

ТЕХНОЛОГИИ УПЛОТНЕНИЯ ВОЛС ДЛЯ ГОРОДСКИХ СЕТЕЙ

Технологии уплотнения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) с разделением по длине волны (Wavelength-division multiplexing, WDM) известны достаточно давно. Прочно укрепившись в инфраструктурах магистральных операторов, эти технологии продолжают свое интенсивное развитие как в части повышения плотности каналов, так и в части повышения гибкости и управляемости.

Задача данных осуществляется на 16-и длинах волн в диапазоне 1310 – 1610 нм с шагом в 20 нм. Поэтому для данного решения необходимо использование оптоволоконного кабеля на основе LWP-волокна (Low Water Peak fiber) с расширенным спектром пропускания, например, Corning SMF-28e+. Использование такого волокна дает возможность практически на порядок расширить рабочую полосу пропускания, вплоть до 300 нм, а при исполь-

МИХАИЛ ГРИШУНИН
заместитель директора
по продукции,
компания «Тайле»



уплотнения» — DWDM. Именно этот факт в сочетании с простотой и привлекательной стоимостью оборудования делает CWDM идеальным решением для городских сетей MetroEthernet и может использоваться как на уровне агрегации, так и на уровне распределения для устранения дефицита полосы пропускания в перегруженных кольцах. При этом «грубый» CWDM не слишком требователен к качеству оптической инфраструктуры, не требует наличия высококлассного измерительного оборудования и позволяет провайдеру обходиться без привлечения компании-интегратора, что зачастую невозможно при использовании DWDM.

Компания GigaLink предлагает широкий спектр решений на основе CWDM, а также комбинированных решений:

- ✓ 1 поток 10GE на стандартных длинах волн + несколько каналов CWDM по 1 волокну;



Рис. 1

Однако есть и другой вектор развития — в сторону упрощения и удешевления. Благодаря этому WDM-технология сегодня перестала быть сложной и дорогой и стала доступным решением для устранения «узких мест» в сетях операторов MetroEthernet.

В основе бюджетных решений по уплотнению ВОЛС, предлагаемых компанией GigaLink, лежит технология «грубого» уплотнения с разделением по длине волны — Coarse Wavelength-division multiplexing, CWDM. Данная технология позволяет передавать по одному волокну до 8 независимых потоков данных в дуплексном режиме. Тем самым CWDM обеспечивает максимально эффективное использование существующей оптической инфраструктуры и позволяет отказать или надолго отложить прокладку нового оптического кабеля.

Бурному развитию и удешевлению CWDM в последние годы способствовало развитие технологий производства оптического волокна, позволившее существенно расширить полосу пропускания последнего. Согласно стандарту ITU G.694.2 в CWDM-решениях пере-

звании стандартного волокна полоса пропускания ограничена диапазоном 1470-1610 нм, чего достаточно только для 8 несущих длин волн.

Как правило, технологии «грубого» уплотнения используются при протяженности участков ВОЛС не более 60 км, оставляя более протяженные магистрали на откуп технологии «плотного

Каналы DWDM

Каналы CWDM

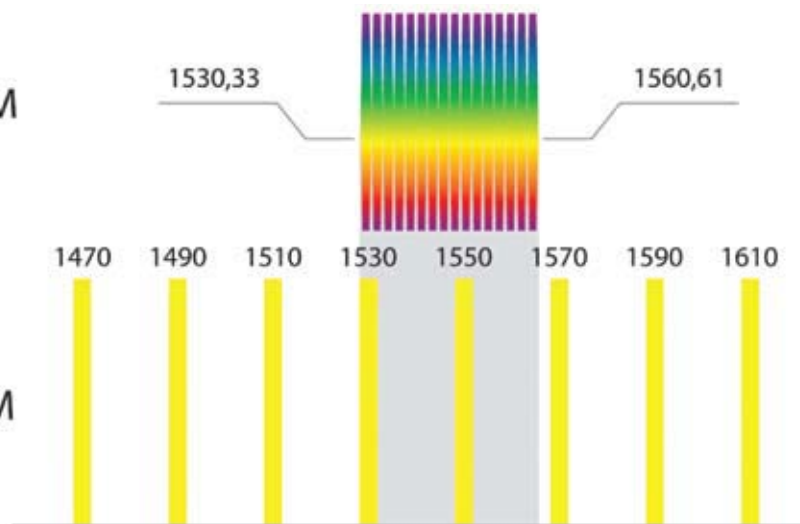


Рис. 2

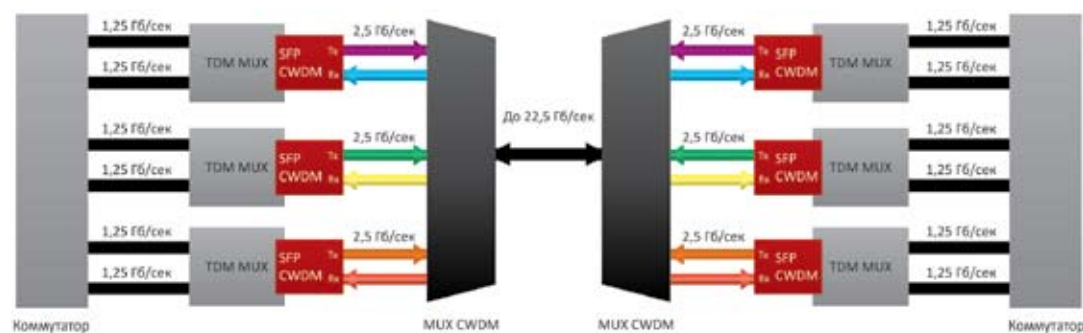


Рис. 3

- ✓ подмешивание потока CATV на стандартной длине волны 1310 или 1550 нм;
- ✓ совмещение CWDM+DWDM для передачи более 30 потоков данных по одному волокну.

Еще одной интересной новинкой от GigaLink, ожидаемой к поступлению в продажу в 2 квартале 2010 года, является решение, совмещающее CWDM и TDM технологии.

Мультиплексирование с разделением времени (Time Division Multiplexing, TDM) обеспечивает передачу нескольких независимых потоков данных одновременно в виде подканалов в одном коммуникационном канале. Передача данных в таком канале разделена на временные интервалы (таймслоты) фиксированной длины, отдельные для каждого канала. Как правило, TDM используется в транспортных сетях PDH/

SDH, однако GigaLink предлагает использовать решение, основанное на этой технологии, и в сетях MetroEthernet.

Данное решение базируется на использовании SFP+ модулей с пропускной способностью 2.5 Gbps, в которые по принципу TDM «упаковывается» два независимых потока Gigabit Ethernet. Само по себе такое решение позволяет с минимальными издержками реализовать дуплексный канал с полосой пропускания 2 Gbps по одному волокну. При этом возможность мультиплексировать до 8 таких потоков при помощи спектрального уплотнения CWDM обеспечивает пропускную способность, доступную только для DWDM оборудования, но с существенно более низкими затратами на реализацию решения. Безусловно, такое решение также может быть скомбинировано с 10 GE, CATV или DWDM, обеспечивая тем самым не только широкую полосу пропускания, но и гибкость в предоставлении услуг. ❶