

Wi-Fi Data Offload:

технология «разгрузки» сетей мобильного доступа



ТЕКСТ: Александр Кашель, «ЭС ЭНД ТИ УКРАИНА»

Одним из способов уменьшения нагрузки на транспортную инфраструктуру операторов мобильной связи, возникшей в результате перехода на высокоскоростные стандарты передачи данных, является использование сетей Wi-Fi. Технология, обеспечивающая такую «разгрузку» мобильной сети передачи данных, получила название Wi-Fi Data Offload.

Предпосылки возникновения и история развития технологии

В течение последнего времени трафик передачи данных в сетях мобильной связи стабильно растет. Это обусловлено тем, что среди абонентов устойчиво растет популярность планшетных компьютеров и смартфонов, а сами они становятся все доступнее. По прогнозам J'son & Partners Consulting, суммарные продажи смартфонов к 2015 г. превысят 20 млн устройств или около 2% от мировых продаж. Параллельно будет происходить и активный рост продаж планшетных ПК с встроенным 3G/4G-модемом. Вместе с тем, к 2016 году ожидается достижение 10-миллиардной отметки количества подключенных мобильных устройств, в то время как развитие качества приложений обеспечит долю видео в общем мобильном трафике не менее 70%. Как вывод, прогнозируется почти двадцатикратное увеличение мирового мобильного трафика, что может составить порядка 11 экзбайт в месяц. В этой ситуации операторы вынуждены увеличивать плотность покрытия, обеспечивая, таким образом, большую полосу пропускания в расчете на одного абонента – этим перекрываются на данный момент растущие потребности. Такой подход эффективен технически, но не экономически. Для увеличения плотности

Ряд преимуществ Wi-Fi Data Offload по сравнению с фемтосотами

Характеристики	Преимущества
Экономичность	Технология требует меньше затрат: для покрытия той же площади необходимо меньше БС Wi-Fi чем Femtocells, меньше их стоимость, ниже плата за частоты
Скорость передачи данных	Высокая скорость передачи данных – у Wi-Fi значительно превышает производительность фемтосот
Интерференция с основной сетью	Интерференция отсутствует: разные диапазоны частот WiFi и 2G/3G сетей
Зависимость от смены технологий	Не зависит: сохраняются вложения при смене технологий – одна БС Wi-Fi работает и с 3G и с 4G
Доступность клиентских устройств	Высокая доступность: во многих устройствах 2G/3G часто имеются модули WiFi.

покрытия многие операторы стали развертывать фемтосоты. Это достаточно экономически практичный выбор, но он не решает проблем расширения каналов связи между базовыми станциями оператора и его PS-CN инфраструктурой.

Альтернативой этому решению является технология Wi-Fi Data Offload, нацеленная на разгрузку операторской сети от трафика передачи данных с помощью Wi-Fi. Эта технология обеспечивает отвод трафика передачи данных абонентов из радиосети оператора в отдельную радиосеть, которая использует собственные магистральные каналы и дает возможность предоставлять услуги посредством партнерских сетей.

Самое главное – данное решение опирается на логическое развитие уже существующего и прогрессирующего вектора. Примером

могут служить данные, полученные Wireless Broadband Alliance и Informa Telecoms & Media, в ноябре 2012 г. Тогда объем трафика Wi-Fi при подключении со смартфонов впервые превысил трафик Wi-Fi с ноутбуков (40% и 39% от совокупного Wi-Fi трафика, соответственно). При этом доля планшетных компьютеров составила 17%.

