



Практики операторского Wi-Fi, ИЛИ

Борьба с заторами в воздухе

Василий ТКАЧЕНКО

Wi-Fi вышла из офисов и превращается в технологию мобильной связи. В мире уже есть сети с десятками тысяч точек доступа. Украина традиционно отстает. Виною тому отсутствие у операторов как лишних денег, так и должного интереса к технологии.

Телекоммуникационные компании используют Wi-Fi для повышения доходности и в маркетинговых целях. Поставщики проводного интернет-доступа задействуют эту технологию на «последней миле», операторы сотовой связи — для увеличения пропускной способности радиосети за счет нелицензируемого спектра, что особенно актуально с учетом нарастания количества подключенных смартфонов и генерируемого ими трафика. Удобство для абонента в том, что авторизация в сетях Wi-Fi происходит автоматически с использованием информации, записанной в SIM-карте. Оператор также может прода-

вать права подключения к инфраструктуре другим компаниям. Кроме того, существуют различные пути монетизации «бесплатного» доступа к сети в местах общего пользования.

В Украине ареал операторского Wi-Fi ограничивается рудиментарной услугой доступа в публичных зонах, которую предлагают некоторые операторы. В мире, однако, есть довольно масштабные проекты с инновационными схемами получения прибыли. О том, как это делается в цивилизованных странах и что мешает перенести опыт в Украину, «Сиб» расспросил компании, выпускающие решения для сетей Wi-Fi.

Почему это неизбежно

Производители хором называют несколько причин, по которым операторский Wi-Fi ждет большое будущее. Прежде всего это рост объемов данных, передаваемых в сетях мобильной связи (так, по оценкам *Ericsson* из их свежего отчета о состоянии рынка мобильного широкополосного доступа (мШПД), сейчас одно оконечное устройство генерирует порядка 0,5 ГБ, а в 2018-м будет 2 ГБ). К 2019 году *Ericsson* прогнозирует десятикратный рост мобильного трафика данных. Согласно информации, опубликованной организацией *Wireless Broadband Alliance (WBA)*, общий объем передаваемой информации к 2018 году увеличится в 12 раз, а мобильный трафик данных будет расти еще быстрее и достигнет 11,7 экзабайт в месяц.

Еще одним стимулом для оператора становится все большее проникновение мобильных устройств — по статистике *Ericsson*, в первом квартале 2014 года их насчитывалось 6,8 млрд., а к концу 2019-го станет 9,2 млрд., причем 80% из них будут пользоваться услугами мШПД. Параллельно становится все больше «тяжелых» приложений для мобильных устройств (например, онлайн-видеоигры), требующих высоких скоростей передачи и низкой задержки. О том, что доля видео растет быстрее других видов передаваемой информации, известно давно — в *Ericsson* прогнозируют, что к 2019 году на него будет приходиться более 50% мирового трафика данных. Удовлетворить растущие требования пользователей и приложений способны только высокопроизводительные технологии — LTE и Wi-Fi.

С другой стороны, известно, что в Интернет пользователи предпочитают выходить дома, на работе либо во время пребывания в общественных местах, но не в движении. Можно на ходу разговаривать по телефону, но проверять почту или смотреть видео удобнее в спокойной обстановке — например, в кафе, на вокзале или в аэропорту, во время поездки на транспорте, когда есть свободное время. Неравномерное распределение трафика в пространстве породило концепцию гетерогенных сетей, включающих в себя как макроуровень («обычные» базовые станции), так и малые соты, которые и берут на себя нагрузку в местах скопления пользователей.

Идея использовать для тех же целей Wi-Fi дает мобильному оператору сразу несколько преимуществ: прежде всего, позволяет разгрузить ресурсы базовых станций 3G/4G, причем на нелицензируемых частотах, с возможностью предоставления услуг повышенного качества, особенно если макроуровень представляет собой сеть третьего поколения. Кроме того, он получает шанс завлечь тех абонентов, которые пользуются открытыми сетями в общественных местах; известно, что даже в странах с развитым покрытием 3G/LTE люди предпочитают выходить в Интернет через Wi-Fi, где он есть. Согласно данным *Alcatel-Lucent*, 90% всего трафика планшетов, сгенерированного в США в 2013 году, было передано по Wi-Fi, а к 2017 году через WLAN будет проходить 60% мобильных данных (правда, неизвестно, учитывает ли статистика операторские хотспоты).

Согласно прошлогоднему исследованию, проведенному агентством *Maravedis-Rethink*

по заказу WBA, в 2013 году у мобильных операторов первого уровня 22% роста емкости сети должны были прийти на зоны Wi-Fi общего пользования, а к 2018 году 75% их малых сот будут иметь встроенную функциональность Wi-Fi.

Wi-Fi Wi-Fi-ю рознь

Главное отличие операторского Wi-Fi от корпоративного — это его плотная интеграция в сеть оператора, в том числе в ядро, подсистему радиодоступа, систему биллинга и учета, а также в базу данных абонентов. Это удобно оператору, так как он может использовать уже существующую инфраструктуру и налаженные бизнес-процессы, абоненты же могут пользоваться всеми услугами, на которые подписаны. При этом открываются такие возможности, как единый идентификатор сети Wi-Fi (SSID — Service Set Identifier) на всей территории, бесшовный перенос сессии из 3G/4G в Wi-Fi и наоборот, роуминг между WLAN-сетями и автоматическая (без ввода логина и пароля) авторизация абонента.

