

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ ДЛЯ ТИПОВОГО ПОСЕЛКА СО СМЕШАННОЙ ЗАСТРОЙКОЙ

**Шаталов Н.В., студ.; Лозинская В.Н., доц., к.т.н.**

*(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)*

Стремительное развитие технологий компьютерной связи ведет к внедрению новых услуг на рынке, среди которых одна из основных – предоставление доступа к мультисервисной сети. Мультисервисные сети предлагают комплексное решение, позволяющее предоставлять широкий спектр услуг высокого качества. При этом абонент получает доступ к недорогим и надежным службам от одного поставщика, получает высокоскоростное подключение к сети Internet, возможность передачи голоса и видеосигнала, имеет возможность вносить изменения в набор услуг и служб, при этом оплачивает только один счет. Основным стимулом появления и развития мультисервисных сетей является стремление уменьшить стоимость пользования, также поддержать сложные, насыщенные мультимедиа прикладные программы и расширить функциональные возможности сетевого оборудования. Для ее внедрения всюду необходимо не только использование более сложного оборудования, чем для простой передачи данных, но и обеспечение безопасности, высокой пропускной способности и высокого качества обслуживания. Высокое качество обслуживания предусматривает передачу видео и голоса в режиме реального времени с необходимостью приоритетности в случае высокой загруженности сети.

В качестве объекта проектирования в работе выступает мультисервисная инфокоммуникационная сеть провайдера связи, предоставляющая услуги жителям поселка «Застанционный». В связи с низким уровнем развития телекоммуникаций в районах отдаленных от центра города, ставится задача спроектировать современную телекоммуникационную сеть с использованием современного цифрового оборудования и новых линий связи с использованием оптических технологий, которые были бы в состоянии предоставлять как услуги классической телефонии, доступа в Интернет так и услуги IP-телевидения.

Спроектированная сеть обеспечит высокую помехоустойчивость, небольшую зависимость качества передачи от длины линии, а также стабильность параметров каналов волоконно-оптической системы передачи (ВОСП).

Поселок «Застанционный» является частью Куйбышевского района города Донецка. Куйбышевский район города Донецка основан в 1937 году. Площадь поселка «Застанционный» составляет 11 км<sup>2</sup>. Численность населения поселка составляет 19 358 человек. Поселок преимущественно состоит из частного сектора. В приделах микрорайона находится порядка 6 тысяч одноэтажных, частных домов. Также в приделах поселка расположено 39 многоэтажных жилых построек, также присутствуют предприятия и государственные образовательные, медицинские и др. учреждения.

Так как качество, скорость передачи и ценовая политика существующих провайдеров не удовлетворяют пользователей, возникает необходимость проектирования новой современной инфокоммуникационной сети. Интернет не основная задача, так как существует востребованность в услугах VoIP (voice over IP) и IPTV (Internet Protocol Television). Исходя из потребностей конечного пользователя, предоставляемые услуги распределяются на категории (тарифные планы) представленные в таблице 1.

Абоненты будут разделяться на корпоративных и частных. В зависимости от потребностей частные абоненты будут условно разделяться на подкатегории.

Таблица 1 – Категории услуг

№ Категории	internet (A) 40 Мбит/с	internet (B) 100 Мбит/с	IPTV	VoIP
1	+		+	
2		+	+	
3	+			+
4		+		+
5		+	+	+

Также частные абоненты будут иметь возможность выбрать, что они хотят подключить дополнительно к интернету. Это может быть либо IPTV, либо VoIP. У корпоративных клиентов нет надобности в IPTV, также нет надобности и в максимальной скорости, по этому для них выделяется только один тариф с доступом в интернет на скорости 40 Мбит/сек и услугой VoIP с доступом в телефонную сеть общего пользования.

Исходя из вышесказанного, изобразим информационную модель сети на рисунке 1.

