

**Ф.Э. Қодиров, Ф.К. Ачилова**

*Каршинский филиал Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада аль-Хоразми, г. Карши, Республика Узбекистан*

**УДК 532.546.2**

## **ТЕХНОЛОГИЯ GPON**

**Аннотация:** В статье представлено технология GPON.

Технология GPON — Gigabit Passive Optical Network — это пассивная оптическая сеть, благодаря которой провайдер может поставлять высокоскоростной доступ в Интернет со скоростью до 1 Гигибита в секунду.

**Ключевые слова:** GPON, GEPON, ONT, PON.

На сегодняшний день есть несколько разных способов подключения к сети Интернет. Условно их можно разделить на проводные и беспроводные. Технология GPON - это самая современная проводная технология доступа к сети интернет, которую активно продвигают крупнейшие провайдеры Узбекистан –Узтелеком.

**Технология GPON** или Gigabit PON стала внедряться относительно недавно. Разберемся, что стало предпосылками появления технологии GPON, какие у неё перспективы, а также сравним её с конкурирующими технологиями – PON и GEPON. В 2014 году будет отмечаться 45-летие первого компьютерного сеанса связи, проведенного в США на расстоянии около 640 км. Это событие считается началом зарождения Интернета. Правда, предшествующая Всемирной паутине сеть ARPANET в то время была доступна очень узкому кругу людей и организаций. Подключение же к ней «посторонним» счастливицам, обладающим компьютерами, стало возможно только в 1991 году. И лишь появление в 1993 году веб-браузера NCSA Mosaic обеспечило предпосылку взрывного роста мировой интернет-аудитории. Так что история «массового Интернета» на текущий 2013 год насчитывает всего 20 лет. В первое десятилетие развития глобальной сети среди пользователей, обращавших внимание на такой показатель как «пропускная способность канала связи (скорость передачи данных в битах)» или связанную с ним

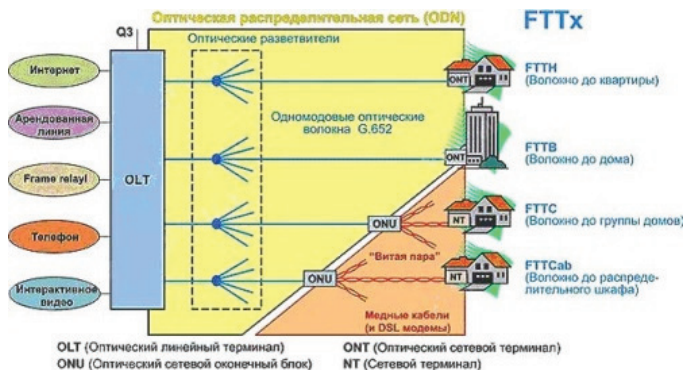
характеристику «полоса пропускания», были «считанные единицы» людей, знакомых с теоретическими основами радиотехники. А сегодня о «скоростях в Интернете» рассуждают все. И все хотят иметь в распоряжении «высокоскоростной Интернет».

Почему именно высокоскоростной? И где тот предел, с которого можно считать доступ в Интернет «высокоскоростным»?

У массового пользователя скорость Интернета ассоциируется, прежде всего, с интервалами времени загрузки «тяжелых» видео-, музыкальных и графических файлов, количество которых в Сети растет в геометрической прогрессии, да и сами они «укрупняются». Корпоративным потребителям онлайн-услуг (а с недавнего времени еще и «облачных») нужна высокая скорость реакции на запросы в используемых системах управления бизнесом.

Значит, высокоскоростной Интернет – это насущная необходимость, а не прихоть (как для «юзеров», так и для компаний). «Граница» же, с которой начинается высокоскоростной Интернет, на сегодняшний день, по мнению специалистов, проходит на уровне 10 Мб/с.

Всемирная компьютерная сеть начала развиваться на базе существующих телефонных линий с использованием технологий xDSL. Самая «продвинутая» разновидность этого «медного» семейства — модемная технология ADSL2+ обеспечивает скорость входящего потока 24 Мб/с (исходящего — 1,2 Мб/с). В настоящее время она является безусловным лидером по количеству подключений во всех странах мира. Однако «медные» линии связи, проложенные десятки лет назад, устаревают как физически, так и морально и постепенно заменяются оптическими сетями FTТх, использование которых позволяет на два порядка повысить скорость обмена информацией в Интернете. А в недалекой перспективе – еще больше.



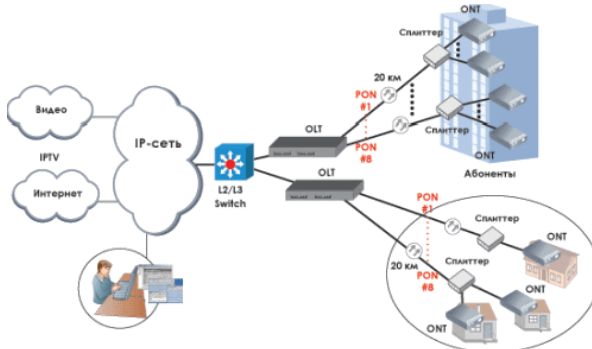
В последнее пятилетие процесс замены медных кабельных трасс на оптические нарастает и, по расчетам аналитиков, еще через пять лет соотношение «оптика/медь» в телекоммуникациях кардинально изменится в пользу «оптики».

Архитектура FTTx (Fiber to the x) представляет собой отрезок оптоволоконной линии связи, подключенный с одной стороны к приемопередающей станции OLT (Optical Line Terminal - оптический линейный терминал), установленной у оператора, а с другой – к приемопередающим модулям абонентов – **ONT (Optical Network Terminal)** или **ONU (Optical Network Unit)**.

