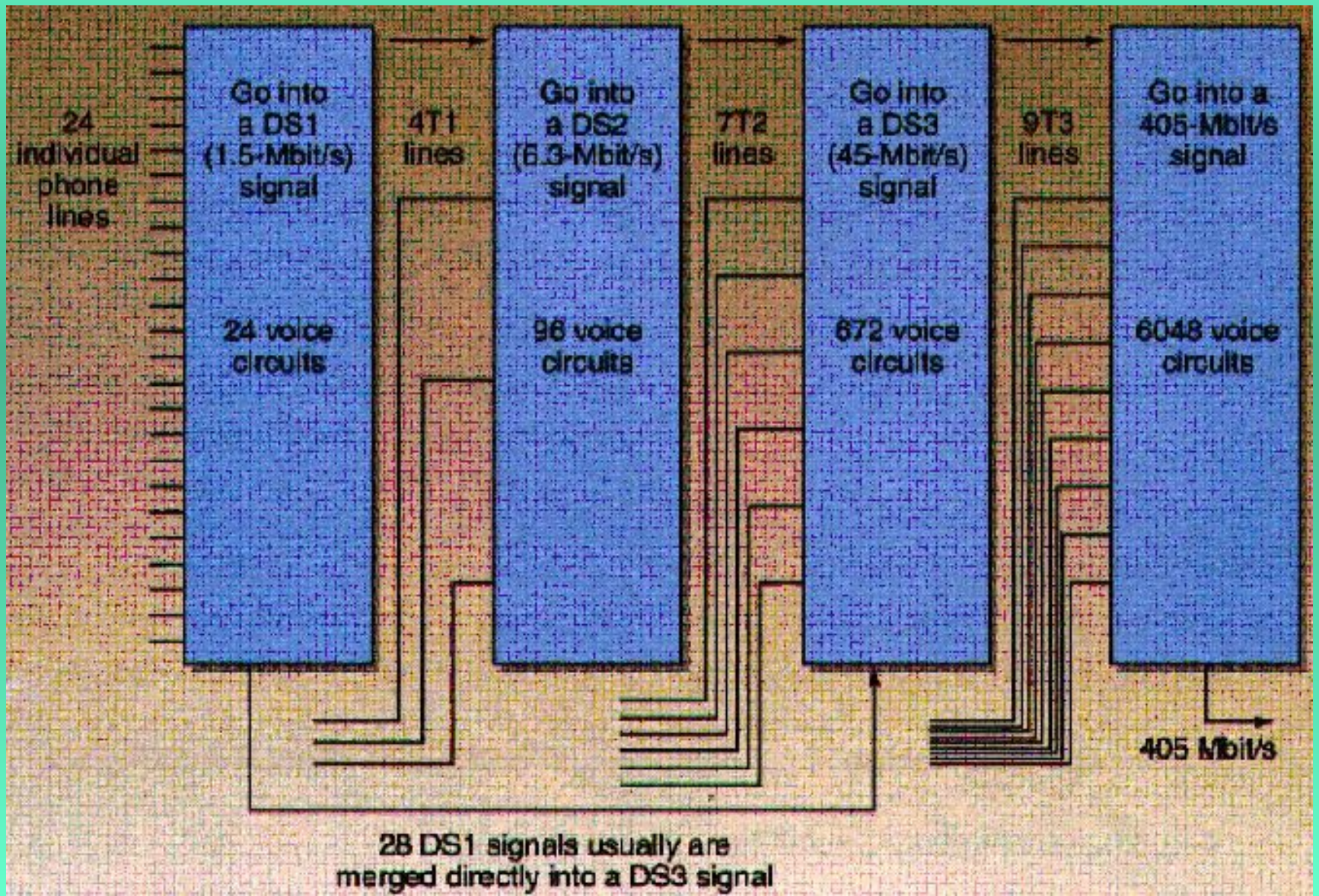
Применение оптических волоконных световодов для сверхплотной и сверхбыстрой передачи информации

Системы электронной связи
Системы волоконно-оптической связи
Системы мультиплексирования по длинам волн
Структура волоконно-оптических линий связи на большие расстояния
Перспективы развития сверхплотной и сверхбыстрой передачи информации

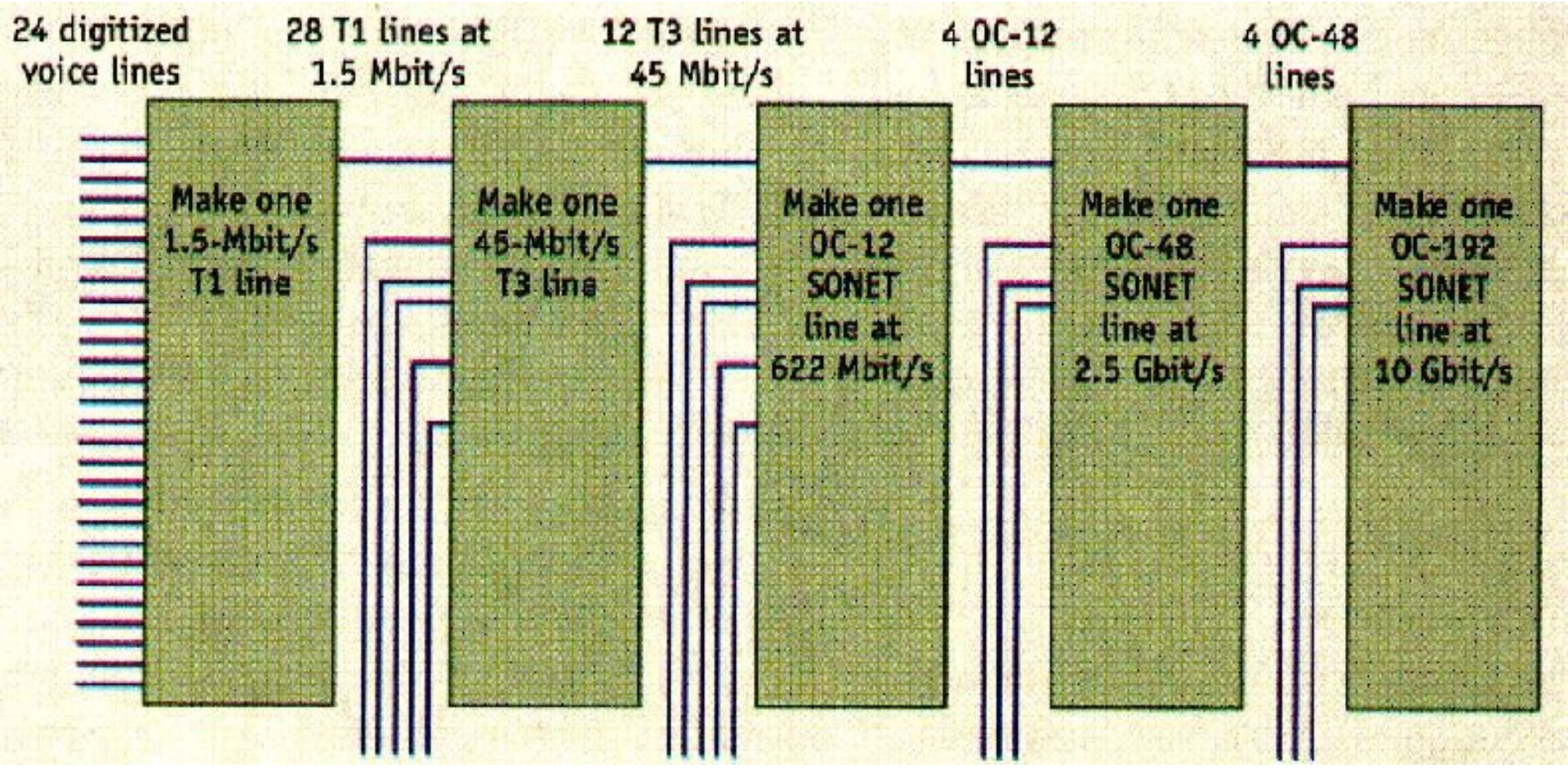
Временное уплотнение телефонных цифровых сигналов