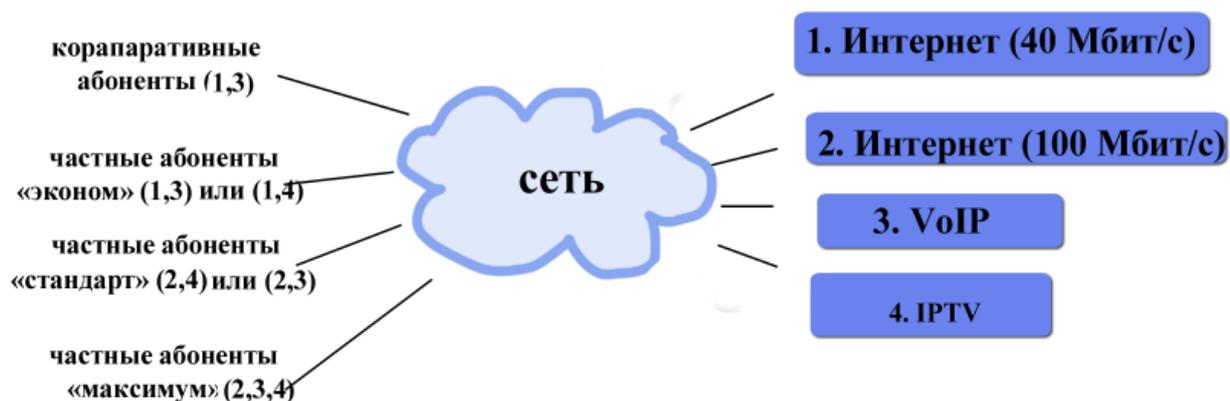


Рисунок 1 – Информационная модель сети

Сеть будет построена по трехуровневой топологии. Построение общей топологии приведено на рисунке 2.

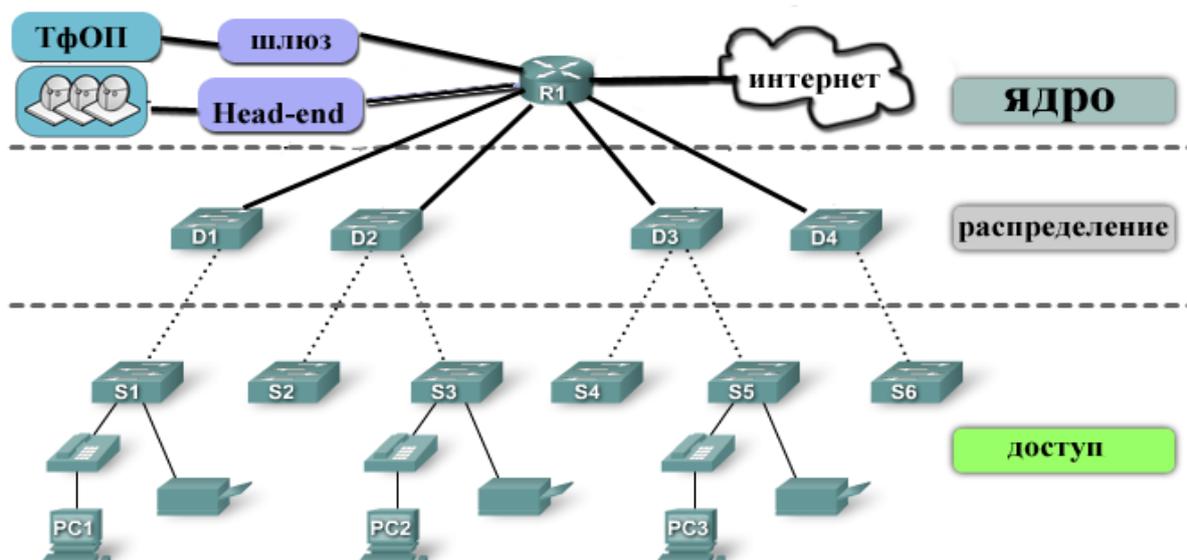


Рисунок 2 – Трехуровневая топология сети

Так как сеть проектируется для поселка, где присутствует и коттеджная застройка, и застройка многоквартирными домами, то будет производиться разделение на два участка:

1) Участок с частными домами. Для него сеть будет строиться по пассивной технологии передачи данных GEAPON (Gigabit Ethernet Passive optical network).

GEAPON - пассивная технология передачи данных по оптоволоконной сети, имеющая древовидную топологию точка-многоточка. Предполагается, что для построения сети используется только один оптоволоконный канал для десятков и сотен абонентов.

