

Основные тенденции развития широкополосного доступа

Каток В.Б. - директор Департамента научно-технической политики ПАО «Укртелеком», к.т.н., профессор

email: ykatok@ukrtelecom.ua

Отрох С.И. – начальник научно-технического отдела ПАО «Укртелеком», к.т.н.

email: sotrokh@ukrtelecom.ua

В данной статье представлена информация о развитии сети Интернет и широкополосного доступа в мире и в Украине. На карте Украины показаны регионы с наибольшим и наименьшим уровнем проникновения широкополосного доступа. Рассмотрены проблемные вопросы развития и эксплуатации сети доступа ПАО «Укртелеком» и сделан концептуальный анализ дальнейшего внедрения технологии x-DSL и развития FTTx.

Всемирный день электросвязи и информационного общества, который ежегодно отмечается 17 мая, знаменует годовщину подписания первой Международной телеграфной конвенции в 1865 году, что привело к созданию Международного союза электросвязи. В 2014 году Всемирный день электросвязи и информационного общества (ВДЭИО-2014) будет посвящен теме "Широкополосная связь в интересах устойчивого развития".

Цифровое развитие – это инструмент преобразований для ускорения устойчивого развития. Для реализации его полного потенциала необходимо развертывать высокоскоростные широкополосные сети, обеспечивая, чтобы они были приемлемыми в ценовом отношении и повсеместно доступными. Всемирная встреча на высшем уровне по вопросам информационного общества признала возможности широкополосной связи по содействию предоставлению более широкого диапазона услуг и приложений, поощрению инвестиций и предоставлению доступа в интернет по приемлемым ценам как для существующих, так и для новых пользователей. В связи с этим МСЭ и Комиссия по широкополосной связи в интересах цифрового развития возглавили деятельность, направленную на пропагандирование развертывания широкополосной связи как одного из средств достижения устойчивого развития.

Тема ВДЭИО-14 "*Широкополосная связь в интересах устойчивого развития*" привлечет внимание к намерениям многих заинтересованных сторон обеспечить универсальный доступ к возможностям установления широкополосных соединений и к широкополосному контенту, а также содействовать политической воле достичь этой цели; выявить важнейшие пробелы в научных исследованиях и разработках в областях широкополосной связи, инфраструктуры и комплексной разработки приложений и услуг; определить приоритеты политики в отношении работы в областях распределения радиочастотного спектра для широкополосной связи, обязательств по универсальному доступу и инновационных механизмов финансирования; и это приведет к технологическим решениям, в частности, по расширению широкополосного доступа в сельских районах, наименее развитых странах и малых островных развивающихся государствах.

Принимая во внимание оценки, согласно которым к концу текущего десятилетия количество контрактов на подвижную широкополосную связь может достичь 10 млрд., и с учетом того, что более 90 процентов международного трафика данных передается по волоконно-оптическим кабелям, усилия МСЭ по продвижению программы в области широкополосной связи в интересах устойчивого развития направлены на достижение двойной цели: поддержка развертывания подвижной широкополосной связи на базе международной подвижной электросвязи (ИМТ) МСЭ и постоянное развертывание технологий фиксированной проводной связи. На международном уровне достигнут консенсус по стандартам МСЭ и по связанной с радиочастотным спектром деятельности в областях подвижной телефонной связи, волоконно-оптических сетей и стандартов доступа, таких как ЦАЛ, и это имеет решающее значение для достижения целей универсального доступа.

Развертывание этой работы дополняется основной деятельностью, включая мониторинг Земли с помощью спутников и океанографических радаров, разработку

"зеленых" стандартов и "умных" мер по борьбе с изменением климата, а также обеспечение развития с помощью мобильных средств.

Развитие широкополосной инфраструктуры является важнейшим элементом при обеспечении инновационного использования ИКТ как средства доставки медицинских, образовательных, правительственных, торговых и коммерческих услуг в целях достижения устойчивого социально-экономического роста. Образование – это основа просвещения людей по вопросам влияния и последствий их деятельности для устойчивого развития, что обеспечивает, таким образом, лучшее будущее для всех.