Цифровые линии связи с телефонными кабелями

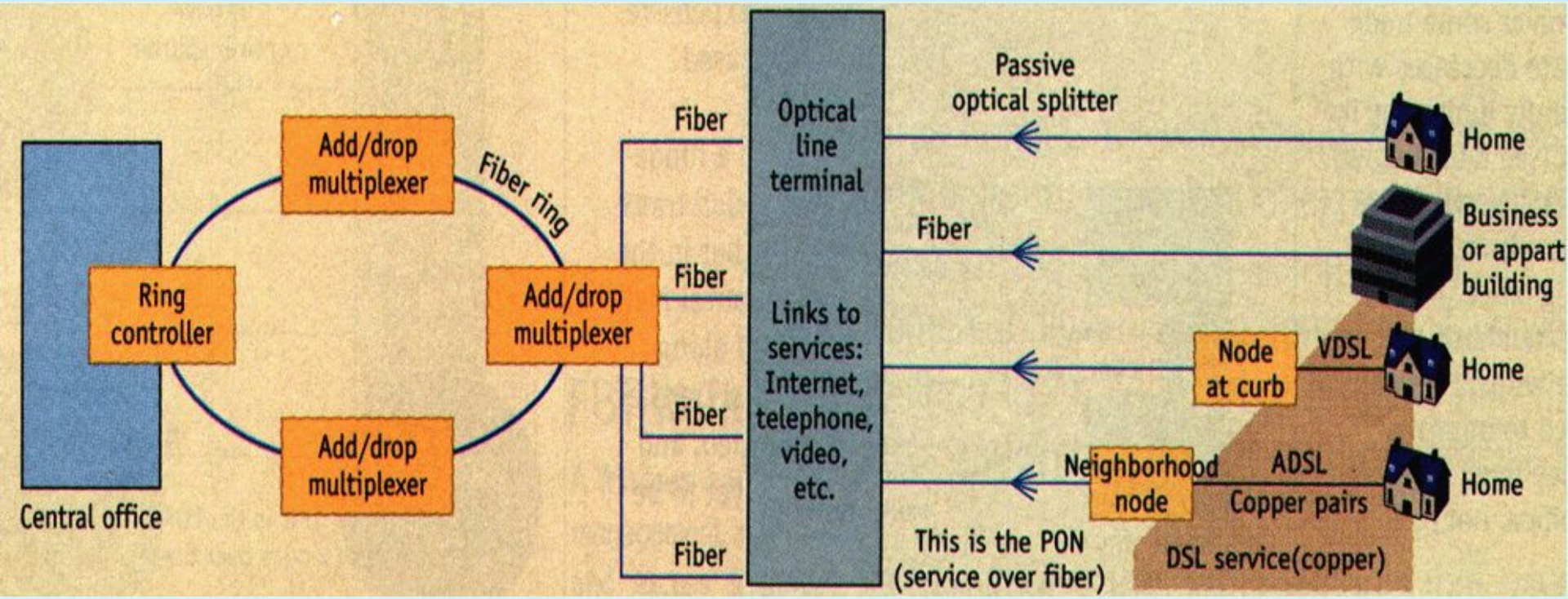
Technology	Maximum data rate	Maximum distance on Standard twisted pair
ISDN (integrated services digital network)	144 kbit/s both ways	18,000 ft (5.5 km)
G.Lite or Universal ADSL (splitterless)	1.5 Mbit/s downstream, 512 kbit/s upstream	15,000 ft (4.6 km)
ADSL (asymmetric digital subscriber line)	6–8 Mbit/s downstream, 640 kbit/s upstream	12,000–18,000 ft (3.6–5.5 km)
HDSL (high-bit-rate digital subscriber line)	768 kbit/s (one pair); 1.5 Mbit/s (two pairs) both ways	12,000 ft (3.6 km)
RADSL (rate-adaptive digital subscriber line)	adaptive, up to 9 Mbit/s downstream, 1 Mbit/s upstream	12,000 ft (3.6 km)
T1 (digital telephone hierarchy)	1.5 Mbit/s	3000 ft (900 m)
VDSL (very-high-bit-rate digital subscriber line)	52 Mbit/s downstream, 2.3 Mbit/s upstream	300–1000 ft (90–300 m)