Суть технологии PON заключается в том, что между приемопередающим модулем центрального узла OLT (Optical line terminal) и удаленными абонентскими узлами ONU (Optical network unit) создается полностью пассивная оптическая сеть, имеющая топологию дерева. В промежуточных узлах дерева размещаются пассивные оптические разветвители (сплиттеры, PLC) – компактные устройства, не требующие питания и обслуживания. Один приемопередающий модуль OLT позволяет передавать информацию множеству абонентских устройств ONU. Число ONU, включенных в один OLT, может быть настолько большим, насколько позволяет бюджет мощности и максимальная скорость приемопередающей аппаратуры при условии, что к каждому порту OLT подключено не более 64 ONU. Структурная схема проектируемой сети представлена на рисунке 3.

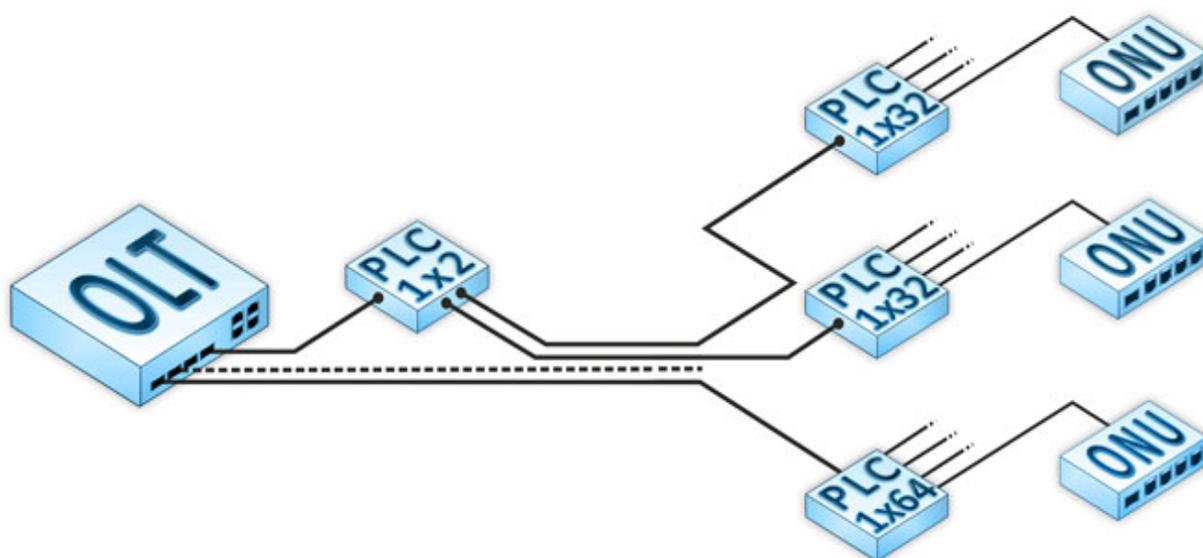


Рисунок 3 – Структурная схема первого участка

На стороне клиента устанавливается оптическая сетевая единица ONU – полноценный коммутатор второго уровня не большого размера. Стандартный ONU имеет один оптический порт 1 Гбит/с и 4 медных 100 Мбит/с или 1 Гбит/с. Есть модели ONU с комбинированным оптическим портом для телевидения и данных, с портами для телефонии (SIP), с разным количеством медных портов, с Wi-Fi-адаптером, а также комбинации всех вышеперечисленных. Каждый ONU имеет встроенный фильтр MAC-адресов, т.е. при получении пакета ONU проверяет его принадлежность и отбрасывает чужие пакеты. Управление ONU происходит непосредственно с модуля центрального узла OLT.

2) Участок с многоквартирными домами. Для него сеть будет строиться по активной технологии передачи данных GE (Gigabit Ethernet).

Принцип построения сети Gigabit Ethernet базируется на иерархической системе. На уровне доступа в зависимости от количества абонентов в каждом доме устанавливается один или несколько коммутаторов за 32 Fast Ethernet порта. От которых в квартиры абонентов идет витая пара. В квартирах абонентов находятся абонентское оборудование, представленное Wi-Fi роутером, а также медиа конвектором, предназначенным для предоставления мультисервисных услуг.