Основными действиями при реализации устойчивого развития широкополосного доступа и сети Интернет должны быть:

- Разработка и принятие национальной политики и планов, содействующих развертыванию широкополосных сетей, приложений и услуг

Сейчас установлена довольно прочная связь между развертыванием широкополосной связи и экономическим ростом. Рост проникновения широкополосной связи на 10% может привести к ускорению роста ВВП до 1,38%. На каждое рабочее место, сокращенное в результате появления интернета, может приходиться 2,4–2,6 новых рабочих мест. Проведенное МСЭ/Cisco исследование показывает, что принятие плана развития широкополосной связи приводит в среднем к росту проникновения фиксированной широкополосной связи на 2,5% и росту проникновения подвижной широкополосной связи на 7,4%. Принятие национального плана развития широкополосной связи может содействовать тому, чтобы при координации с директивными органами сконцентрировать усилия в отрасли в целом, подчеркнуть роль широкополосной связи как одной из национальных приоритетных задач, а также сообщить о национальных обязательствах по развертыванию широкополосной связи.

- Обеспечение для всех возможностей установления широкополосных соединений и охвата цифровыми технологиями с помощью широкополосных промежуточных линий, как беспроводных, так и проводных, включая спутниковую связь

- Подключение коллективных центров электросвязи для обеспечения доступа к интернету, в частности школ. Школы – это общественные центры, места, где обучаются и получают доступ. Подключая школы к широкополосной связи, мы подключаем молодежь и всех других членов сообщества к знаниям и информации, что приводит к росту занятости и социально-экономическому развитию. Подключенные школы могут служить в качестве пунктов коллективного доступа к услугам для маргинализированных и недостаточно обслуживаемых групп в данном сообществе, включая женщин и девушек, а также могут предлагать электронные приложения, в том числе услуги здравоохранения, образовательный контент и услуги электронной коммерции.

- Разработка и выполнение национальной политики реструктуризации нынешних систем и инфраструктуры образования с целью включения в основные учебные программы предметов, связанных с наукой и ИКТ, с тем чтобы лучше соответствовать нынешним потребностям отрасли и стандартам, а также будущим потребностям в рабочих местах в сфере ИКТ. Образование – это одно из важнейших прав человека, а также основа благосостояния обществ и двигатель устойчивого развития. Возможность установления широкополосных соединений может помочь сделать образовательные системы более эффективными, упростить типовые задачи, улучшить оценку и сбор данных, а также обеспечить более интерактивный, стимулирующий и актуальный контент и навыки.

По состоянию на конец сентября 2013 года количество абонентов сети Интернет в Украине составило больше 5759,9 тыс. пользователей, что на 855,9 тыс. пользователей больше в сравнении с аналогичным периодом 2012 года [1], в частности, число абонентов широкополосного доступа (ШПД) увеличилось на 344,3 тыс. пользователей и составляет 3902,5 тыс. пользователей. В начале 2014 года сеть Интернет насчитывала 5957,4 тыс. пользователей. Из приведенных цифр видно, насколько динамично в Украине внедряются новые технологии и обеспечивается создание информационного общества. Плотность сетей доступа к Интернет и ШПД в расчете на 100 жителей с указанием регионов с наибольшим и наименьшим уровнем проникновения широкополосного доступа показано на рисунке ниже.



Определение технических критериев для широкополосного доступа является ключевым вопросом и именно от него, в определенной степени, зависит дальнейшее направление развития доступа к Интернету в Украине. В целом, широкополосным доступом в Украине принято считать доступ на скорости более 256 кбит/с. В различных странах используют различные критерии для определения ШПД. Традиционное определение: широкополосный доступ - это доступ в Интернет, который характеризуется возможностью как принимать, так и передавать информацию на высоких скоростях. То есть, это - предоставление высокоскоростного соединения для передачи данных со скоростью выше требуемой минимальной. Этот минимум отличается в разных странах и в нормативных документах различных Администраций связи и национальных регуляторных органов, а также меняется со временем. Кроме того, в большинстве стран определения критериев ШПД и развитие ШПД регламентируется на уровне государственных стратегий.

Уровень проникновения широкополосного доступа в домохозяйства Украины достиг более 35%. Обеспечено почти полное покрытие территории Украины сетями мобильной связи (с возможностью мобильного доступа к сети Интернет), уровень проникновения которой составляет 130,3%. Динамика роста отечественных пользователей Интернет впечатляюща, где особенно значительными темпами увеличивалось количество Интернет - потребителей в селах Украины.

По уровню развития ИКТ инфраструктуры Украина в основном опережает развивающиеся страны, но все еще отстает от развитых стран. Мобильный и фиксированный ШПД являются основными двигателями роста рынка телекоммуникационных услуг. На рынке услуг мобильного доступа доходы операторов 3G (UMTS; CDMA; WiMAX) догоняют доходы операторов GPRS/EDGE. Рынок фиксированного доступа характеризуется высокой степенью конкуренции, однако следует отметить, что основная часть операторов

сконцентрирована в крупных и средних городах. Имеет место все еще недостаточный уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры в загородных территориях и в сельской местности. Низкий уровень дохода от одного абонента ШПД в среднем 10 USD не позволяет операторам окупить затраты, необходимые на развитие инфраструктуры в мало заселенных районах.