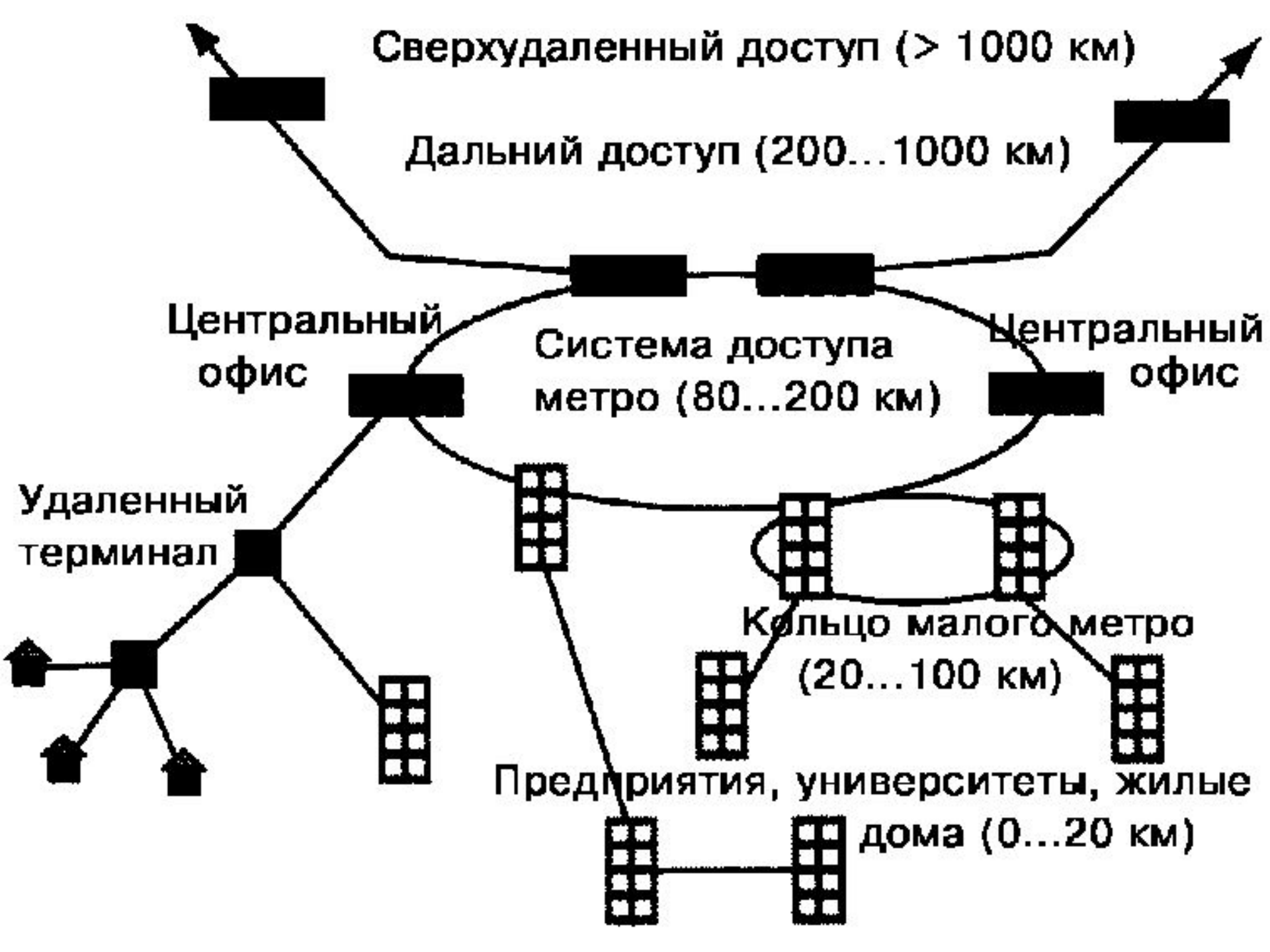
Стандарты оптической связи с использованием волоконых световодов



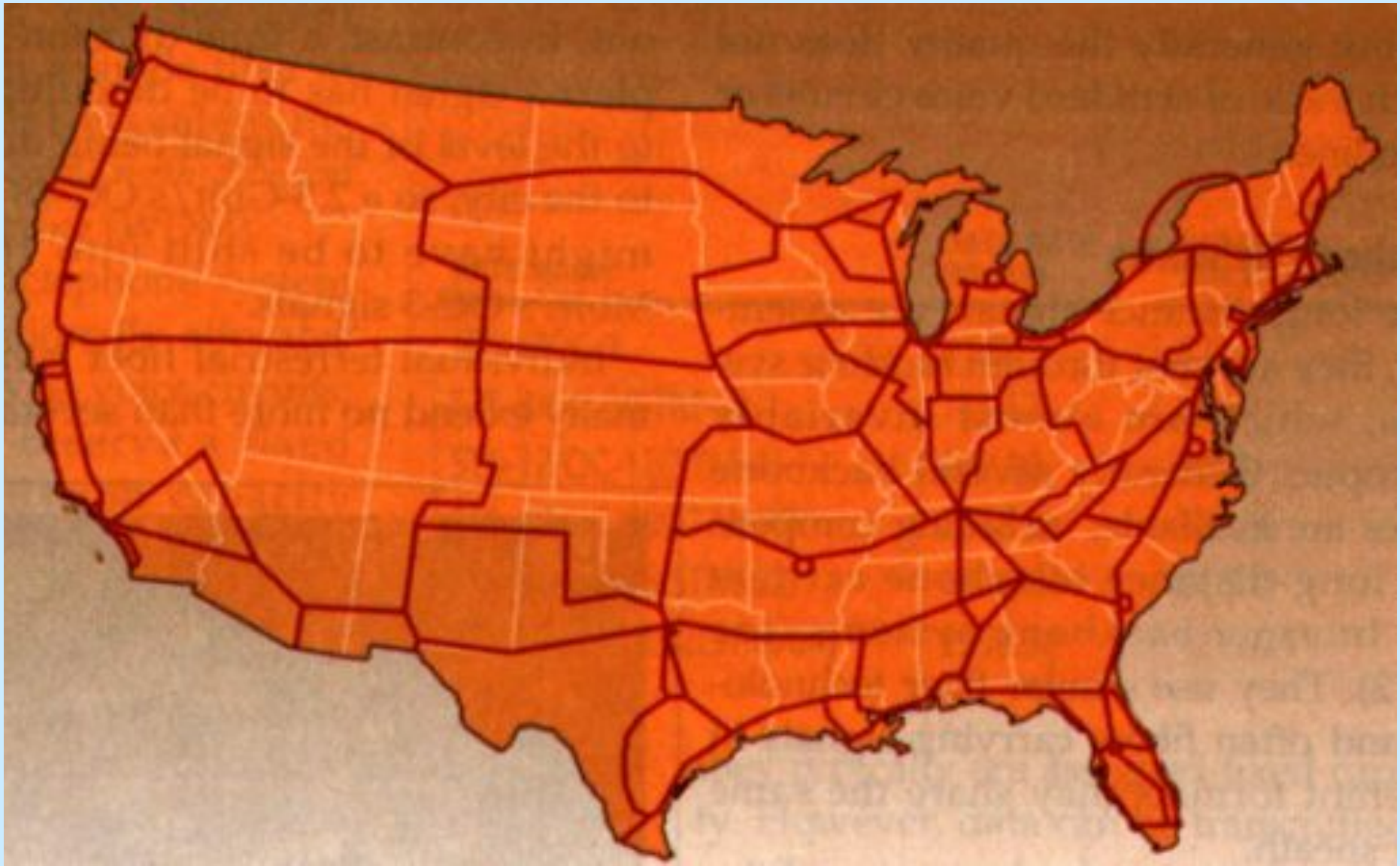
SONET – synchronous optical network – синхронная оптическая сеть в временным уплотнением

