

Клевец М.В., (ВИТИ НТУУ “КПИ”)

к.т.н., проф. РАЕ Козубцов И.Н., (НЦЗИ ВИТИ НТУУ “КПИ”)

Калитнык М.С. (ВИТИ НТУУ “КПИ”)

МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ WDM С ТРАНСПОРТНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Актуальность доклада заключается в том, что при стремительном росте требований к сетям возникает необходимость перехода на «полностью оптические сети». В борьбе за доминирующее положение на рынке телекоммуникационных услуг сетевые операторы, использующие современные широкополосные транспортные технологии цифровой передачи данных, стараются предложить конечным пользователям (клиентам), все более широкую полосу передачи по той же или даже меньшей цене. В этой борьбе производители оборудования такой современной технологии, как технология синхронной цифровой иерархии (SDH), идут по пути увеличения линейной скорости передачи в одном канале (или на одной несущей), пропагандируя традиционный интенсивный путь развития систем связи. Те же производители, но сделавшие ставку на технологию оптического мультиплексирования с разделением по длине волны (WDM), предполагают увеличение общей ширины полосы передачи путем увеличения числа каналов (или несущих), пропагандируя тем самым экстенсивный путь развития. Именно последняя технология, позволяющая передавать по одному волокну до 320 несущих, и является сейчас предметом пристального внимания и развития.

Первоначально несущие WDM использовались только для передачи трафика систем SDH. Системам WDM была уготована роль магистральных транспортных систем, работающих по схеме точка-точка. Однако каждая несущая в системах WDM принципиально могла передавать поток цифровых сигналов, сформированный по законам любой синхронной (для глобальных сетей) или асинхронной (для локальных сетей) технологии. Последнее объясняется тем, что она дает технологиям ЛВС физический уровень модели

взаимодействия открытых систем OSI. В результате одна несущая может передавать ATM или IP, или Ethernet трафик ЛВС, другая – трафик SDH или PDH глобальных сетей и т.д. Для этого нужно лишь промоделировать конкретную несущую WDM соответствующим сигналом, т.е. иметь соответствующий интерфейс на входе систем WDM, которые считаются прозрачными для внешнего модулирующего сигнала, обеспечивающими ему передачу через физический уровень в канал связи (среду передачи).

Взаимодействие всех перечисленных технологий с транспортной технологией WDM можно описать с помощью некоторой наглядной многоуровневой модели. Модель взаимодействия технологий SDH/SONET, ATM и IP с WDM, с учетом возможности переноса IP трафика с помощью ATM, представлена на рис.1.

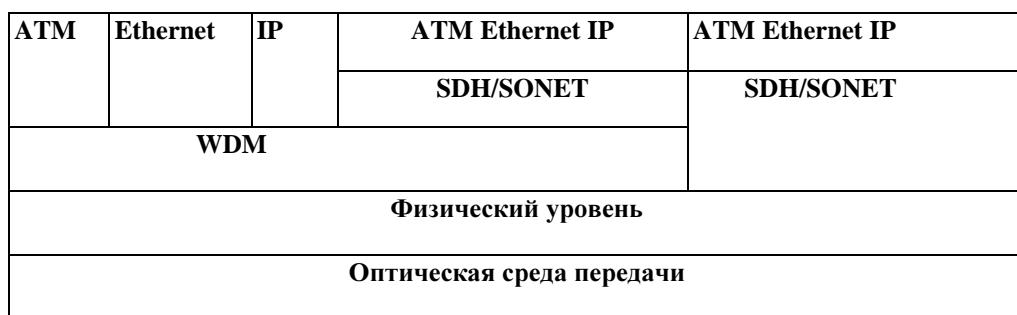


Рис.1. Модель взаимодействия основных транспортных технологий

Она имеет четыре уровня, не считая оптической среды передачи. Из модели видно, что технология WDM обеспечивает технологиям ATM, Ethernet и IP физический интерфейс для выхода на физический уровень и далее в оптическую среду передачи.

Производители оборудования "старых глобальных технологий" SDH/SONET, желая продлить его моральный срок службы, также разработали все необходимые интерфейсы, используя свою альтернативу выхода на физический уровень и в среду передачи. Эта альтернатива основана на технике инкапсуляции ячеек ATM или кадров/пакетов Ethernet и IP в виртуальные

контейнеры SDH или виртуальные трибы SONET [1]. Данная техника в настоящее время объединена под общим названием MSPP (Multiservice Provisioning Platform) – платформа мультисервисного обеспечения. Она позволяет использовать одну сеть SDH/SONET для передачи разнородного трафика путем использования различных интерфейсных карт с мультисервисными протоколами и процедурами инкапсуляции такого трафика. Это продлевает жизнь технологиям SDH/SONET и увеличивает их конкурентоспособность по отношению к WDM, что важно, учитывая малую распространенность сетей WDM в странах СНГ. Модель позволяет просмотреть и вариант двойного преобразования: (ATM, Ethernet и IP)—(SDH/SONET)—WDM, который повышает гибкость SDH в смешанных SDH-WDM сетях.

При прочих равных условиях использование WDM имеет очевидные преимущества в передаче трафика ATM, Ethernet и IP, так как не требует инкапсуляции ячеек/кадров/пакетов в промежуточный модуль (STM/STS), что упрощает процедуру обработки трафика, уменьшает общую длину заголовков, повышая процент информационной составляющей трафика и эффективность передачи в целом.

С точки зрения архитектурных решений системы WDM используют пока топологии "точка-точка" или "линейная цепь" для магистральной передачи. Такие системы имеют определенные стандартизованные конфигурации и оптические интерфейсы. Классификация этих интерфейсов была впервые приведена в рекомендации МСЭ G.692 [2]. Она сделана аналогично рекомендации МСЭ G.957 [3] для SDH и знаменовала собой этап становления WDM как самостоятельной технологии, а не магистрального транспортного придатка технологий SDH/SONET.

Таким образом, целью доклада является рассмотрение вопроса перехода к технологиям WDM. Эти технологии позволят заменить существующие при построении не только магистральных, но и городских сетей, благодаря соотношению: увеличение емкости/цена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. 2-е исправл. изд. - М.: Радио и связь, 2003. - 468 с.
2. ITU-T G.692. Optical interfaces for multi-channel systems with optical amplifiers (10.98, Corr. 1, 2 - 6.02).
3. ITU-T G.957. Optical interfaces for equipments and systems relating to the Synchronous Digital Hierarchy (SDH) (95, 7.99, Amendment 1 - 12.03).