Первая спецификация, описывающая взаимодействие абонентских устройств, поддерживающих технологии группы стандартов 802.11, с сетью оператора сотовой связи, появилась в 2004 году. В качестве сети радиодоступа был предложена Wi-Fi сеть, а технология получила название UMA (Unlicensed Mobile Access). В дальнейшем, рабочая группа, в которую вошли ведущие операторы связи и производители оборудования, и разработавшая первую версию спецификации UMA,

вошла в состав консорциума 3GPP. По их инициативе в 2005 году набор спецификаций 3GPP Release 6 пополнился спецификацией Generic Access to A/Gb interfaces for 3GPP Release 6. Эта спецификация описывала использование данной технологии в рамках стандартов 3GPP. Как следствие, UMA был замещен GAN (Generic Access Network). Мобильный трафик продолжает бурно расти, что подталкивает разработчиков, занимающихся Wi-Fi Offload, акцентировать внимание на формировании практических и эффективных предложений уже сейчас – это стало действительно насущной задачей.

Ведущие операторы на мировом рынке мобильной связи уже предлагают Wi-Fi Offload, их подход развивается в основном в сторону более глубокой интеграции с их мобильными сетями и лучшего управления Wi-Fi соединением. Пока Wi-Fi-доступ

В Release 10 3GPP для обеспечения реализации технологии Wi-Fi Offload предусмотрено расширение функций за счет дополнения сети мобильного оператора

Элемент	Функции
Сервер 3GPP AAA	Аутентификация, авторизация и учет абонентов
Сервер HSS (Home Subscriber Server)	Хранение авторизационной информации и профилей абонентов
SLF (Subscriber Locator Function)	Выбор соответствующего HSS в случае наличия нескольких HSS в сети оператора
Шлюз PDG (TTG)	Терминация IPsec-туннелей от абонентских устройств

в публичных хотспотах привлекал наибольшее внимание, операторы пришли к выводу, что большая часть трафика при Wi-Fi Offload идет из дома. По всему миру пиковая нагрузка в трафике данных приходится на время около 21.00, и значительная часть этого трафика идет из домов. Операторы пришли к выводу, что раз большинство пользователей имеют широкополосное соединение и Wi-Fi дома, Offload этого трафика может быть реализован достаточно просто, эффективно и недорого, по сравнению с повсеместным существенным увеличением емкости мобильных сетей в зонах спальных районов. С увеличением доли трафика данных, которая обеспечивается с помощью Wi-Fi Offload, операторы все больше внимания стали уделять теме интеграции Wi-Fi сетей с их мобильной инфраструктурой, что

обещало улучшить управляемость трафика и контроль сервисов, получаемых пользователем.

Принципы построения и работы решения

Базовые принципы, на которых построена технология Wi-Fi Data Offload, прописаны в спецификациях консорциума 3GPP:

- Возможность работы абонента в Wi-Fi сетях оператора и его партнеров;
- «Бесшовный» переход между сетями 2G/3G и Wi-Fi (без потери сессий);
- Прозрачная аутентификация в сетях Wi-Fi для абонента на основании данных SIM-карты;
- Централизация трафика передачи данных в рамках PS-CN оператора.

Выполнение данных условий означает, что при попадании абонента в зону действия сети Wi-Fi оператора связи (или его партнера), должен осуществляться автоматический перевод трафика передачи данных, и это не должно требовать определенных действий от абонента. Важным моментом, также, является то, что Release 8 3GPP уже рассматривает Wi-Fi сети, как доверенные и равноправные, в плане безопасности, сетям 3GPP.

Реализация стандартов 802.1x, 802.11u, 802.11i и Hotspot 2.0, склонила многих операторов к идее, что степень безопасности и легкость использования Wi-Fi находятся на уровне безопасности сетей 3G/LTE.

