

РАЗРАБОТКА СЕТИ ИНТЕРНЕТ ПРОВАЙДЕРА ДЛЯ УСЛОВНОЙ ЧАСТИ КИЕВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ДОНЕЦКА

Косенко А.П., студ.; Молоковский И.А., доц., к.т.н., доц.

(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 - высокоскоростная передача данных. Для ее внедрения всюду необходимо не только более эффективное использование оборудования, но и обеспечение безопасности, пропускной способности и качества. Всем этим требованиям соответствует технологии Ethernet и GePON. Именно эти технологии будут использоваться при построении сети.

Построение сети на базе технологий Ethernet и GePON актуальна, так как пропускная способность сети позволяет быть высокой и иметь постоянный доступ к Интернет, полноценно пользоваться телефоном и смотреть телевидение.

В качестве объекта проектирования выступает телекоммуникационная сеть провайдера связи. 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, которые были бы в состоянии предоставлять как услуги телефонии, доступа в Интернет так и услуги IP-телевидения.

Целью проекта является предоставление жителям условной части Киевского района города Донецка по одному каналу широкополосного доступа в Интернет, услуги IPTV и VoIP за счет использования оптических технологий. К основным преимуществам волоконно-оптических систем связи относятся: высокая помехоустойчивость, небольшая зависимость качества передачи от длины линии, а также стабильность параметров каналов волоконно-оптической системы передачи (ВОСП).

Сам Киевский район города Донецка расположен на юге, его площадь примерно 1,623 км², население равно 9200 человек, находится на севере города. Был основан в 1967 году, площадь составляет 37,87 км².

Часть выбранного района разделена на 4 сегмента (узла). Присутствуют квартирные и деловые абоненты. Из услуг предоставляется доступ в интернет, IPTV и VoIP.

Число абонентов составляет 776. Количество квартирных абонентов 699, а деловых – 77.

Трафик рассчитывается отдельно для каждого вида услуги.

$$\gamma_i^{(k)} = B_{cp}^{(k)} \cdot N_{аб_i}^{(k)} \cdot T_c^{(k)} \cdot f_{викл_i}^{(k)}, \quad (1)$$

где k – номер сетевой услуги;

i – номер узла;

$\gamma_i^{(k)}$ – математическое ожидание трафика, генерируемого k -й услугой на i -м узле;

$B_{cp}^{(k)}$ – скорость передачи данных (в битах или пакетах в секунду) - средняя пропускная способность канала связи, которой достаточно для качественной передачи трафика k -й услуги;

$N_{аб_i}^{(k)}$ – количество абонентов на i -м узле, которые пользуются k -й услуги;

$T_c^{(k)}$ – средняя продолжительность сеанса связи для k -й услуги;

$f_{викл_i}^{(k)}$ – среднее количество вызовов в час наибольшей нагрузки для пользователей i -го узла, которые используют k -ю услугу.

Здесь скорость передачи данных $B_{cp}^{(k)}$ определяется по формуле (2):

$$B_{cp}^{(k)} = \frac{B_{max}^{(k)}}{P^{(k)}}, \quad (2)$$

где $B_{max}^{(k)}$ – максимальная пропускная способность канала связи;

$P^{(k)}$ – нагрузка на одного абонента - отношение между максимальной и средней пропускной способностью, необходимой для обеспечения k-й услуги; эта величина характеризует взрывоподобность трафика. Исходя из вышеописанных формул рассчитаем трафик для проектируемой сети. Результаты расчета трафика представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет трафика

N	Интернет, Мбит/с	VoIP, Мбит/с	Внутренний трафик, Мбит/с	Межузловой трафик, Мбит/с	Суммарный трафик, Мбит/с
1	294,0	0,7	117,9	176,8	294,7
2	277,4	0,7	111,2	166,9	278,1
3	158,6	0,4	63,6	95,4	159,0
4	304,6	0,7	122,1	183,2	305,4

Услуга IPTV предоставляется рассылкой Multicast. Поэтому трафик IPTV можно приближенно оценивать на уровне доступа для небольших групп абонентов как сумма по отдельным пользователям, на уровне ядра и главной станции IPTV. Один канал занимает 3 Мбит/с, транслироваться каналов будет 131, поэтому общая скорость равна 393 Мбит/с.

На ТфОП поступает нагрузка в $Y = 0.09 * 649 = 58.4$ Эрл. Количество каналов необходимое для обслуживания нагрузки равно 76. Для подключения к ТфОП необходимо 3 потока Е1.

По результатам расчетов определим пропускную способность для каждой узла и сведем все данные в таблицу 2.

Таблица 2 – Пропускная способность узлов

N подрайона	Количество абонентов	Пропускная способность, Мбит/с
1	220	294,7
2	208	278,1
3	119	159,0
4	228	305,4

Общий трафик равен 1037,1 Мбит/с, к нему суммируется трафик IPTV. Суммарный трафик равен 1430,1 Мбит/с.

Структурная схема сети показана на рисунке 1.

