

**УДК 004-072**

*магистр А.А. Ермакова, д.т.н. профессор А.М. Сьянов  
Днепродзержинский государственный технический университет*

## **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ**

*Целью данной публикации является обзор перспективных технологий для информатизации сельской местности.*

В настоящее время среди населения, проживающего в сельской местности, значительно вырос спрос на услуги доступа в сеть Интернет. Помимо передачи текстовой и графической информации, пользователи небольших населенных пунктов скачивают мультимедийный контент, играют в онлайн игры, пользуются онлайн видеоконференциями, радиостанциями, телевидением. Все это требует более качественных каналов связи с достаточной пропускной способностью (порядка мегабит в секунду) и малым временем отклика (несколько единиц-десятков миллисекунд).

Технологии, такие как dial-up, GPRS и EDGE, морально устарели и давно не соответствуют требованиям качества передачи сегодняшнего дня [1, 2]. Популярная сейчас технология CDMA (связь третьего поколения) также не справляется с поставленными задачами из-за большого количества абонентов и, как следствие, перегруженности базовых станций. Большинство технологий, используемых в городах, неприменимы в сельской местности по ряду причин. Например, Fast Ethernet нерентабельна здесь из-за низкой плотности населения, ADSL невозможно использовать по причине отсутствия телефонных сетей или их низкого качества и большой протяженности.

Большинство мелких интернет-провайдеров используют технологию Wi-Fi, где максимальная пропускная способность радиоканала составляет 11Мбит/с для стандарта 802.11b, 54Мбит/с для 802.11g, 150Мбит/с для 802.11n [3]. Но она также имеет недостатки: скорость напрямую зависит от двух параметров - удаленности клиента от базовой станции и от количества клиентов, обслуживаемых станцией. Так эта технология не защищена от

коллизий, скорость падает экспоненциально в зависимости от количества клиентов. Эту проблему решают многие производители беспроводного оборудования, используя множественный доступ с разделением по времени (TDMA). Например, фирма Ubiquiti Networks разработала проприетарный протокол AirMAX [4]. Но протоколы не стандартизированы, и оборудование разных производителей несовместимо друг с другом.

Прогрессивным решением в сфере кабельных сетей является PON (пассивные оптические сети) – семейство быстро и активно развивающихся, наиболее перспективных технологий широкополосного мультисервисного доступа по оптическому волокну [5]. Суть технологии PON вытекает из ее названия и состоит в том, что ее распределительная сеть строится без использования активных компонентов: разветвление оптического сигнала в одноволоконной оптической линии связи осуществляется с помощью пассивных разветвителей оптической мощности — сплиттеров.

Структурно любая пассивная оптическая сеть состоит из трех главных элементов — стационарного терминала OLT, пассивных оптических сплиттеров и абонентского терминала ONT. Терминал OLT обеспечивает взаимодействие сети PON с внешними сетями, сплиттеры осуществляют разветвление оптического сигнала на участке тракта PON, а ONT имеет необходимые интерфейсы взаимодействия с абонентской стороны.

На основе архитектуры PON возможны решения с использованием логической топологии «точка-многоточка» (point-to-multipoint). К одному порту центрального узла можно подключить целый волоконно-оптический сегмент древовидной архитектуры, охватывающий десятки абонентов. При этом пассивные оптические разветвители (сплиттеры) устанавливаются в промежуточных узлах дерева и не требуют питания и обслуживания.

Основная идея архитектуры PON — использование всего одного приемопередающего модуля в OLT для передачи информации множеству абонентских устройств ONT и приема информации от них.

Технология GEAPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network) является одной из разновидностей технологии пассивных оптических сетей PON и одним из самых современных вариантов строительства сетей связи, обеспечивающим высокую скорость передачи информации (до 1,2 Гбит/с). Основное преимущество технологии GEAPON заключается в том, что она позволяет оптимально использовать волоконно-оптический ресурс кабеля. Например, для подключения 64 абонентов в радиусе 20 км достаточно задействовать всего один волоконно-оптический сегмент.

Основными преимуществами GEAPON являются:

- использование стандартных механизмов 802.3ah, что позволит в перспективе значительно снизить стоимость оборудования;
- повышение скорости передачи до 1 Гбит/с в обе стороны и предоставление более широкополосных услуг;
- обеспечение QoS с помощью механизмов 802.1p/TOS; возможно использование жестких механизмов приоритезации трафика с помощью восьми выделенных очередей для каждого типа трафика; данные механизмы позволяют предоставлять такие услуги, как VoIP или VoD, с гарантией качества;
- возможность подключения 64 абонентских устройств на ветку PON и эффективное использование оптического волокна;
- поддержка передачи потокового видео (IGMP Snooping);
- простота установки и обслуживания.

#### **Перечень литературы:**

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/GPRS>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/EDGE>
3. <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.11.html>
4. <http://habrahabr.ru/company/comptek/blog/114317/>
5. <http://www.svpro.ru/gepon.htm>