Кроме того, для предоставления больших удобств пользователям при использовании Offload Wi-Fi, разработчики технологии взяли ориентир

Проблемы, возникающие внутри сети при реализации Wi-Fi Data Offload и пути их решения	
Проблемы	Пути решения
Проблема аутентификации и авторизации абонентов в сети Wi-Fi	Сложно организовать максимально прозрачные для абонентов процедуры, не требующие с их стороны и авторизации абонентов дополнительных действий. Не всеми популярными в сети Wi-Fi платформами по умолчанию поддерживается механизм, аналогичный EAP-SIM/EAP-AKA, осуществляющий аутентификацию по данным абонентской SIM-карты. Решить проблему можно либо обновлением ОС, либо установкой на абонентское устройство дополнительного ПО
Проблема отсутствия в ОС абонентских устройств защищенных механизмов перехода между 2G/3G и Wi-Fi сетями без разрыва сессий передачи данных	Обеспечение хендвера – одна из самых сложных задач при внедрении Wi-Fi Data Offload. Эта проблема преимущественно находится на стороне абонентских устройств. Абонентские модули требуют функциональности, обеспечивающей универсальную реализацию этого механизма. Приложения передачи данных должны работать от «виртуального» IP-адреса, а не от IP-адресов физических интерфейсов. Это можно обеспечить установкой дополнительного ПО на абонентские устройства.
Проблема отсутствия однозначных критериев принятия решения о миграции между Wi-Fi и 2G/3G Wi-Fi	Миграция происходит по инициативе абонентского устройства, определяющего для себя, какая сеть доступа предпочтительнее. Обычно, в настройках ОС абоненту необходимо определить, какой закрепить приоритет за каждой из Wi-Fi, 2G или 3G сетей. При перегрузке приоритетной сети, разработчики стандартов предлагают решать эту проблему применением спецификации ANDSF
Проблема высокого энергопотребления абонентских устройств при работе по Wi-Fi	Если адаптер Wi-Fi постоянно включен – заряд батареи расходуется достаточно быстро. Решить проблему можно принятием поддержки стандарта WMM. Этот стандарт дает возможность экономить энергию, но это расширение работает не с многими абонентскими устройствами. Также, эту проблему можно решить с помощью установки на абонентском устройстве дополнительного ПО управления модулем Wi-Fi

на перспективе использования возможностей программы PassPoint от Wi-Fi Alliance и Hotspot 2.0.

Кроме того необходимо развертывание сети Wi-Fi, построенной на AP -управляемых точках доступа и WAG -контроллерах, обеспечивающих централизованное управление беспроводной сетью. Сеть может быть развернута самим оператором или могут быть использованы партнерские Wi-Fi сети. Второй вариант возможен при наличии стыковки партнера с операторской опорной сетью PS-CN, как при роуминге.

Варианты реализации

Существует несколько вариантов организации механизма Wi-Fi Offload, содержащихся в спецификации 3GPP. Производители сетевого оборудования, могут предлагать

также и реализации Wi-Fi Offload, отличающиеся от рекомендаций 3GPP. Функции различных устройств могут совмещаться. Наиболее универсальным является следующий сценарий:

Общий принцип механизма обусловлен тем, как работают сервисы передачи данных в 2G/3G сетях.

При подключении абонента к сети создается и активируется PDP-контекст. В этом процессе ключевая роль за узлами обслуживания абонентов SGSN, GGSN и абонентским модулем.

После подключения между GGSN и SGSN создается туннель GTP, и абонентскому модулю присваивается IP-адрес. Создание туннеля и IP connectivity обеспечивают абоненту предоставления услуги.

