

УСЛУГИ СЕТЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА НА ОСНОВЕ xDSL

*А.В. Александров, консультант отдела маркетинга департамента
«NGN и мультисервисные сети доступа», НТЦ ПРОТЕЙ,
А.А. Зарубин, руководитель аналитического отдела НТЦ ПРОТЕЙ*

Сегодня в сетях доступа операторов связи наблюдается последовательная миграция к технологии Fiber-To-The-Premises (FTTP) в сочетании с Ethernet-To-The-Home (ETTH). Такая технологическая эволюция позволит достичь достаточно высоких скоростей передачи информации на участке доступа и в полной мере обеспечить условия для предоставления услуг Triple Play. Однако подобный переход не может произойти в один момент. Ступенью эволюции между аналоговыми линиями и Ethernet Everywhere ("Ethernet повсюду") стала технология DSL.

Технологии семейства DSL

Сама технология DSL тоже развивалась эволюционно и имеет несколько модификаций. Остановимся на наиболее перспективных и широко используемых сегодня видах DSL-технологий.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) – асимметричная технология уплотнения цифровых абонентских линий связи. Разработано несколько спецификаций ADSL с разными скоростями исходящего и нисходящего потоков данных (табл. 1). Хорошо подходит для организации соединений, при которых пользователи больше получают данных, чем передают, например для домашнего доступа в Интернет. Чуть позже появились модификации технологии с более высокими скоростями -ADSL2 и ADSL2+.

Таблица 1. Технологии семейства xDSL

Стандарт	Название технологии	Скорость цифрового потока, Мбит/с	
		Downlink	Uplink
ANSI T1. 41 3-1 998 Issue 2	ADSL	8	1,0
ITU G.992.1 ITU G.992.2	ADSL (G.DMT)	8	1,0
ITU G.992.3/4	ADSL Lite (G.Lite)	1,5	0,5
	ADSL2	12	1,0
ITU G.992.3/4 Annex J	ADSL2	12	3,5
ITU G.992.3/4 Annex L	RE-ADSL2	5	0,8
ITU G.992.5	ADSL2+	24	1,0
ITU G.992.5 Annex L	RE-ADSL2+	24	1,0
ITU G.992.5 Annex M	ADSL2+	24	3,5
ITUG.991.2	G.SHDSL	2	2
ITU G.993.1	VDSL	26	26
		52	12
ITU G.993.2	VDSL2	100	100
		200	52

SHDSL (Symmetric High-speed Digital Subscriber Line) – симметричная технология, чаще используемая на сетевом участке. Рекомендуемая длина линии – не более 3 км. Однако, как показывает практика, при хороших характеристиках кабеля максимальная скорость передачи данных сохраняется при длине линии до 8 км.

VDSL (Very high data rate Digital Subscriber Line) – самая высокоскоростная технология в семействе xDSL. Позволяет работать как в симметричном, так и в асимметричном режиме. В зависимости от требуемой пропускной способности и типа кабеля длина линии VDSL варьируется от 0,3 до 1,3 км. Эту технологию имеет смысл использовать только совместно с опорной оптической сетью.

Области использования xDSL

Организация соединительных линий

Построение транспортной сети предполагает соблюдение особых требований по пропускной способности линий. На сегодняшний день наиболее эффективными считаются оптические линии связи FTTP или FTTH. Большие надежды возлагают на структуру, которая предусматривает опорную оптическую сеть и сеть доступа на основе медных Ethernet-линий. В качестве достойной альтернативы можно предложить FTTH+VDSL/VDSL2, опорная сеть в которой выполнена на оптических кабелях, а "последняя миля" строится на основе двухпроводных медных линий, уплотненных высокоскоростными DSL-технологиями.

В некоторых случаях проложить оптическую линию не представляется возможным либо это необоснованно дорого. Чаще всего такие проблемы связаны со сложностью ландшафта (горы, болота). При наличии уже проложенной медной инфраструктуры задачу передачи голоса и данных по одной линии может решить технология SHDSL. При не самой высокой скорости передачи данных этот способ очень прост и экономичен.

Если условия местности не позволяют проложить кабели связи, в качестве СЛ используют радиоинтерфейс. Из наиболее популярных способов можно выделить технологию WiMAX и организацию спутниковых линий связи.

