

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА В ОПТИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Информационных радиотехнологий

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Грацли М.В.

Лукьянец В.Г. – к.т.н., доцент

Развитие современных телекоммуникационных систем, цифровых электронных станций и аппаратуры уплотнения затронуло один из самых консервативных элементов сети электросвязи – абонентскую линию. Потребность в повышении скорости передачи данных на уровне доступа постоянно растет. Это объясняется расширением номенклатуры сетевых услуг, развитием технологий передачи, отображением видеоконтента, расширением пользовательской базы, охваченной широкополосными услугами, и многими другими факторами. Данное обстоятельство способствует широкому внедрению в фиксированном секторе сети доступа широкополосных волоконно-оптических технологий.

Оптические коммуникации воспринимаются как нечто нестандартное, требующее больших инвестиций. В то же время развитие волоконной оптики и оптических передающих систем позволяет создавать сложные, но экономичные инфраструктуры.

Среди достоинств волоконной оптики особенно ценной является возможность одновременной доставки по одному волокну сигналов с различными длинами волн. Такая доставка позволяет существенно повысить пропускную способность канала связи. Это явление получило название "спектральное уплотнение, или мультиплексирование сигналов по длинам волн" (Wave Division Multiplexing - WDM).

Как известно, существуют разнообразные технологии, обеспечивающие обмен информацией в электронном виде, начиная от считывания ее с носителя с последующим перенаправлением и доставкой адресату. Сегодня обработка сигнала в узловых пунктах сети происходит в три стадии. Поступающий из оптического волокна сигнал преобразуется в электрический. Затем проводится анализ пакетов и их перенаправление, после чего происходит обратное преобразование электрического сигнала в оптический. Таким образом, это довольно сложная процедура, и она не влияет на общую скорость передачи только благодаря быстрдействию оборудования.

В оптических системах нужно неоднократно осуществлять преобразование "оптика-электроника" и наоборот. Но в отличие от электрического кабеля, оптическое волокно не позволяет подключать несанкционированный отвод. К тому же нельзя "снимать" трафик с оптического кабеля бесконтактными методами, так как в этой среде не образуются электромагнитные наводки, то есть волоконная оптика намного лучше обеспечивает защиту информации.

Таким образом, распространение оптических сетей, которые обладают самым высоким потенциалом скорости и объемов информационных потоков, сдерживает сложность, а соответственно, и стоимость активного оборудования.

В магистральных сетях оптическое волокно давно является стандартной средой передачи, поскольку большие объемы трафика обуславливают экономическую целесообразность использования дорогостоящего оборудования. Однако существует необходимость увеличивать пропускную способность, чтобы предоставлять потребителям современные услуги. Решением этого вопроса может стать широкое внедрение оптических систем. И, в частности, PON - это оптимальный выбор технологии доступа.

В технологии PON используются спектральное разделение потоков, широкополосная доставка нисходящего трафика и временное мультиплексирование в восходящем канале, как показано на рисунке 1.

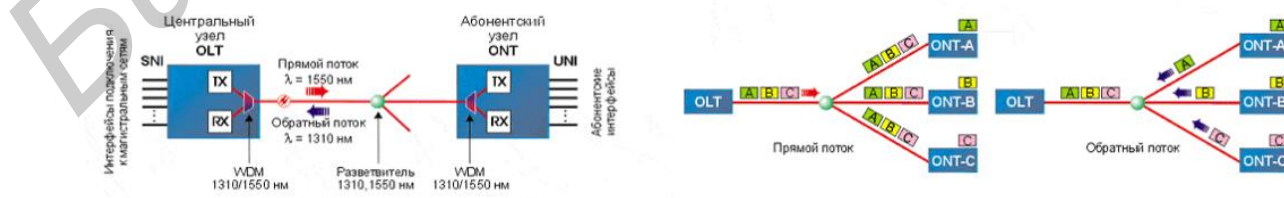


Рис.1 - Основные элементы архитектуры PON и принцип их действия

Прямой поток

Прямой поток на уровне оптических сигналов, является широкополосным. Каждый абонентский узел ONT, читая адресные поля, выделяет из этого общего потока предназначенную только ему часть информации. Фактически, мы имеем дело с распределенным демультиплексором.

Обратный поток

Все абонентские узлы ONT ведут передачу в обратном потоке на одной и той же длине волны, используя концепцию множественного доступа с временным разделением TDMA (time division multiple access). Для того, чтобы исключить возможность пересечения сигналов от разных ONT, для каждого из них устанавливается свое индивидуальное расписание по передаче данных с учетом поправки на задержку, связанную с удалением данного ONT от OLT. Эту задачу решает протокол TDMA MAC.

Список использованных источников:

1. Абилов А. В. Сети связи и системы коммутации / А. В. Абилов. – Ижевск, 2010. – 222с.
2. Алексеев Е. Б. Оптические сети доступа / Алексеев Е.Б. - М.: ИПК при МТУ СИ, 2013. - 140 с.

Библиотека БГУИР