ONT – терминал индивидуального пользования (его также называют оптическим модемом), устанавливаемое в квартире. ONU – предназначено для установки в распределительном шкафу многоквартирного дома и имеет несколько портов для подключения компьютеров, телевизоров, телефонов, находящихся в соседних квартирах.

ONT и ONU преобразуют оптические сигналы, поступившие от OLT, в электрические (направляемые, например, в компьютеры, телевизоры, телефоны), а также выполняют обратное преобразование электрических сигналов, поступивших от терминалов пользователей, в оптические, которые отправляются в OLT.

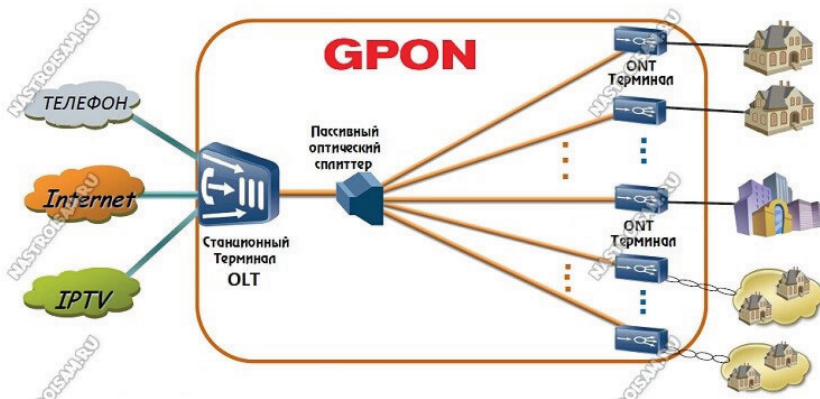
Если в отрезок оптической линии внедрить сплиттеры (пассивные разделители сигнала, поступающего от OLT) и к их выходам подключить ONT, то такой переход от одноволоконной структуры FTТх к древовидной приведет к образованию пассивной оптической сети – PON (Passive Optical Network).



Работа PON состоит в организации множественного доступа через одно оптоволокно посредством временного мультиплексирования (Time Division Multiplexing Access – TDMA) и частотного разделения трактов приема и передачи (*Wavelength-Division Multiplexing* – WDM). Мультиплексоры WDM, работающие в составе OLT и ONT, разделяют прямой (входящий) и обратные (исходящие) сигналы, транслируемые на разных длинах волн (прямой – 1,49 мкм, обратный – 1,31 мкм). К этим потокам может быть добавлен сигнал кабельного телевидения, передаваемый на длине волны 1,55 мкм.

Первые ростки технологий PON появились около 15 лет назад, и за прошедшее время Международным союзом электросвязи (МЭС) выпущено пять стандартов передачи данных по оптоволокну. Активное оборудование, выпущенное в соответствии с требованиями этих стандартов, обеспечивает скорости от 155 Мб/с до 2488 Мб/с. Об особенностях этих стандартов будет рассказано ниже, а пока что подчеркнем, что общими для всех разновидностей технологий PON достоинствами являются возможности простого наращивания абонентской базы, ее обслуживания и модернизации, а также низкие (по сравнению с «медными» технологиями) эксплуатационные затраты.

Канал при этом симметричен, то есть скорости входящего и исходящего канала равны. Топология сети ГПОН напоминает дерево, где на узлах ставятся пассивные разветвители — сплиттеры.



При этом к абоненту прямо в квартиру или частный дом заводится оптоволоконный кабель, ставится оптическая розетка и подключается GPON-терминал, который в народе обычно называют «оптический модем». Выглядит он практически так же, как обычный WiFi-роутер за тем лишь исключением, что в качестве внешнего WAN-порта на нём используется не Ethernet-разъём, а оптический порт (обычно стандарта SC). Благодаря огромной для обычного клиента пропускной способности канала, у провайдера есть возможность предоставить абоненту сразу все доступные услуги:

- Домашний Интернет со скоростью до 1ГБит/с;
- Цифровое интерактивное телевидение (в том числе и HD-контент);
- SIP-телефон; - Видеонаблюдение;
- Охранно-пожарная сигнализация.

Какое оборудование нужно, чтобы подключить GPON? Со стороны абонента ставится оптический модем ONT — это специальный маршрутизатор, который в качестве Uplink-порта имеет оптический разъём и предназначенный для передачи данных по оптическому волокну.



В остальном же это — обычный роутер с модулем WiFi, к которому Вы можете подключить домашний компьютер, ноутбук, телевизор, планшет или мобильный телефон. У устройства обычно имеется четыре Ethernet-порта, два FXS-порта для подключения телефонных аппаратов и разъём для подключения оптического кабеля. На сегодняшний день, самими распространёнными модемами для технологии ГПОН являются устройства следующих производителей: — Huawei (HG8245, HG8247) — ZTE (ZXHN F660) — Eltex (NTP-RG-1402GC-W, NTU-2V) — SERCOM (RV6699, RV6688BCM) По качеству работы лучше всех — это оборудование китайской компании Huawei. Всё остальное более низкого качества со всеми вытекающими последствиями.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <http://archive.uzonline.uz/ru/services/gpon/>
2. <https://ru.sputniknews-uz.com/society/20151209/1269433.html>
3. <http://nastroisam.ru/tehnologiya-gpon-fiber-network/>
4. [https://skomplekt.com/technology/gpon\\_tehnologiya.htm](https://skomplekt.com/technology/gpon_tehnologiya.htm)