Несмотря на неплохие темпы роста рынка Интернет в Украине, пока сохраняется определенное отставание Украины от общеевропейских показателей развития и доступности для населения услуг широкополосных сетей доступа в Интернет. Развитие Интернета сдерживает, прежде всего, недостаточная общественная и социальная мотивация его использования и недостаточная развитость электронных рыночных отношений (e - коммерция) во многих секторах экономики. Определяющим фактором также является относительно не высокая по сравнению с развитыми странами платежеспособность населения, и как результат - очень низкие показатели количества компьютерной техники на одного жителя нашей страны и также низкие показатели по степени интегрированности в глобальное веб-пространство.

Число абонентов широкополосного доступа в Украине составляет 3902,5 тыс. пользователей, из которых около половины являются абонентами ПАО «Укртелеком» подключенных по медным линиям и преимущественно использующих технологию ADSL 2+. Теоретически пропускная способность ADSL2 + составляет до 24 Мб/с в сторону потребителя, и 3 Мб/с - от потребителя в сеть. При расчете реальной скорости надо исходить из того, что когда строились эти линии и прокладывались тонкие медные жилы диаметром 0,32 мм, никто даже не подозревал, что вместо полосы в 3 кГц на этой линии будет работать оборудование, использующее полосу в несколько мегагерц.

Поэтому никто в компании «Укртелеком» не тешит себя иллюзиями по поводу того, что может осуществиться какое-то «техническое чудо», - обеспечить показатели средних скоростей в сетях, основанных на медных линиях, такие же, как, например, в Западной Европе. В целом же по миру почти 50% широкополосных подключений осуществляются по медным жилам - это единственная технология, которая позволяет быстро и относительно дешево организовать предоставление услуг ШПД. Но даже на таких линиях можно увеличивать скорости, но для этого необходимо постоянно проводить модернизацию и обеспечивать ремонт сетевой инфраструктуры, что возможно только при соответствующей абонплате.

Несмотря на все несовершенства морально и физически устаревших медных линий рынок ШПД Укртелекома постоянно растет. На рост трафика ШПД в основном влияют два фактора. Первый – ежегодное увеличение на 15% количества ШПД-пользователей. И второй – увеличение средней скорости доступа на одного пользователя. Особенность сети Укртелекома в том, что нет особой разницы, где подключен абонент, в центре Киева или в районном центре, - он в полной мере может использовать ту скорость, которую позволит развить медная линия связи.

На сегодня средняя скорость подключений более 1,5 млн подписчиков наших услуг составляет 5 Мб/с, которую они гарантированно могут получить в сети Укртелекома. Для этого во всех населенных пунктах, где Укртелеком подключает абонентов ШПД (1409 нас. пунктов), создается большое количество точек присутствия, чтобы сократить длины абонентских линий. В результате есть более 2500 подключенных по волоконно-оптическим линиям площадок, куда уже по медным кабелям подключается оборудование пользователей. Понимая все ограничения медных линий, их длину между IP-коммутатором и потребителем стараются сделать как можно короче.

Еще 4-5 лет назад была принята и запущена специальная программа действий, которая должна была помочь «выжать» из медных линий максимально возможный результат. Прежде всего, была изменена сама система производства работ внутри компании. Ранее в Укртелекоме инженер определял, какой подобрать абоненту профиль и как настроить абонентский порт при подключении. В прошлом году в качестве эксперимента был запущен программный робот, который выполнял конфигурирования порта в соответствии с заложеной в него программы. Результаты просто ошеломили.

Один пример. В Кировоградском филиале программному роботу определили 4090 портов. Из этого количества портов только 10% (около 490 портов) имели скорость 10

Мбит/с и выше. После того как эти линии перестроил робот, количество портов, на которых стала поддерживаться скорость 10 Мбит/с и выше, составило более 50%. Пока 97% линий Укртелекома имеют гарантированную скорость 1 Мбит/с и выше, 67% – 4 Мбит/с и выше, а 29% портов – 10 Мбит/с и выше. Благодаря внедрению новых технологий мы надеемся увеличить количество портов со скоростью 4 Мбит/с до 80% – то есть такая скорость возможно будет доступна 4/5 пользователей, при этом повышен процент линий со скоростями доступа 10 Мб/с и выше.

