

Цыбжитова Елена Сергеевна

магистрант

ФГОБУ ВПО «Сибирский государственный
университет телекоммуникаций и информатики»

г. Новосибирск, Новосибирская область

ОСНОВНЫЕ СТАНДАРТЫ PON

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены стандарты пассивных оптических сетей – GPON и GEPON, и представлено их сравнение.*

***Ключевые слова:** GPON, GEPON, стандарт PON, технология.*

Для начала, подробнее рассмотрим, что из себя представляют эти два стандарта: GPON и GEPON.

GPON (Gigabit PON) – стандарт GPON ITU-T G.984.6, принятый в 2008 году. А первый стандарт G.984 был принят в конце 2005 года. Технология GPON обладает высокой скоростью передачи – 1244 Мбит/с и 2488 Мбит/с (в симметричном режиме) и 1244 Мбит/с (в асимметричном режиме). Достигнутая скорость является преимуществом для операторов, которые строят разветвленные сети с системами резервирования.

Архитектуру сети доступа GPON (Gigabit PON) можно рассматривать как органичное продолжение технологии APON. В данном случае реализуется увеличение полосы пропускания сети PON, эффективности передачи различных мультисервисных приложений. В октябре 2003 года был принят стандарт GPON ITU-T Rec. G.984.3 GPON. Исследования показали, что утилизация полосы составляет 93% даже в худшем случае распределения трафика и колебаний потоков (по сравнению с 71% в APON, не говоря уже о EPON).

GPON базируется на стандарте ITU-T G.704.1 GFP (generic framing protocol, общий протокол кадров), при этом обеспечивая инкапсуляцию в синхронный транспортный протокол любого типа сервиса, в том числе TDM. Базовым «кирпичиком» сетей TDM является поток E1, который формируется за счет временного мультиплексирования 32 каналов по 64 Кбит/с каждый. При чем фрейм E1

состоит из 32 временных интервалов (байт), два из которых обычно выделяются для служебных целей: один интервал для синхронизации, другой – для сигнализации.

Преимуществами технологии GPON являются:

- полностью пассивная оптическая сеть;
- меньше затраты на электроэнергию;
- оборудование занимает меньше места;
- удобство обслуживания и простота подключения новых абонентов;
- возможность подключения по одному оптическому волокну до 64 абонентов.

Недостатки: высокая стоимость, сложное конфигурирование оборудования.