Схема использования волоконно-оптических линий

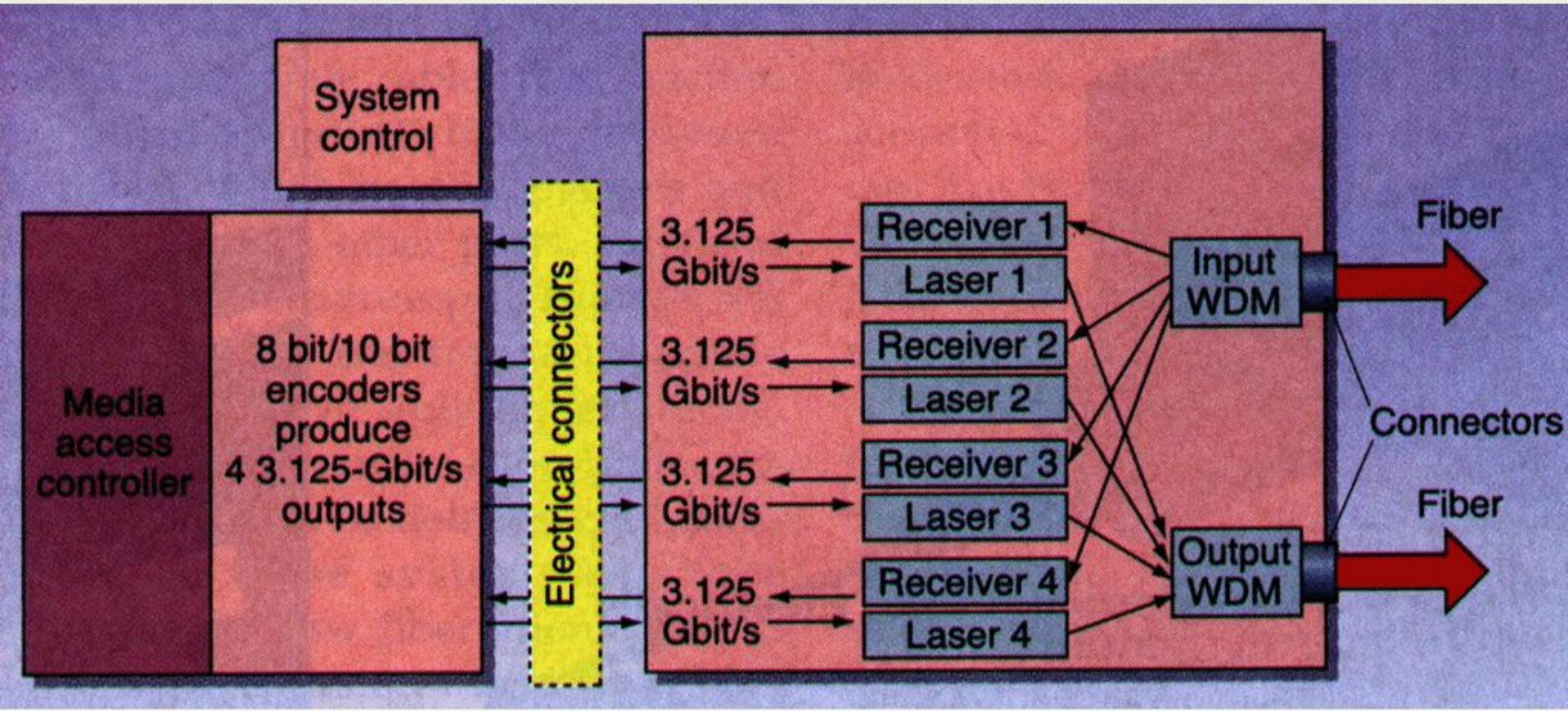



Сверхудаленный доступ (> 1000 км)
Дальний доступ (200...1000 км)
Центральный офис
Система доступа метро (80...200 км)
Центральный офис
Удаленный терминал
Кольцо малого метро (20...100 км)
Предприятия, университеты, жилые дома (0...20 км)

Кольцевая волоконно-оптическия сеть Sprint США



Система мультиплексирования по длинам волн (спектрального уплотнения)