Для полноты картины представим важнейшие параметры наиболее популярных широкополосных технологий на участке доступа в виде таблицы (табл. 2). В качестве параметров рассмотрим следующие критерии: максимальная дальность связи с сохранением оптимальной скорости передачи данных; номинальная скорость передачи данных; возможность использования существующей медной инфраструктуры; возможность обеспечить качественную передачу речи, видеoinформации, данных; наличие совместимого оборудования различных производителей; наличие сертифицированных решений в свободной продаже.

Офисная связь

В деловом секторе доступ в Интернет уже давно стал не просто полезным, но и необходимым инструментом общения с заказчиками, поставщиками, партнерами. Для организации точек доступа к телефонной сети и Интернету удобно использовать устройства, сочетающие в себе телефонный концентратор и Ethernet-коммутатор. В этом случае к функциям классической УПАТС добавляется функция VLAN. В качестве

uplink для таких устройств могут использоваться несколько технологий, различных по ширине полосы пропускания и по стоимости развертывания:

* SHDSL. Самый простой способ организации мультисервисного доступа. Для подключения интегрированного устройства доступа достаточно иметь двужильный медный кабель с установленным полукомплектom SHDSL-модема со стороны сети. Такой способ подключения может обеспечить телефонизацию офиса и несколько каналов Интернет.

* Fast Ethernet. Для такого типа соединения требуется наличие развернутой IP-сети недалеко от офиса. Устройство доступа включается в Ethernet-коммутатор этой сети и позволяет организовать телефонную связь и несколько высокоскоростных подключений к Интернет. Открывается возможность получения таких услуг сетей NGN, как видеотелефония и "видео по запросу" (VoD).

* VDSL, VDSL2. Предполагается наличие опорной оптической сети. Абонентский участок может быть организован с использованием уже проложенных медных абонентских линий связи.

* Оптический интерфейс 1000Base-X. Такой способ ориентирован на устройства доступа большой емкости либо на повышенные требования к скорости передачи данных и качеству видео. Позволяет пользоваться всеми современными услугами сетей NGN: высокоскоростным доступом в Интернет, IPTV, видеотелефонией, организацией видеоконференций. и необходимым инструментом общения с заказчиками, поставщиками, партнерами. Для организации точек доступа к телефонной сети и Интернету удобно использовать устройства, сочетающие в себе телефонный концентратор и Ethernet-коммутатор. В этом случае к функциям классической УПАТС добавляется функция VLAN. В качестве uplink для таких устройств могут использоваться несколько технологий, различных по ширине полосы пропускания и по стоимости развертывания:

* SHDSL. Самый простой способ организации мультисервисного доступа. Для подключения интегрированного устройства доступа достаточно иметь двужильный медный кабель с установленным полукомплектom SHDSL-модема со стороны сети. Такой способ подключения может обеспечить телефонизацию офиса и несколько каналов Интернет.

* Fast Ethernet. Для такого типа соединения требуется наличие развернутой IP-сети недалеко от офиса. Устройство доступа включается в Ethernet-коммутатор этой сети и позволяет организовать телефонную связь и несколько высокоскоростных подключений к Интернет. Открывается возможность получения таких услуг сетей NGN, как видеотелефония и "видео по запросу" (VoD).

* VDSL, VDSL2. Предполагается наличие опорной оптической сети. Абонентский участок может быть организован с использованием уже проложенных медных абонентских линий связи.

* Оптический интерфейс 1000Base-X. Такой способ ориентирован на устройства доступа большой емкости либо на повышенные требования к скорости передачи данных и качеству видео. Позволяет пользоваться всеми современными услугами сетей NGN: высокоскоростным доступом в Интернет, IPTV, видеотелефонией, организацией видеоконференций.

Организация АЛ

Во всем мире наблюдается планомерное увеличение количества пользователей широкополосных услуг. Только в 2006 г. данный показатель вырос более чем на 281 млн человек. И несмотря на разнообразие технологий – от классических кабельных сетей до "экзотических" спутниковых каналов доступа, пальму первенства уверенно занимает DSL (рис. 1).