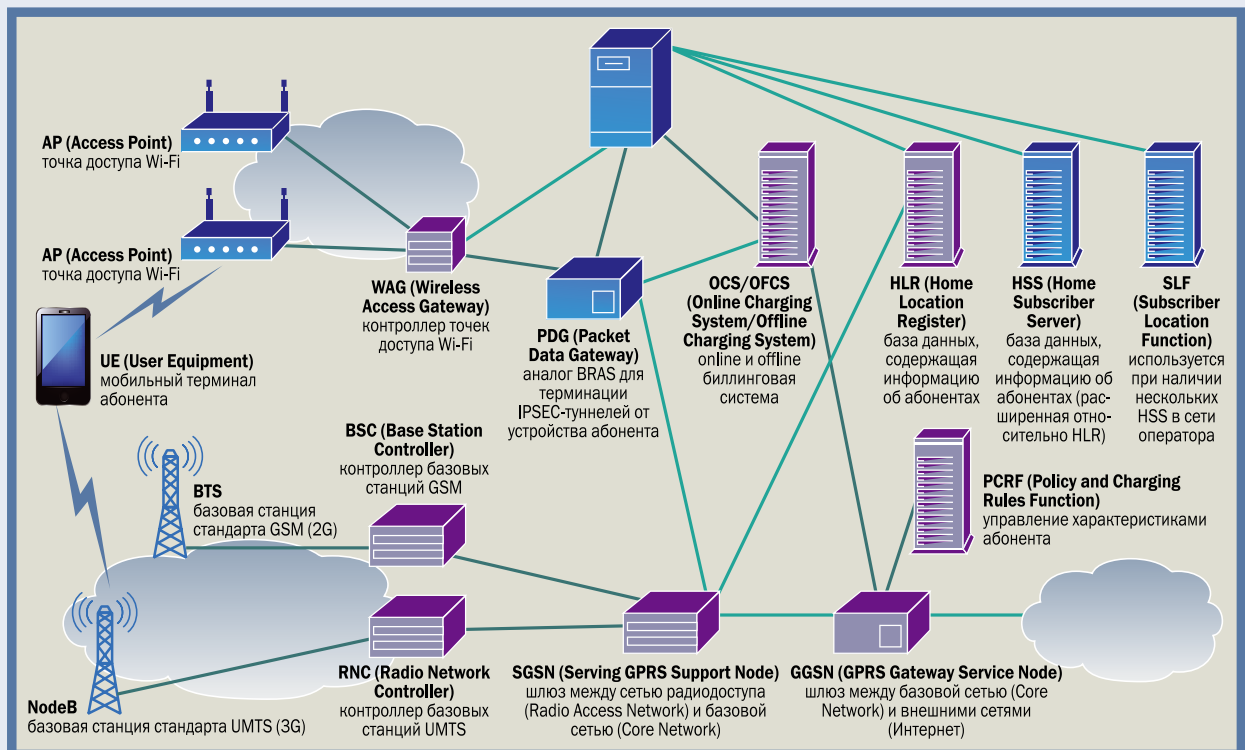
При попадании абонента в зону действия Wi-Fi-сети оператора

или его партнера, у абонентского устройства появляется возможность задействовать второй радио-интерфейс. В этом случае устройство проводит процедуру его активации: авторизуется в сети и получает IP-адрес с помощью протокола DHCP. Аутентификацию и авторизацию обеспечивает механизм EAP-SIM/EAP-AKA.

Безопасность работы через сеть Wi-Fi обеспечивает IPSec туннель, инициируемый абонентским модулем. На операторском PS Core расположен PDG шлюз, где и терминируется IPSec-туннель. Соответственно, через интерфейсы Wi-Fi и 2G/3G, на абонентском устройстве организуется два туннеля.

Бесшовная миграция сессий передачи данных между сетями Wi-Fi и 2G/3G обеспечивается тем, что для сети Интернет абонент фигурирует

Логическая схема реализации технологии Wi-fi Offload в сети оператора сотовой связи



под одним IP-адресом. Это обеспечивается наличием в сети оператора единой точкой схождения для обоих туннелей. Из операторского PS Core IP-адрес должен быть виден и через 2G/3G и через Wi-Fi. Так же, для обеспечения бесшовной миграции IP-адрес, от которого работают клиентские приложения, не должен быть привязан ни к одному из физических интерфейсов абонентского устройства.

Общие проблемы реализации и их решение

Внедрение технологии Wi-Fi Offload несет массу преимуществ, но есть и некоторые проблемы. Они возникают из-за большого разнообразия абонентского оборудования, производители которого часто использующего внутренние стандарты. На данный момент даже такие платформы, как Windows и Android не поддерживают полный стек стандартов, необходимых для реализации Wi-Fi Data Offload.