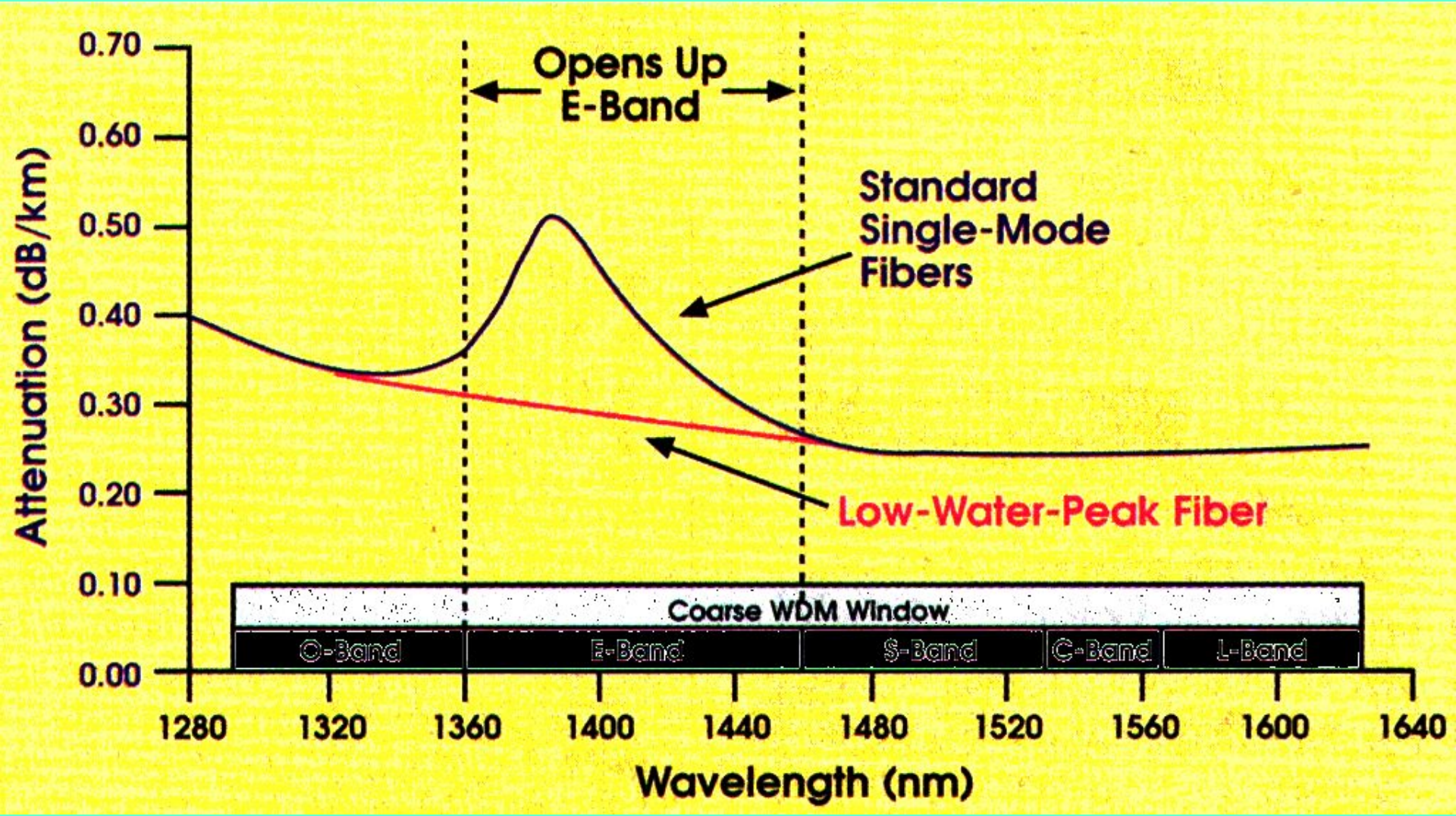


WDM – wavelength -division-multiplexing

Типы волокон, используемых в волоконных линиях связи с временным и спектральным уплотнением

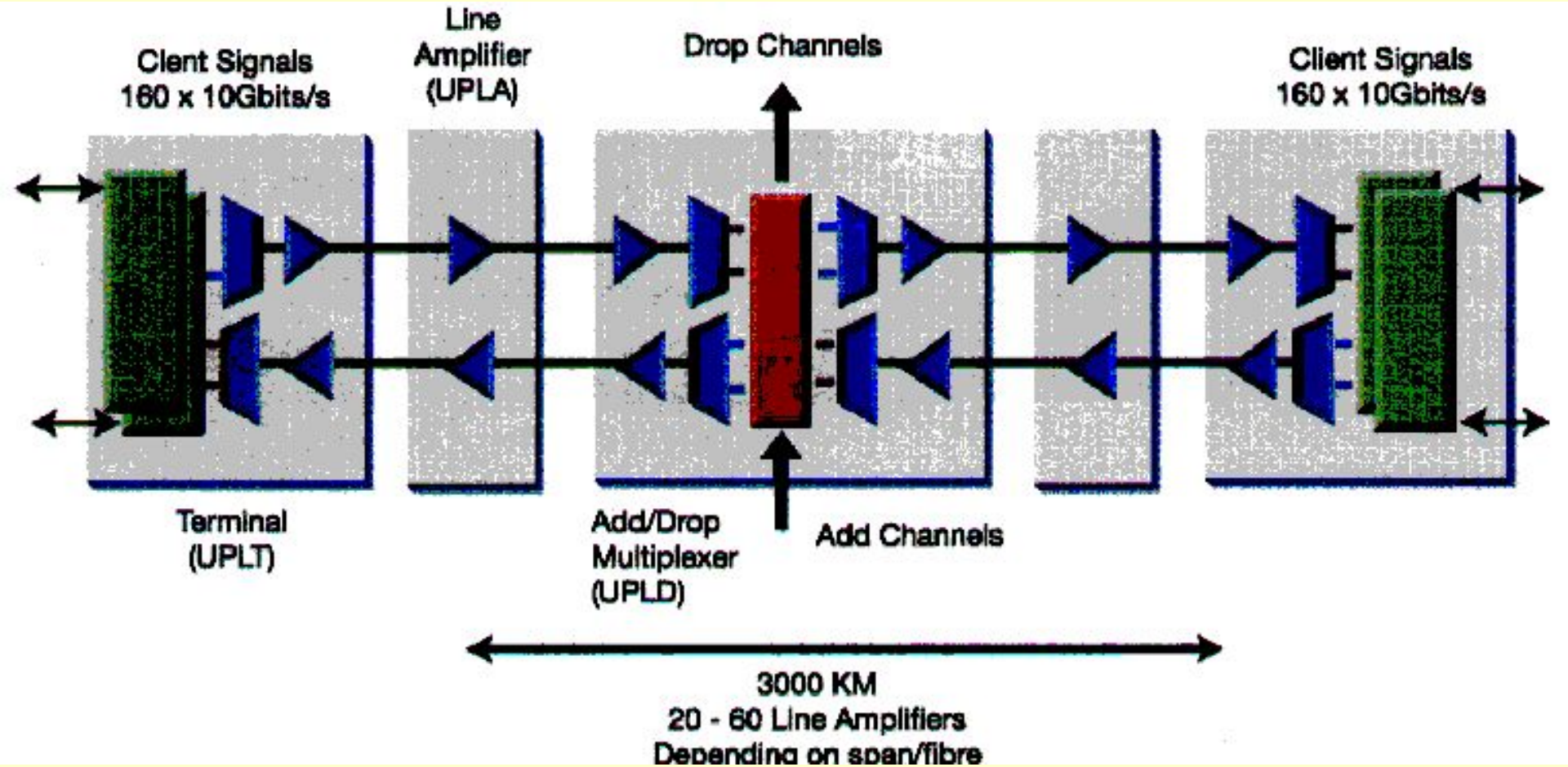
TRANSMITTER	FIBER TYPES	BANDWIDTH (MHz-km)	DISTANCE LIMIT
850-nm single-channel	50/125 graded-index	500	65 m
1310-nm coarse WDM	62.5/125 multimode	160	300 m
1310-nm coarse WDM	9/125 single-mode	N/A	10 km
1310-nm single-channel	9/125 single-mode	N/A	10 km
1550-nm single-channel	9/125 single-mode	N/A	40 km