В 2006 г., по данным агентства Point Topic, количество абонентов в мире, подключенных по технологии DSL, возросло более чем на 30%. В России рост составил 101,2%, что позволило нашей стране войти в пятерку самых быстроразвивающихся рынков DSL в мире. Между тем резервов еще более чем достаточно. При всей обширности территории Российской Федерации количество подключений к концу 2006 г. составило 1 026 300 абонентов, в то время как в Китае – лидере по данному показателю – 37 120 000.



РИС. 1. Мировой рынок широкополосных технологий по состоянию на 31.12.2006 г. (Point Topic)

Таблица 2. Сравнительная характеристика широкополосных технологий для различных вариантов применения

Технология	Длительность, км	Скорость, Мбит/с	Использ. существ. инфраструк.	Речь	Видео	Данные	Совместимость	Своб. продажа
Организация СЛ								
FTTP/FTTH (10G)	40	10 000	-	+	+	+	+	+
SHDSL	8	2	+	+	-	+	-	-
WiMAX	50	4000	-	-	-	+	-	-
Спутник	N/A	3000	-	+	-	+	+	-
Офисная связь								
SHDSL	8	2	+	+	-	+	-	+
Fast Ethernet	0,2	100	-	+	+	+	+	+
VDSUVDSL2	0,3	52/200	+	+	+	+	+	+
1000Base-X	0,5	1000	-	+	+	+	+	+
Организация АЛ								
ADSL2+	2,2	24	+	+	+	+	+	+
VDSL2	0,3	200	+	+	+	+	+	+
Fast Ethernet	0,2	100	-	+	+	+	+	+
MFC	12,5	18	+	+	+	+	+	-
DTH	N/A	3000	-	-	+/-	+	+	-

Большое будущее предрекается доступу по Ethernet. Однако массовое внедрение абонентского Ethernet в ближайшие годы не предвидится в связи с необходимостью серьезно модернизировать транспортную сеть. И если некрупным операторам это сделать не так сложно, то операторам федерального масштаба единовременная замена всех медных линий связи на оптические кабели выльется в огромные финансовые потери.

Значительную долю рынка широкополосных технологий занимает Hybrid Fiber Coax (HFC) – гибридная сеть с использованием волоконно-оптических и коаксиальных кабелей. Большинство подключений к таким сетям насчитывается в США. В остальных странах HFC не получила подобной популярности.

Спутниковый канал связи Direct-To-Home (DTH), являясь достаточно дорогостоящим решением, весьма эффективно справляется с задачей высокоскоростной передачи данных. Но у спутниковой связи есть один большой минус – это задержка сигнала, которая не позволяет с достаточным качеством передавать трафик реального времени: речь и потоковое видео.

Практика использования

Очевидно, что в сфере практического использования средств DSL область их применения накладывает свою специфику, базирующуюся прежде всего на различных потребностях пользователей домашних и корпоративных сетей.

Индивидуальные абоненты

В типичном случае возможные требования индивидуального пользователя хорошо известны и определены: доступ к ресурсам сети Интернет со скоростью цифрового потока от 64 кбит/с до больших значений, ограничиваемых материальными возможностями абонента. На практике основная масса частных абонентов DSE-доступа ограничивается услугами, доступными в пределах \$20 ежемесячной абонентской платы.

Вместе с тем уже сегодня индивидуальные пользователи частично осведомлены о более широких возможностях, которые могут быть предоставлены им с помощью систем DSE, и во многих случаях выражают понимание и заинтересованность в перспективном их использовании.

Среди этих возможностей на первом месте стоит, естественно, комплекс услуг IPTV и VoD, причем локомотивом ее продвижения является именно IP-телевидение в силу известной специфики распространения видеозаписей на территории обслуживания отечественных сетей связи. Операторы могут использовать заинтересованность пользователей в IPTV для мотивации их перехода на более "высокоскоростные" тарифы на подключение либо, обеспечивая абоненту недорогой высокоскоростной DSL-доступ, взимать отдельную плату за трансляцию телепрограмм. Отдельным, интересным для пользователя сервисом станет комбинация IPTV и VoD, когда оператор предоставляет возможность просмотреть необходимую телепередачу в любое удобное время, а не по жесткому расписанию.