Также следует отметить, что количество пользователей услуги широкополосного доступа, подключаемых к сети Укртелекома в час наибольшей нагрузки, превышает 1 млн 100 тыс. человек. Общая скорость, на которой эти пользователи получают информацию из сети Интернет, превышает в час пиковой нагрузки 320 Гбит/с.

Понимая то, что в скором будущем технология xDSL не будет в полной мере удовлетворять все возрастающие требования пользователей к скорости доступа в Интернет, нужно посмотреть как решаются подобные вопросы в мире. Федеральная Комиссия по связи США рекомендует операторам ориентироваться на техническую возможность скоростей доступа до 1 Гб / с до дома. Было объявлено, что в каждом штате будет община, где в течение трех лет будет обеспечено указанную скорость доступа. FTTH-Council, который прошел в прошлом году, рекомендовал европейским операторам ориентироваться на техническую возможность до 100 Мб / с. Ни одна европейская страна не сможет перейти на FTTH полностью - на это уйдут десятилетия. Те страны, которые имеют хорошую сеть доступа на медных кабелях, частично перейдут сначала на VDSL - более скоростную технологию (скорость передачи обеспечивается на уровне до 50 Мб/с). «Потолок» для медных линий в Украине - скорости, обеспечиваемые ADSL- технологиями, так как на довольно длинных абонентских линиях построенных на кабелях типа ТПП использование технологии VDSL ограничено и затруднительно.

В настоящее время в Укртелекоме принято решение развивать новые сети доступа на основе технологии FTTH. Для бизнес-клиентов с архитектурой point-to-point, для массового клиента – GPON, при этом внедрять также технологию x-GPON. Также принято решение оборудование, которое освобождается в результате внедрения FTTx в городах с большим количеством населения переносить на уровень ниже, а именно в малозаселенные районы или села Украины и в депрессивные регионы с низким уровнем материального обеспечения. Кроме того, отработаны подходы к внедрению VDSL технологии на сетях доступа, при условии уменьшения длины абонентской проводки и размещения активного оборудования в поликарбонатных вандалоустойчивых шкафах как можно ближе к абоненту. Но и в этом случае, технология не всегда оправдывает себя, так как частые изгибы абонентского кабеля не позволяют удерживать высокую скорость доступа в Интернет.

Укртелеком во многом не отстает от зарубежных операторов. Он создал современную оптоволоконную транспортную сеть, на всех магистральных линиях используются IP/MPLS- и DWDM-технологии. Отличие лишь в том, что за рубежом много инвестиций, которые предоставляются коммунальными организациями и государством. Например, Соединенные Штаты ежегодно инвестируют миллиарды в строительство оптических сетей доступа. У нас пока нет такого резерва - ни государственных, ни коммунальных средств. Инвестиции идут от каждого оператора отдельно.

В Украине приняты государственные нормативно-правовые акты как строить оптическую инфраструктуру сетей доступа в домах и как проектировать линейно-кабельные сооружения, в связи с развитием технологий FTTx. Но для того чтобы перейти к массовому внедрению, необходимо, чтобы проекты были окупаемыми, что при существующей плате \$10 с абонента довольно проблематично.

Украина имеет большой потенциал рынка для дальнейшего роста проникновения мобильного и фиксированного доступа в Интернет. Этому также способствует наличие хорошо развитых мобильных и опорных волоконно - оптических сетей. В то же время , неравномерность ИКТ инфраструктуры, наличие «цифрового разрыва» между отдельными регионами и слоями населения вызывает необходимость разработки стратегии развития отрасли телекоммуникаций и государственной программы стимулирования развития информационного общества, внедрение программы и механизмов стимулирования развития доступа в Интернет по всей стране. Для ускорения развития ШПД к Интернету, не обходимо

также расширить социальную базу использования информационных компьютерных технологий и повысить их социальную востребованность; обеспечить возможность использования информационных технологий, в частности Интернета, как можно более широкому слою населения в Украине; принять специальные меры для экономического стимулирования развития Интернета в контексте общей программы экономического стимулирования развития в Украине индустрии информационных технологий; улучшить управление качеством предоставления Интернет услуг.

Использованная литература:

1. Официальный сайт государственного комитета статистики Украины: www.ukrstat.gov.ua
2. Официальный сайт Национальной комиссии, осуществляющей государственное регулирование в сфере связи и информатизации: ru.nkrzi.gov.ua.
3. Циркулярное письмо/SPM/CCD/182 МСЕ