Спектральные каналы волоконно-оптических линий связи

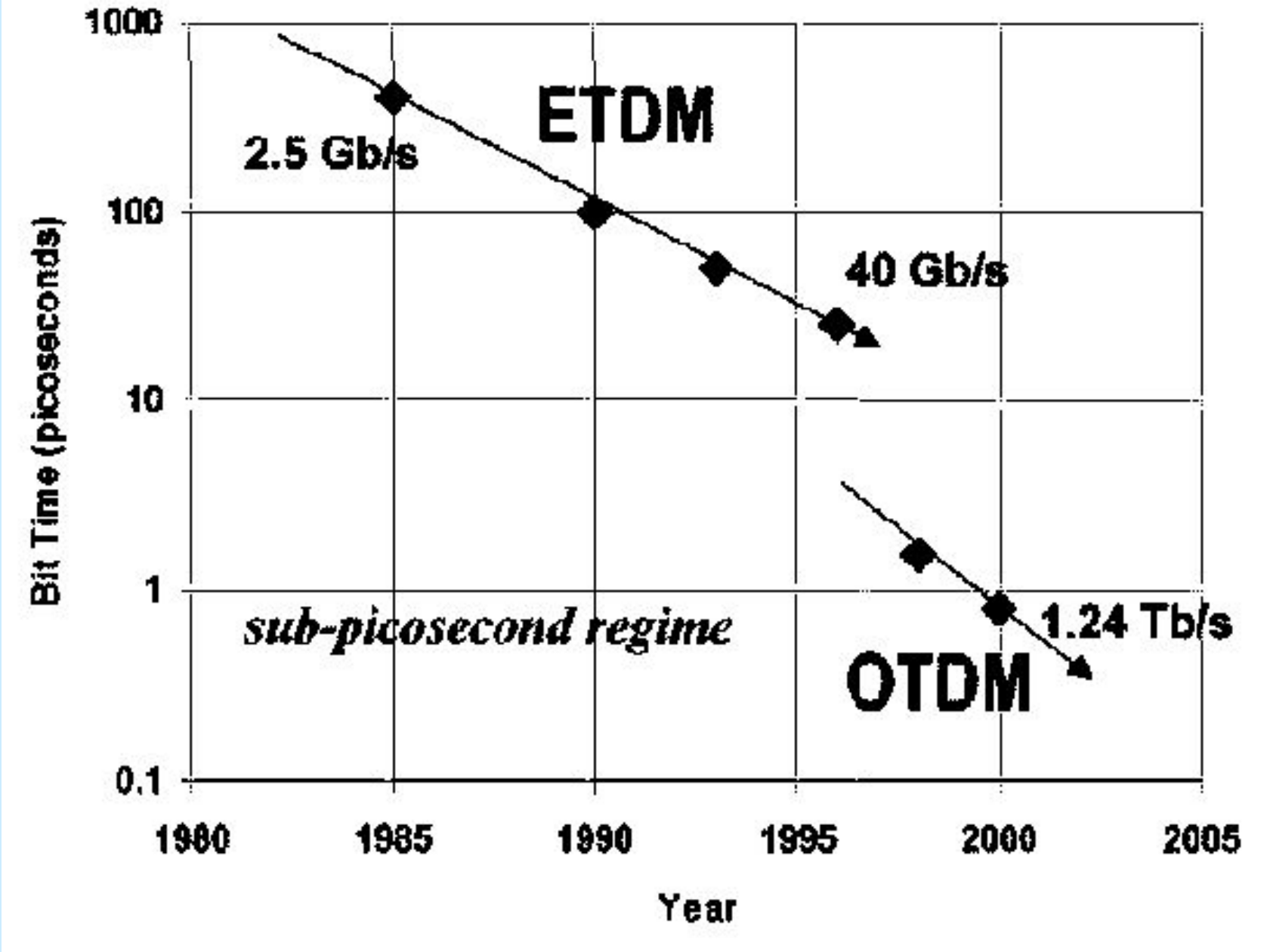


Прокладка оптического кабеля между Пертом и Мельбурном (Австралия)

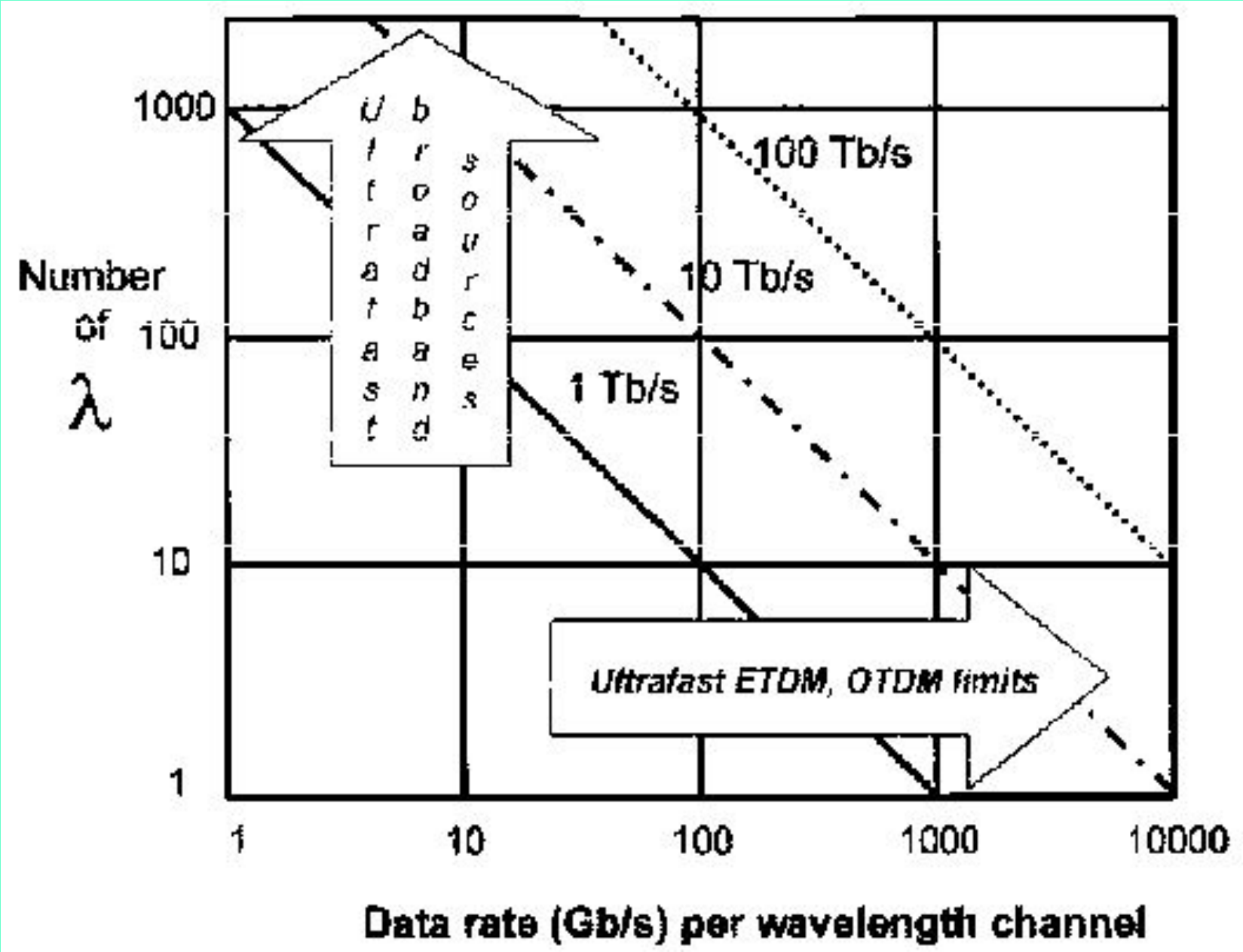
Структура волоконно-оптической линии Перт – Мельбурн