Другим стимулом широкого использования DSL-доступа и повышения требований к пропускной способности абонентской линии являются интерактивные компьютерные

игры. Не секрет, что подобного рода приложения домашних компьютерных платформ давно стали наиболее ресурсоемкими и затратными, в том числе и с точки зрения требований к каналам связи. Компьютерные развлечения – одна из основных, наравне с IPTV, потребностей пользователя, и оператор связи имеет возможность эксплуатировать эту потребность путем создания на своей сети специализированных серверов приложений либо использования аутсорсинговых услуг сторонних компаний.

Еще одной, не столь явной потребностью сегодняшнего пользователя услуг DSL-доступа становится возможность работы с централизованной сетевой платформой для разнообразных приложений. Действительно, сам по себе доступ к сети Интернет посредством DSL привычен и ясен пользователю. Оператор связи может надеяться на то, что сервисы, подобные YouTube, Flickr и другим, стимулируют абонента проявить большую заинтересованность в высокоскоростном доступе. В связи с этим интересной выглядит идея самостоятельно или силами сторонних компаний организовать для своих абонентов наполненный и простой в использовании информационно-развлекательный интегрированный набор приложений, тем самым привлекая и удерживая новых, не искушенных в работе с Интернетом пользователей.

Так или иначе, в направлении услуг для индивидуальных пользователей технологии xDSL позволяют реализовать ряд существующих и перспективных потребностей абонентов. А для оператора DSL-доступа важно реализовать их до того, как это сумеют сделать компании, развивающие подключения Ethernet для индивидуального сектора.

Корпоративные пользователи

Важно выделить два направления применения систем DSL в области корпоративного сектора. Первое из них – применение модемов DSL для организации соединительных линий между узлами сети связи операторов общего пользования, что происходит при невозможности использования более емких систем передачи данных. Такая потребность удовлетворяется существующими системами передачи SHDSL, предоставляющими симметричный канал связи на медных линиях значительной, по сравнению с VDSL, протяженности. Однако востребованность таких решений исходит именно от невозможности применения более совершенных, а следовательно, более дорогих методов.

Второе направление применения систем DSL – подключение корпоративных сетей связи к опорной сети общего пользования для работы с сервисами Интернет. Здесь для обеспечения потребностей пользователя также могли бы применяться технологии SHDSL, однако более эффективным и удобным для корпоративного пользователя оказалось применение асимметричных решений ADSL, а в перспективе ADSL2+ (например, модификации "M"), обеспечивающих сопоставимую с SHDSL скорость передачи данных в сторону опорной сети и более высокую скорость в сторону пользователя.

DSL и широкополосные услуги

В современном мире широкополосные услуги завладели умами не только операторов, но и большой массы пользователей. Часть этих сервисов отличается крайне высокими требованиями к скорости передачи данных. Однако пропускной способности медных линий, уплотненных по одной из DSL-технологий, достаточно для того, чтобы удовлетворить запросы значительной группы населения.

Интернет

Сегодня в сфере услуг высокоскоростного доступа в Интернет сервис ADSL стал де-факто стандартным предложением оператора, особенно в крупных городах. Действительно, при относительно скромных требованиях пользователя по скорости передачи данных это удобное и выгодное решение в рамках предоставления телефонных услуг и доступа в Интернет по одной физической линии. По прогнозам J'son&Partners, в 2008 г. Интернет-аудитория в России будет превышать 2 млрд пользователей, причем особенно сильный ее рост ожидается в сегменте мобильного Интернета, а также на рынке домашнего широкополосного доступа. При этом коммутируемый доступ в Интернет к 2008 г., по прогнозам Мининформсвязи, будет приносить провайдером 14,1 млрд руб., в то время как объем доходов от внедрения широкополосного доступа составит почти вдвое большую сумму – 26,5 млрд руб. Вполне возможно, что в ближайшие годы услуги передачи данных и доступа в Интернет будут самым быстрорастущим сегментом рынка телекоммуникаций, причем рост будет происходить в основном за счет услуг широкополосного доступа.