Коммутаторы в домах соединяются с коммутатором высшего уровня посредством оптического волокна на уровне распределения, как на рисунке 4.

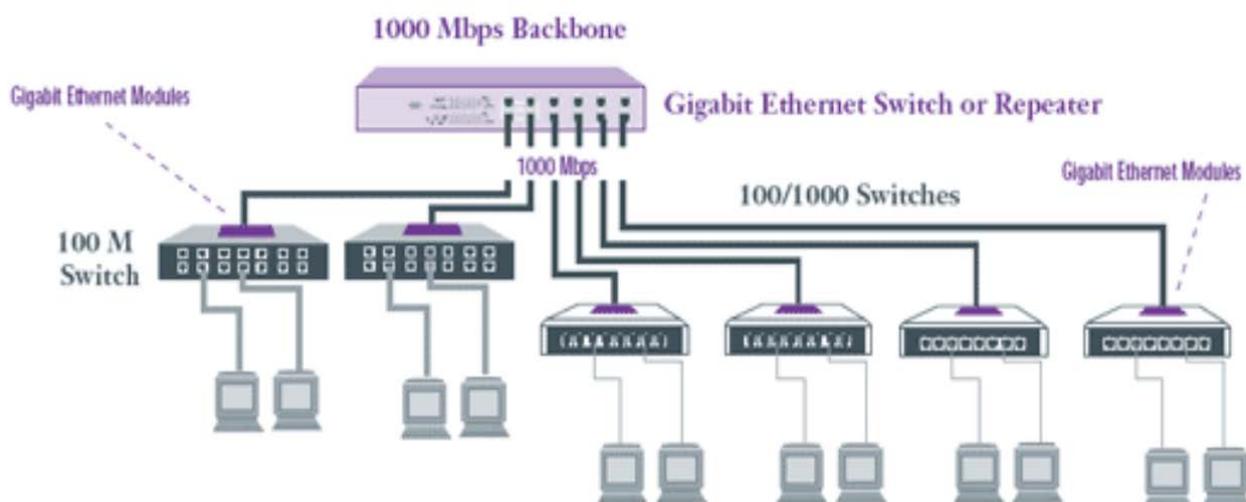


Рисунок 4 – Структурная схема второго участка

Gigabit Ethernet является прямым потомком Ethernet и Fast Ethernet. Он обеспечивает теоретическую пропускную способность в 1000 Мбит/сек, также предусмотрена обратная совместимость с предыдущими решениями. Наряду с таким увеличением скорости Gigabit Ethernet унаследовал все предыдущие особенности Ethernet, такие как формат кадров, технологию CSMA/CD (чувствительный к передаче множественный доступ с обнаружением коллизий), полный дуплекс и т.д.

На уровне ядра сеть Gigabit Ethernet и GEPON объединяются в одну, посредством включения коммутатором в единый маршрутизатор ядра, после чего агрегированный и маршрутизированный трафик выходит во внешнюю сеть. При выходе трафик разделяется на телефонный, и трафик передачи данных. Телефонный трафик уходит в телефонную сеть общего пользования через шлюз, а трафик передачи данных в сеть провайдера высшего уровня, а далее в сеть Internet.

В данной статье охарактеризована мультисервисная инфокоммуникационная сеть провайдера связи, предоставляющая услуги жителям типового поселка «Застанционный»; описана целесообразность внедрения в районе новой мультисервисной сети, которая направлена на улучшение методов управления, внедрение новых технологий, удовлетворение потребностей пользователей, оптимизацию расходов на информационное обеспечение предприятий. Была выбрана концепция построения будущей сети, приведена информационная модель. Определены виды услуг и основные задачи сети.

#### Перечень ссылок

1. Сюваткин, В. С. GEPON - технология современной связи : учебное пособие / В. С. Сюваткин. – Санкт-Петербург : БХВ - Петербург, 2011. – 179 с.
2. Семенов, Ю. В. Проектирование сетей связи следующего поколения / Ю. В. Семенов. – Санкт-Петербург : Питер, 2005. – 238 с.
3. Слепов, Н. Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи / Н. Н. Слепов. – Москва: Радио и связь, 2003. – 468 с.