В выбранном районе присутствует как многоэтажная застройка, так и частный сектор, из-за чего и было принято решение о выборе смешанной архитектуры (FTTH и FTTB). Было рассчитано количество абонентов, посчитан трафик и нагрузка на линию ТфОП. На структурной схеме показана трехуровневая модель сети PON, на базе которой строится вся сеть для интернет-провайдера. На ней видно, как трафик через абонентское оборудование (ONU), объединяясь в сплиттерах, а затем через OLT, поступает на центральный маршрутизатор и выходит во внешнюю сеть.

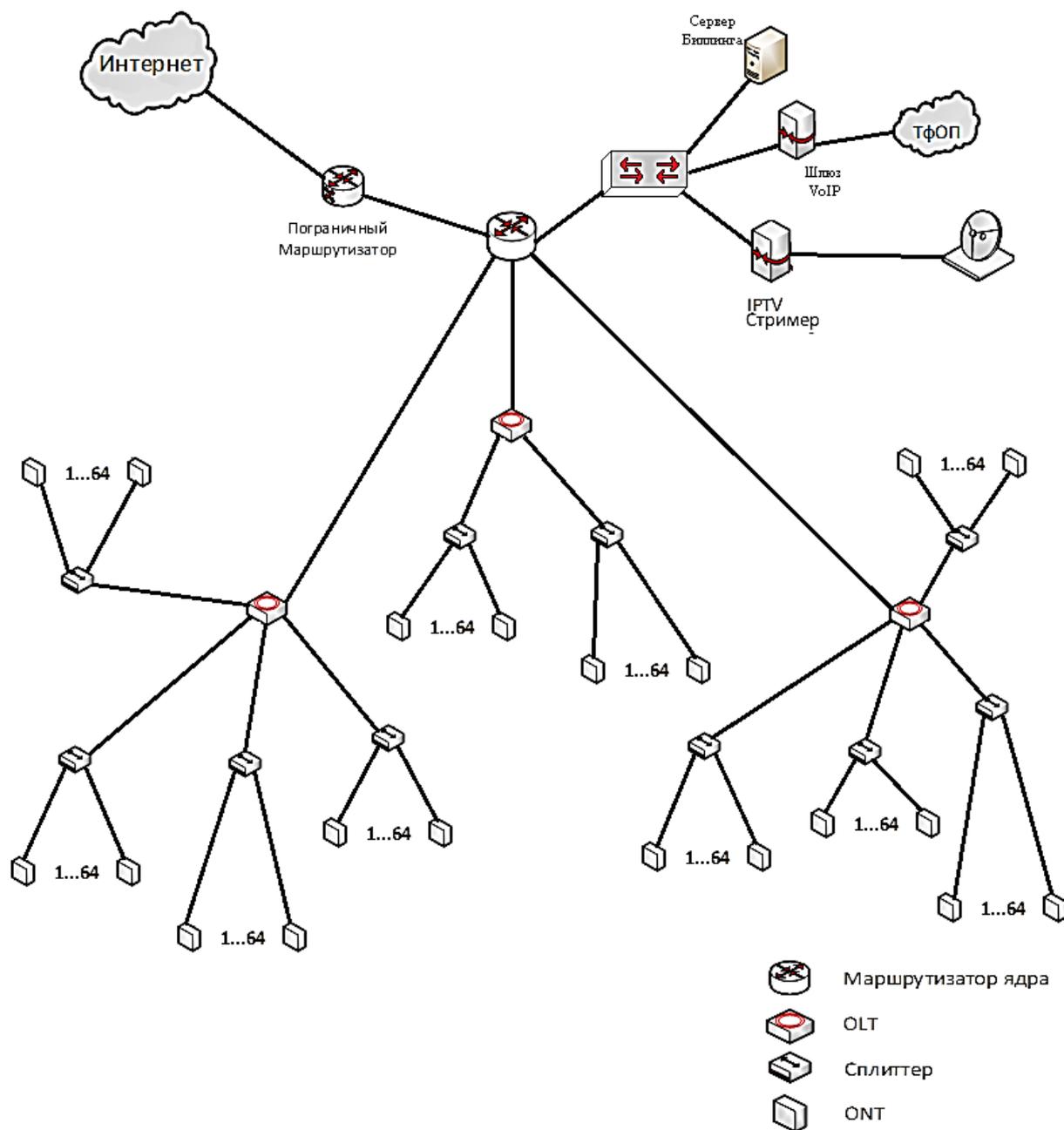


Рисунок 1 – Структурная схема сети

Перечень ссылок

1. Крухмалев, В. В. Цифровые системы передачи / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2007. – 352 с.
2. Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник для вузов / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий ; В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. – Москва : Горячая линия ; Телеком, 2007. – 416с.
3. Иванов, А. Б. Волоконная оптика - Компоненты, системы передачи, измерения / А. Б. Иванов. - 1999.
4. Шмалько, А. В. Цифровые сети связи. Основы планирования и построения / А. В. Шмалько. – 2001.