Основным целевым назначением Интернета традиционно считается поиск информации. Но сейчас Интернет становится более коммерческой структурой. Источники дохода от использования ресурсов Глобальной сети можно разделить на две условные составляющие:

- * Интернет-серфинг;
- * Электронная коммерция (e-commerce).

В первом случае доход приносят рекламные технологии. Некоторые известные российские Интернет-порталы насчитывают более 4 млн посещений в день. Такая популярность делает их удобным инструментом для массового привлечения потенциальных клиентов.

Тем не менее бесплатные ресурсы постепенно исчезают, уступая дорогу платным, или сами переходят на коммерческую основу. Имея кредитную карточку или личный счет в виртуальной платежной системе, можно купить практически любой товар с доставкой на дом. Расширяется индустрия продажи музыкальных произведений, фильмов, компьютерных программ. На "деловых" Интернет-ресурсах можно приобрести материалы аналитических исследований и свежие статистические данные практически по любой отрасли.

Налицо повышение ценности интеллектуальной собственности. Это еще одно свидетельство, что Интернет сегодня уже нечто большее, чем просто развлечение и источник новостей. Он стал своеобразным супермаркетом на рынке информации. А технологии ADSL/ADSL2+ вполне удовлетворяют требованиям, предъявляемым к современным Интернет-структурам ведения бизнеса.

IPTV

Главными достоинствами IPTV являются интерактивность видеослужб и наличие широкого набора дополнительных сервисов. Возможности протокола IP позволяют предоставлять не только видеослужбы, но и гораздо более широкий пакет сервисов, в том числе интерактивных и интегрированных. Это достигается благодаря унификации и стандартизации различных оконечных устройств, интеграции голоса, видео и данных на основе IP-протокола, а также благодаря предоставлению услуг на единой технологической платформе.

По данным агентства Adams Media Research, в 2006 г. пользователи по всему миру потратили на Интернет-телевидение и скачивание фильмов и роликов из Глобальной сети \$111 млн. Уже в 2011 г. эта цифра возрастет до \$4,1 млрд (рис. 2). Иными словами, за пять лет этот рынок вырастет почти в 40 раз.

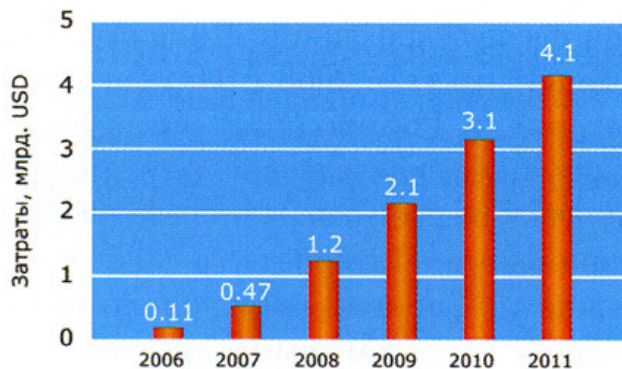


РИС. 2. Затраты пользователей на IPTV и скачивание видео из Интернета (Adams Media Research)

К 2011 г. рекламодатели будут тратить \$1,7 млрд на размещение продвигающего их продукцию видео в Интернете. Увеличение расходов на рекламу в Интернете объясняется просто: наше законодательство не запрещает рекламировать на платных каналах продукцию, запрещенную к показу на общенациональных, в частности алкоголь и табак.

IPTV – это не только предоставление абоненту интерактивного медиаконтента, просмотр телепрограмм, но и переход к трансляции изображения высокого разрешения (HDTV). В Москве уже предоставляются услуги HDTV в тестовом режиме: два промотелеканала – HDTV Euro 1080 HD1 Promo и HDTV Astra HD Promo.

Большинство операторов IPTV сделали ставку на развертывание волоконно-оптических сетей, считая, что только транспортная IP-сеть FTTH со скоростью от 100 Мбит/с в каждую квартиру способна решить задачи IPTV с пакетом дополнительных услуг. В качестве "последней мили" могут быть использованы либо VDSL2, либо Fast Ethernet.

Телефония

Развитие широкополосных сетей открывает дорогу новым современным сервисам пакетной телефонии. По мнению аналитиков, именно появление сервисов, недоступных в классических телефонных сетях, станет главным двигателем перехода к концепции All Over IP. Несомненно, широкое разнообразие уникальных услуг еще впереди, но уже сейчас можно выделить ряд сервисов, характерных только для сетей NGN.