Внедрения Wi-Fi Data Offload

Технология Wi-Fi Data Offload находится только в начале пути своего развития, не смотря на сформировавшийся интерес со стороны операторов связи и их абонентов. Уже можно наблюдать такую реакцию операторов всего мира, как расширение SIM-аутентификации

абонентов для получения доступа к Wi-Fi. Такую процедуру внедрили T-Mobile, Orange, SK Telecom, Korea Telecom, PCCW, China Mobile, China Telecom и др.

Самое большое количество используемых для разгрузки точек доступа Wi-Fi в мире зафиксировано у оператора Free (Франция): 4 млн. При этом соотношение базовых станций и точек доступа Wi-Fi у этой компании составляет 1:4000! В пятерку лидеров входят также China Mobile (2,83 млн), Softbank (0,27 млн), KDDI и Korea Telecom (KT) (по 0,1 млн)

Однако следует понимать, что мобильные операторы пока используют свои существующие Wi-Fi сети для разгрузки не в полном объеме. Чаще всего, как одно из средств разгрузки – в комплексе с такими технологиями, как WiMAX, LTE и фемтосотами.

Одним из передовых решений на рынке является разработка SP Wi-Fi от Cisco.

Основные выводы по технологии Wi-Fi Data Offload и ее перспективам на украинском рынке

Перспективы развития рассматриваемой технологии на рынке Украины плотно связаны макропроцессами на мировом рынке связи, хотя существуют и свои локальные особенности. В первую очередь, помимо чисто технических моментов,

нужно иметь в виду M&A – процессы поглощения и слияния телекоммуникационных активов, влияние которых на внедрение новых технологий сложно переоценить. Данные процессы длятся в Украине уже порядка 10 лет и далеко не завершены.

Но основная проблема отечественных операторов развития бизнеса, а значит и внедрения новых технологий, состоит в том, что придерживаясь буквального исполнения существующих правил, очень сложно создавать активы и более того – существует угроза таких высоких затрат на развитие сети и привлечение клиентов, что продажа актива даже с минимальной прибылью будет нереальной. Соответственно, отечественные операторы связи очень осторожно подходят к внедрениям новых технологий, выжидая общей стабилизации экономической и политической ситуации в стране, а так же прояснения близких и далеких перспектив существующих активов. А интеграторам необходимо постоянно держать во внимании ситуацию на внешнем рынке, поскольку крупнейшие украинские телекоммуникационные активы не принадлежат украинскому бизнесу.

С точки зрения общего влияния технологических тенденций, можно сказать, что операторский рынок Украины замер в ожидании развязки вопроса с перспективами внедрения и развития технологии LTE, которая, безусловно, не может не влиять на процессы продвижения на

Основные факторы, сдерживающие развитие технологии Wi-Fi Data Offload на рынке Украины	
Причина	Описание
Технологическая	Несоответствие параметров существующих сетей современным требованиям. Среди других, не завершен процесс миграции от 2G к 3G
Стоимостная	Продавцами при оценке неоправданно завышены стоимости активов. Затраты на реорганизацию сетей превышают ожидаемые прибыли
Непрозрачность активов	Активы операторов создавались и развивались под локальные цели и без учета ориентации на продажу

Ключевые преимущества от реализации решения Wi-Fi Data Offload для операторов связи	
Ключевые преимущества	Методы обеспечения
Повышение доступности услуг передачи данных	Существующие сети разгружают 2G/3G сети, что обеспечивает увеличение удельной полосы пропускания
Повышение качества сервиса передачи данных, получаемых абонентом	Обеспечивается за счет уменьшения размера используемых оператором сот
Повышение точности позиционирования абонента	Зона действия точки доступа Wi-Fi на порядки меньше, чем зона действия базовой станции сотовой связи

нашем рынке ее главного конкурента – технологии WiMAX. Обе эти технологии должны играть в перспективе немаловажную роль именно в разгрузке мобильного трафика. Пакетная передача данных делает обе технологии прекрасно совместимыми с существующими Wi-Fi сетями, но с другой стороны, если говорить о новых хот-спотах, то технологии могут стать конкурентами.