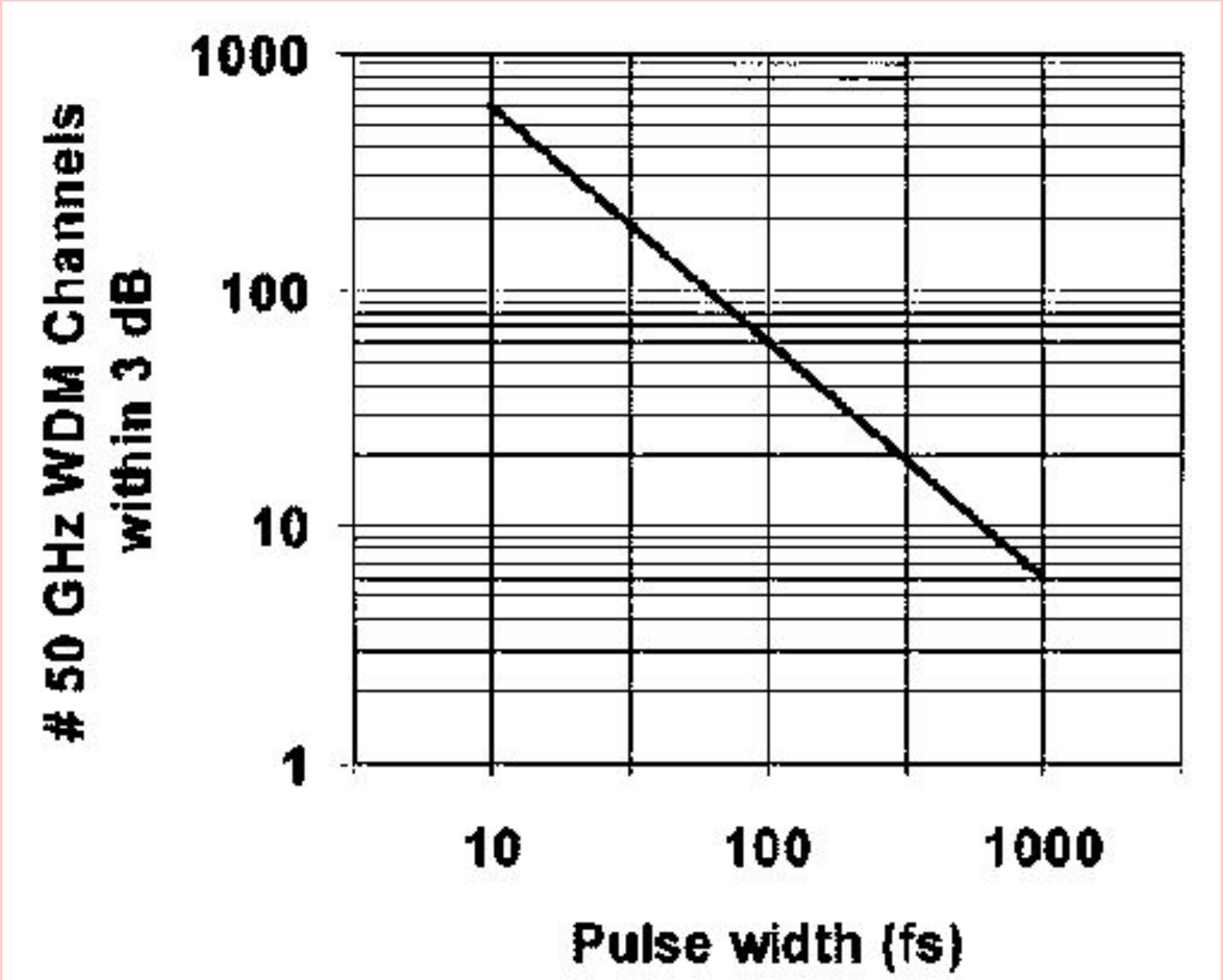
Развитие электронных (ETDM) и оптических (OTDM) систем временного уплотнения



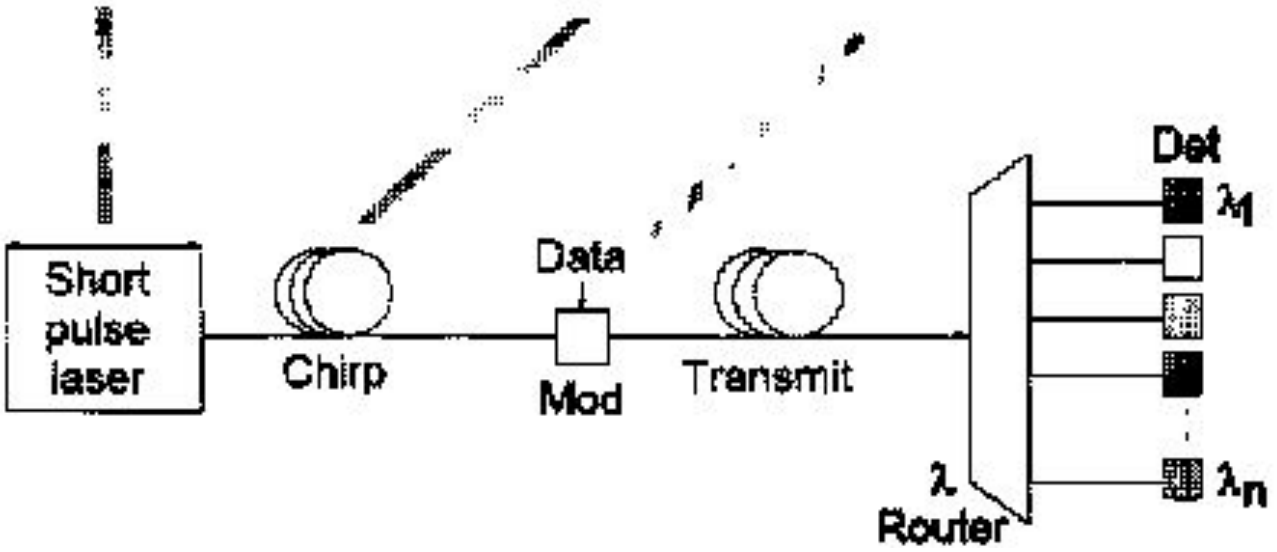
Тенденции развития систем спектрального и временного уплотнения