Messaging

Передача коротких текстовых сообщений давно уже стала неотъемлемой частью общения в мобильных сетях и в сети Интернет. Логично предположить, что их популярность сохранится и в конвергентной сети NGN. Речь идет о двух услугах:

* Unified messaging – передача универсальных сообщений. Предоставляет возможность передачи сообщений типа SMS, EMS, MMS или видеороликов;

* Instant messaging – обмен мгновенными сообщениями. Позволяет осуществлять передачу текстовых сообщений между двумя и более абонентами (аналог ICQ). Подобные услуги возможны лишь при условии подключения к IP-сети и, поскольку не отличаются высокими требованиями к ширине полосы пропускания, могут быть реализованы даже на базе технологии SHDSL.

Видеотелефония

С появлением на массовом рынке видеофонов и мобильных телефонов с поддержкой видеотелефонии представилась реальная возможность распространить услуги видеотелефонии и видеоконференц-связи с корпоративного сектора на частный.

На сегодняшний день, по статистике, лидирующие позиции занимают бесплатные сервисы видеотелефонии на базе ПК с Web-камерами. По прогнозам, такие услуги останутся популярными, но их доля на рынке сократится, уступая более перспективным сервисам широкополосной фиксированной и мобильной видеотелефонии (рис. 3).

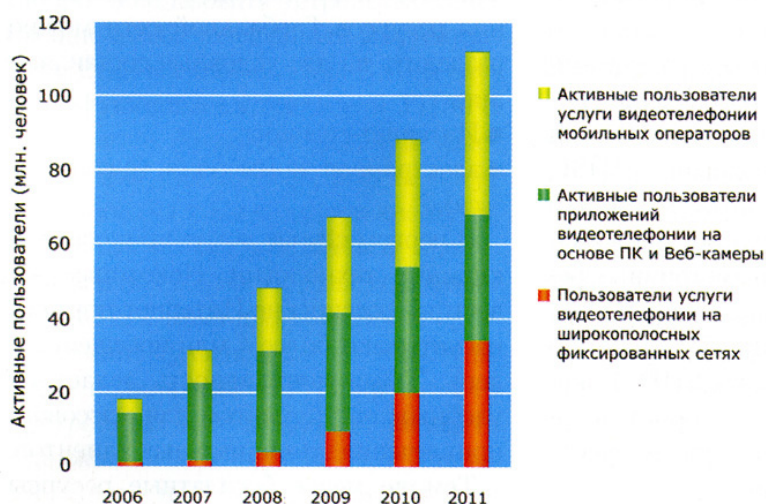


РИС. 3. Уровень использования фиксированной и мобильной видеотелефонии в Европе (Adams Media Research)

Фиксированные решения видеотелефонии, по прогнозам аналитиков, найдут свою нишу в качестве дополнительных услуг (ДВО) для домашних пользователей. Однако существует несколько барьеров для повсеместного внедрения домашних видеофонов. В первую очередь это высокие требования к пропускной способности каналов для передачи видеоинформации. Логичным представляется обеспечить настраиваемость ширины полосы пропускания, что предоставит пользователю возможность выбора уровня качества получаемого видео. Это, с одной стороны, позволит операторам получать дополнительный доход за повышение уровня обслуживания, а с другой – даст возможность на начальном этапе предоставлять услуги видеотелефонии на базе медных линий с DSL-уплотнением, прежде всего ADSL2+. Перспективы внедрения VDSL2 и Gigabit Ethernet дают почву для массового внедрения услуги.

О мобильной видеотелефонии в России можно будет говорить более предметно только с переходом к мобильным сетям 3G. Но это уже выходит за рамки данной статьи.

Заключение

Без сомнения, возможности технологии DSL позволяют ей сохранять пальму первенства среди современных широкополосных технологий доступа. Мало того, темпы ее роста позволяют делать самые оптимистические прогнозы по дальнейшему развитию. Это достигается за счет низкой стоимости развертывания и ширины полосы пропускания, достаточной для предоставления всех современных и перспективных услуг инфокоммуникаций.