

## Особенности эмуляции доступа к ресурсам внешней сети по технологии ADSL в Cisco Packet Tracer

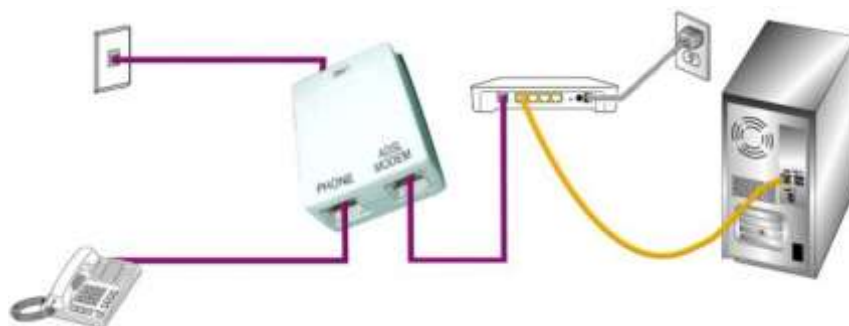
*Иванкин Евгений Викторович*

УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

В «Национальной программе ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011-2015 годы» [1] в качестве технологии проводного доступа в Internet указана технология пассивных оптических сетей (xPON). Однако, несмотря на рост высокоскоростных технологий доступа к сети Internet в последние 10 лет, таких как xPON, MetroEthernet, LTE, возможности и ресурсы технологии ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line – Асимметричная цифровая абонентская линия), внедряемой с 2000 г., еще далеко не исчерпаны. Даже стандарты ADSL2, ADSL2+, введенные еще в середине 2000 годов, до сих пор сохраняют свою актуальность и возможности [2]. В ряде европейских стран ADSL является стандартом де факто при обеспечении населения достаточно быстрым и недорогим доступом в Internet. Так, в Финляндии, где каждому жителю страны законодательством с июня 2010 г. гарантирован доступ в Интернет, подключение большинства домов производится именно по технологии ADSL, а British Telecom обеспечил возможность подключения услуг по технологии ADSL 99 % зданий Великобритании [3].

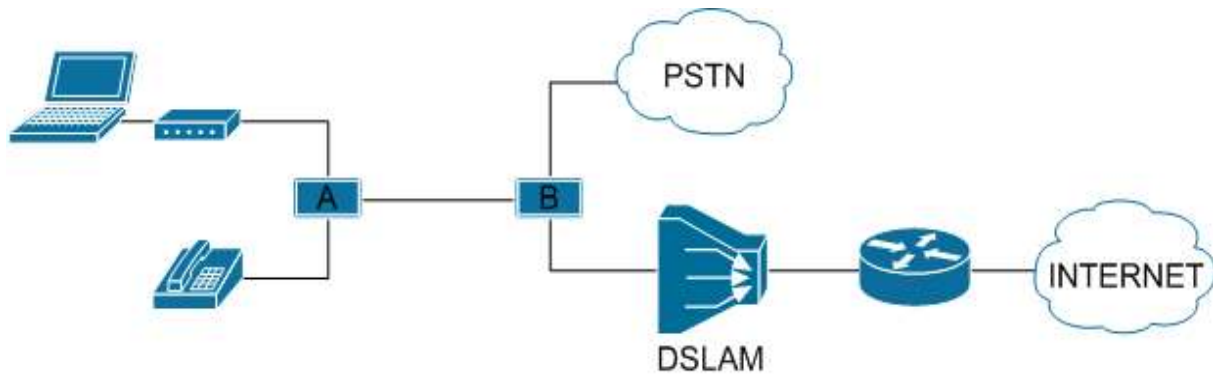
На территории г.Бреста представлены операторы электросвязи (провайдеры Internet) WikiLink, Элнет, обеспечивающие подключение абонентов по технологии MetroEthernet, а также ByFly, использующий технологии ADSL и xPON. При изучении технологий «последней мили» студентам было предложено «сконструировать» в эмуляторе Cisco Packet Tracer (CPT) домашнюю сеть, отразив также подключение к оборудованию провайдера.

Передача данных по технологии ADSL реализуется через обычную аналоговую телефонную линию. Одно из главных преимуществ технологии DSL для абонентов (в отличие от более ранних технологий) – это возможность пользоваться телефоном и доступом к Internet одновременно. Чтобы это обеспечить, DSL использует более высокий диапазон частот, для разделения которых используются сплитеры, как на стороне абонента, так и на стороне провайдера. Таким образом, со стороны абонента подключение осуществляется при помощи ADSL-модема и сплитера (рис.1) [4]. Провайдер ByFly предлагает бесплатно оборудование Промсвязь H201L / H208L, которое настраивается в режиме «роутера» для подключения к домашнему сегменту сети по технологии WireLess Ethernet и FastEthernet [5].