Если говорить предметно о наших провайдерах и операторах связи, то в первую очередь необходимо дождаться стабилизации ситуации по «Вымпелкому», «Укртелекому» и «МТС», и производить постоянный мониторинг тенденций готовности этих, а так же более мелких игроков на рынке. Так, например, «МТС» и «Киевстар» о перспективах развития Wi-Fi Data Offload высказываются очень сдержанно – подчеркивая, что на данный момент компании акцентируют внимание на оптимизации и развитии инфраструктуры существующей сети, а также продвижением технологий 3G и LTE, ожидая решения вопроса с лицензированием частот. Но операторы не отвергают тот факт, что компании анализируют долгосрочные перспективы развития технологии разгрузки за счет сетей беспроводного широкополосного доступа. Оператор Life от комментариев по поводу планов в развитии данной технологии воздержался – возможно, по причине падения доходов от мобильной связи на 1,4 % в 2012 году по сравнению с предыдущим.

Если говорить о «Киевстар», то за 2012 год объем потребления мобильного интернета вырос на 26%, составив в целом 4713ТБ с доходом от услуги 212,7 млн. грн. Только в одном 3 квартале трафик вырос на 41%, составив 1310 ТБ. Нужно отметить, что клиентская база к концу 2012 года в «Киевстар» составила 11 180 000 абонентов, а у его ближайших конкурентов – «МТС» и Life – 8 250 200 и 2 790 000 абонентов. Безусловно, такой прирост общей абонентской базы есть прямым вызовом к решению вопроса освоения новых технологий. Логичный вопрос – каких.

В любом случае – очевидно, что с течением времени актуальность внедрения нашими операторами 3G сетей уходит, в силу того, что эта технология уже постепенно уходит с мирового рынка, а потребности клиентов в увеличении скоростей и развитии сервисов растут. Вместе с тем, приход 4G на наш рынок затянулся – слишком явная пауза с внедрением LTE и WiMAX. В сложившейся ситуации именно Wi-Fi Data Offload может заполнить возникшую брешь и удовлетворить растущие запросы абонентов.

Относительно общих технических проблем реализации решения нужно подчеркнуть, что, для успешного внедрения Wi-Fi Data Offload, оператору необходимо модифицировать свою PS-CN и разработать абонентский пакет дополнительного ПО. Пакет ПО должен быть ориенти-

рован на самые распространенные платформы и должен реализовать недостающую функциональность на абонентских модулях. Как известно, существует несколько компаний, которые уже ведут разработки в этом направлении. Кроме того, остается открытым вопрос для каждого оператора с выбором маркетинговой модели, поскольку на данный момент производители предлагают разные варианты. Так, например, среди операторов до сих пор нет единого мнения – будет ли во всех случаях эффективным для данной технологии использование EAP SIM аутентификации, или же рациональнее использовать WEB Auth или WISPr.

Как показывает анализ мирового рынка сотовой связи, многие операторы для разгрузки мобильных сетей быстро наращивают количество Wi-Fi хот-спотов. Эта тенденция прослеживается и в Украине. С экономической точки зрения, развертывание сетей Wi-Fi имеет более высокую эффективность, чем расширение сетей сотовой связи. Соответственно, при условии, что оператор не будет взимать плату с абонентов за Wi-Fi доступ, можно ожидать значительного увеличения лояльности пользователей и снижения их оттока, что является ключевым моментом в процессе конкурентного на рынке между операторами. Все вместе это приводит к логическому заключению о высоких перспективах развития технологии Wi-Fi Data Offload на отечественном рынке связи. 