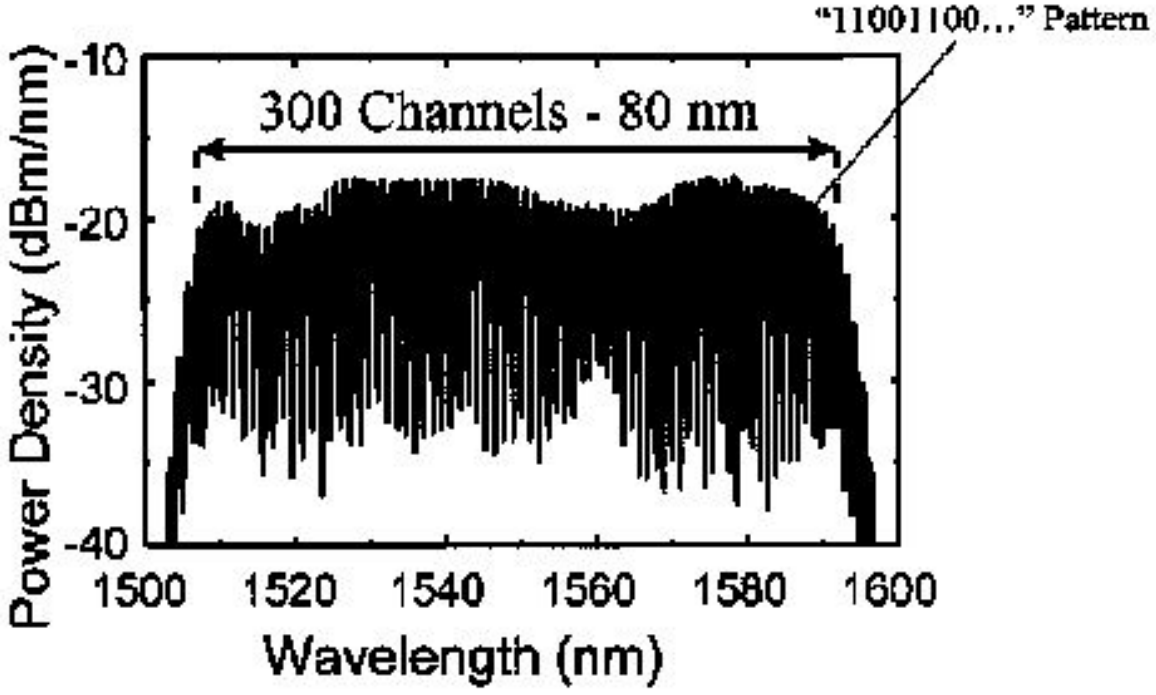


Использование фемтосекундных импульсов для систем спектрального уплотнения

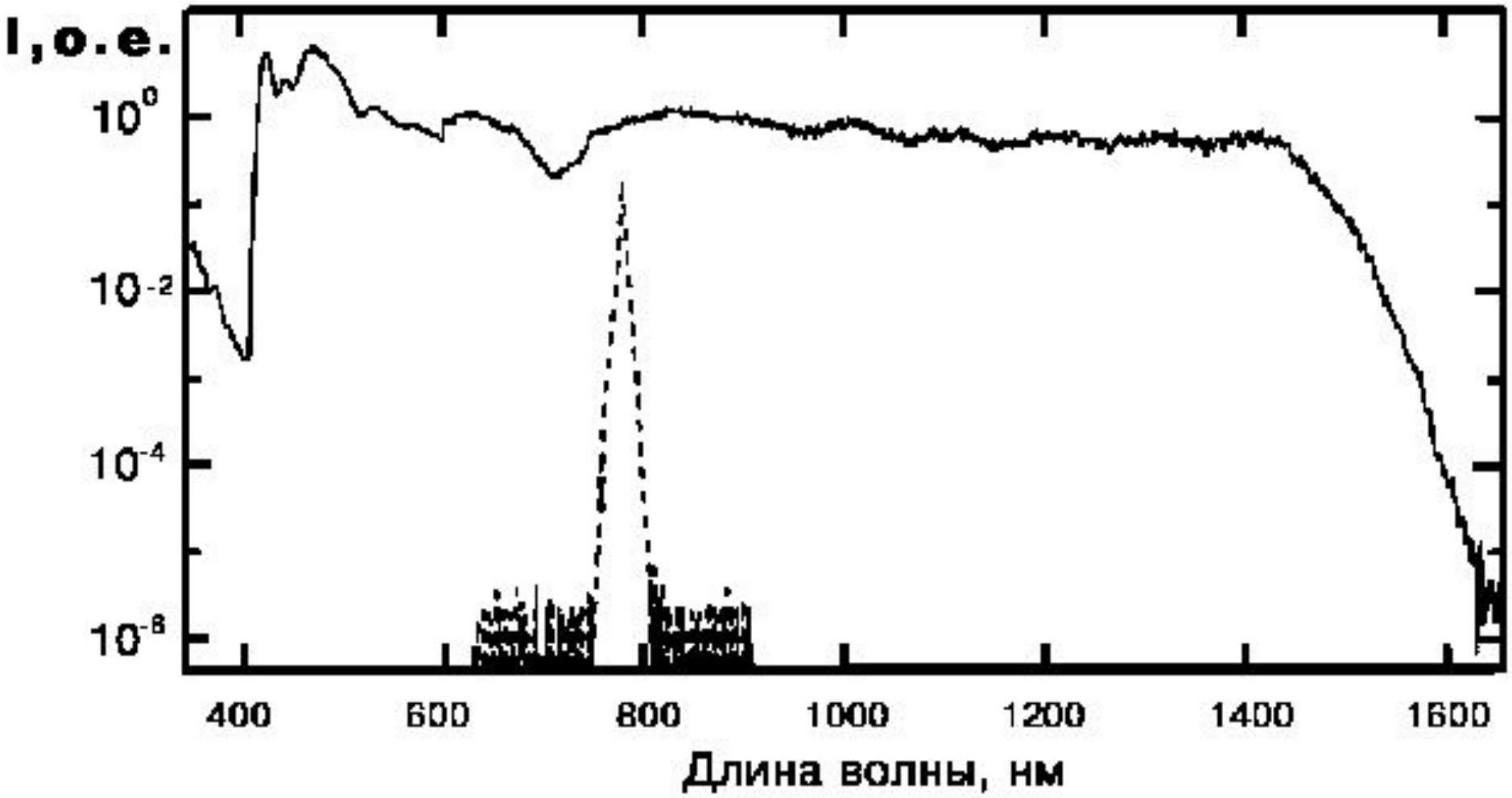


Сверхплотная передача информации с использованием чирпирования фемтосекундного импульса





Спектр выходного излучения из микроструктурного волокна, при накачке излучением фемтосекундного лазера на сапфире с титаном



Широкополосный гиперконтинуум имеет полосу частот по уровню 1% равную 400 ТГц, что позволяет создать 8000 информационных каналов разнесенных на 50 ГГц. При использовании скорости передачи по одному каналу 10 Гб/с, с использованием данного гиперконтинуума возможна передача 80 Тб/с, а при скорости в канале 20 Гб/с – до 160 Тб/с.

Литература

- Journals in Internet
- Laser Focus World – www.laserfocusworld.com
- WDM Solutions – www.wdm-solutions.com
- Lightwave Europe – www. lightwave-europe.com
-