*Рисунок 1. Домашний сегмент сети, подключаемой по технологии ADSL*

Со стороны провайдера до оборудования АТС, к которой подключается телефонная линия пользователя, также используется сплитер и промежуточное оборудование – мультиплексор доступа (DSL Access Multiplexer, DSLAM). В результате между абонентом и АТС организуется канал без каких-либо присущих телефонной сети ограничений, в котором DSLAM мультиплексирует множество абонентских линий DSL в одну высокоскоростную магистральную сеть (рис. 2).



*Рисунок 2. Схема DSL подключения*

Мы опустим описание настроек DSLAM, укажем лишь, что связь абонентского DSL-модема и DSLAM (тип соединения – точка-точка) обеспечивается посредством протокола ATM (Asynchronous Transfer Mode – асинхронный способ передачи данных) [6], осуществляющего идентификацию предоставляемых услуг (VoIP, IPTV, Internet) через маршрутизатор широкополосного удалённого доступа (Broadband Remote Access Server – сокращённо BRAS) [7]. Помимо оборудования, при подключении по DSL-технологии между абонентом и провайдером создается виртуальный канал точка-точка (туннель), для которого используется протокол PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet). PPPoE позволяет применять программное обеспечение для настройки соединения, которое использует не последовательный канал, а пакетно-ориентированную сеть, чтобы организовать классическое соединение с логином, паролем для Internet-соединений. IP-адрес по другую сторону соединения назначается, только когда PPPoE соединение открыто, допуская динамическое переиспользование IP-адресов [8].

Повторить в точности и настроить схему, отраженную на рис.2 средствами эмулятора СРТ не представляется возможным, поскольку имеются ограничения в наборе оборудования данного ПО, а именно:

- отсутствует DSLAM;
- отсутствует BRAS;
- несмотря на то, что DSL-модем присутствует в списке оборудования, его функции ограничены (в настоящее время абонентами используется оборудование, включающее как непосредственно модем, так и роутер, для подключения устройств в домашнюю сеть по WiFi и FastEthernet).

С учетом ограничений сеть строили следующим образом:

- условно объединили DSL-модем и Router 1841 в одно устройство – Home DSL;
- вместо DSLAM использовали облако-эмулятор WAN (Cloud-PT);
- в качестве BRAS использовали Router 2811;
- пренебрегли протоколом PPPoE, настроив сегмент от провайдера к абоненту через IP (PPPoE использует MAC-адреса).

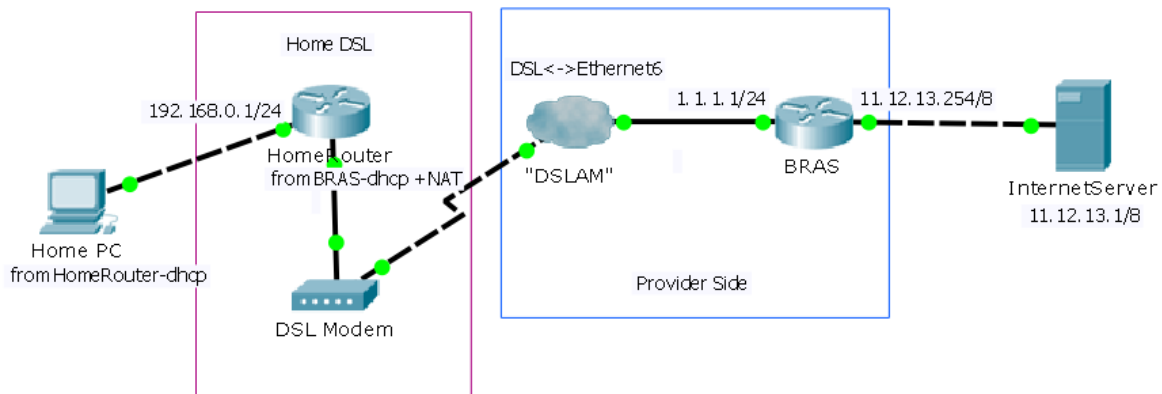


Рисунок 3. Эмуляция DSL подключения в CPT

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2011 № 384 «Национальная программа ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы».
2. Секреты технологии ADSL: ADSL линия, скорость соединения, подключение к Интернет, модемы... [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.xdsl.ru/articles/adsl.htm>. – Дата доступа: 17.03.2017
3. ADSL [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ADSL> - Дата доступа: 17.03. 2017
4. ADSL-интернет [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://habrahabr.ru/post/61934> – Дата доступа: 17.03.2017
5. Схема подключения ADSL-модема [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://byflyhelp.by/spravka-byfly/shema-podklyuchenija-adsl-modema.html> – Дата доступа: 17.03.2017
6. ATM [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ATM> - Дата доступа: 17.03. 2017.
7. Маршрутизатор широкополосного удалённого доступа [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Маршрутизатор\\_широкополосного\\_удалённого\\_доступа](https://ru.wikipedia.org/wiki/Маршрутизатор_широкополосного_удалённого_доступа) - Дата доступа: 17.03. 2017.
8. PPPoE [Электронный ресурс] / Wikipedia. – 2016. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PPPoE> - Дата доступа: 17.03. 2017.