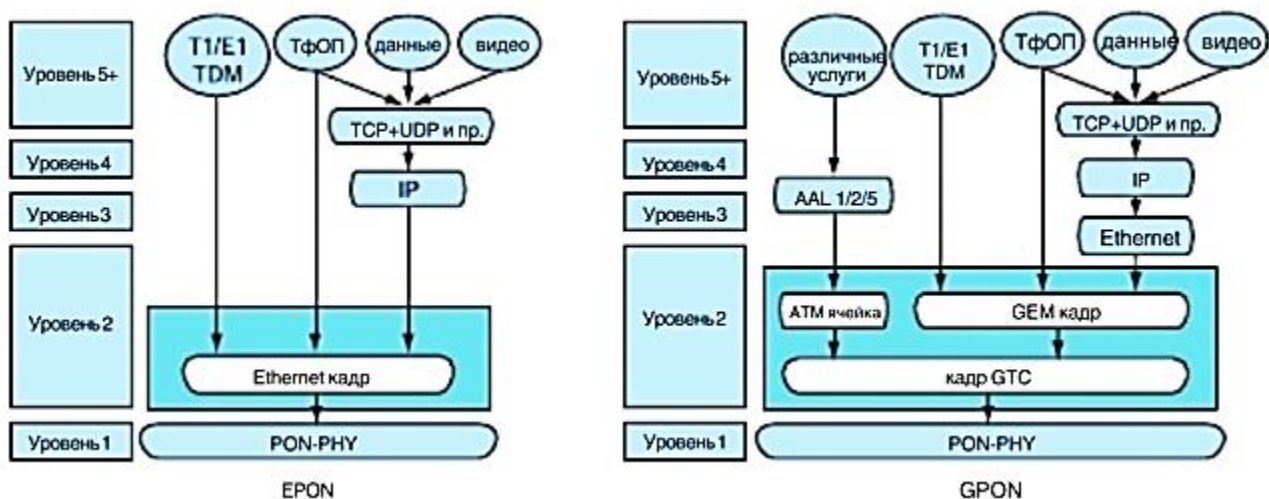


Рис. 1. Основные стандарты PON

GEAPON (Gigabit Ethernet PON) – стандарт PONIEEE 802.3ah принят в 2004 году. Комитетом LMSC (LAN/MAN standards committee) в 2000 году создана специальная комиссия «Ethernet первая миля» EFM (Ethernet in the first mile) 802.3 ah, что помогло многим экспертам реализовать свои пожелания построить архитектуру сети PON. Следом в 2001 году создается альянс EFMA (Ethernet in the first mile alliance), который изучает коммерческие и промышленные аспекты для использования новой технологии. Совместная работа EFM и EFMA позволяет достигнуть консенсуса между производителями оборудования и операторами.

Данная технология может оказаться вполне экономичным решением.

Данная технология обеспечивает скорость до 1,25 Гбит/с.

Основные преимущества технологии GEPON:

- позволяет оптимально использовать волоконно-оптический ресурс кабеля;
- благодаря стандартным механизмам 802.3 ah происходит снижение стоимости оборудования;
- возможность подключения по одному оптическому волокну до 16 абонентов;
- простота установки и обслуживания;
- передача потокового видео (IGMP Snooping).

Основным преимуществом GEPON является низкая цена по сравнению с GPON.

Недостатки: технология без стандарта (т. к. в основе лежит стандарт IEEE 802.3ah), использование избыточного линейного кода 8B/10B («чистая» полоса меньше на 20%).

Обе технологии обладают одним общим преимуществом – повышение скорости передачи до 1 Гбит/с в обе стороны.

Дальность передачи в данных технологиях достигает 20 км, а у GPON возможно расширение до 60 км.

Сравнение GPON и GEPON приведено в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная таблица характеристик основных стандартов PON

| Характеристика | GPON | GEAPON |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Скорость передачи, прямой/обратный поток, Мбит/с | 2488/1244 | 1000/1000 |
| Транспортный протокол | SDH (GFP) | Ethernet |
| Линейный код | NRZ | 8B/10B |
| Дальность передачи, км | 20 – 60 | 20 |
| Максимальное число абонентских узлов | 64 (128 ¹) | 16 |
| Длины волн прямого/обратного потоков, нм | 1550/1310 (1480/1310) | 1550/1310 (1310/1310) |
| Приложения | любые | IP, данные |
| Резервирование | есть | нет |
| Загруженность полосы пропускания | не менее 93% | не более 60% |

1 – стандарт допускает наращивание сети до 128 ONT.

Большое число абонентских узлов обуславливает низкую стоимость порта на одного абонента в оптическом терминале оператора (который произведен по стандарту GPON) и значительно ниже потребление электроэнергии стационарным оборудованием, чем при использовании оборудования стандарта GEAPON. Числовые показатели скорости передачи, максимального числа абонентских узлов на одно волокно и загруженности полосы пропускания объясняют популярность GPON.

GPON более удобной решение для сетей большой емкости и протяженности. Но более сложное и дорогостоящее оборудование окупается только при высокой степени загрузки.

В GEAPON, в отличие от GPON, нет специфических функций поддержки TDM, синхронизации и защитных переключений, что делает эту технологию самой экономичной.

Каждая из технологий PON имеет свои минусы и плюсы, поэтому не стоит останавливать свой выбор на одной из них при построении сетей.

На сегодняшний день GPON является лучшей, так как позволяет получить большие скорости (в ближайшем будущем до 10 Гбит/с) и имеет лучшую проработанность реальных систем.

Список литературы

1. Технологии и средства связи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tssonline.ru>
2. Банк лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://siblec.ru>
3. Cedric F. Lam. Passive Optical Network. Principles and Practice. – 2007, Elsevier Inc.
4. Скляров О.К. Волоконно-оптические технологии как основа развития широкополосных сетей доступа / О.К. Скляров, Е.А. Заркевич, С.А. Устинов // Технологии и средства и связи. – 2003.
5. Петренко И.И. Пассивные оптические сети PON / И.И. Петренко, Р.Р. Убайдуллаев. – Lightwave Russian edition, 2004.