Другой особенностью операторского Wi-Fi является его масштабируемость: некоторые компании владеют инфраструктурой из десятков тысяч точек доступа, которая обслуживает миллионы абонентов, притом, что в зоне покрытия к каждой AP могут быть подключены сотни терминалов и все это должно управляться из единого центра. Сеть также должна иметь защиту операторского класса (межсетевые экраны, IPS, противодействие DDoS-атакам, белые/черные списки и т.д.). Для пользовательских сессий должно обеспечиваться шифрование.

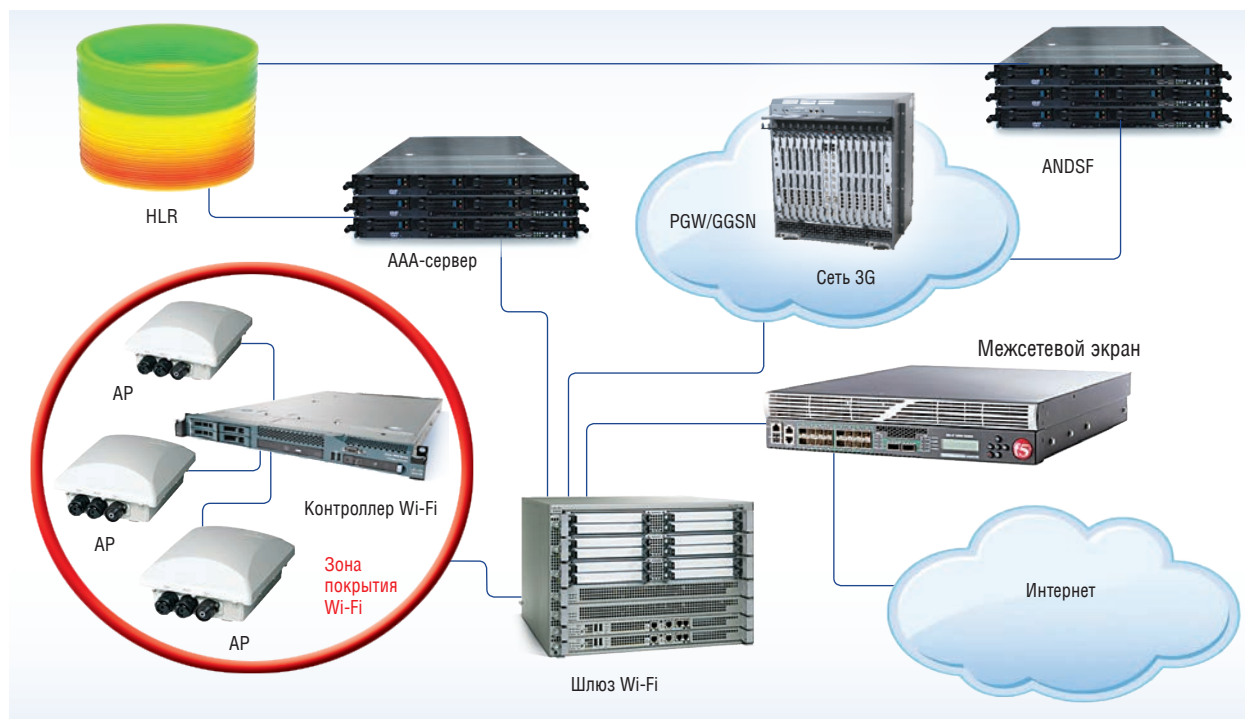


Рис. 1. Упрощенная схема сети оператора, использующего Wi-Fi

Отдельные требования выдвигаются к уличным точкам доступа, которые должны быть защищены от влияния погоды и поддерживать самые разные варианты монтажа — от фонарных столбов до стен и крыш.

Сценарии для мобильного оператора

Упрощенная схема сети оператора, использующего Wi-Fi, приведена на рис. 1. Как говорилось выше, основное применение технологии разгрузки сотовой сети. Более того, в некоторых случаях технология является единственным вариантом (такие приложения, как AppStore, iTunes и Dropbox не работают через 3G/4G). При этом оператор может сохранить в своей сети тех абонентов, которые чувствительны к цене услуги и вообще не включают на своих телефонах функцию использования мобильных данных, ограничиваясь бесплатным доступом. А путешествуя может быть интересен роуминг Wi-Fi, который обойдется намного дешевле стандартного сотового.

Одним из самых типичных сценариев использования Wi-Fi является обеспечение покрытия в больших местах скопления публики, таких как торговые центры, аэропорты, вокзалы и отели. Оператор проводит линии связи, оборудует хот-споты и может самостоятельно предоставлять услугу или продавать ее владельцам и арендаторам площадей. В первом случае он расширяет территорию покрытия или улучшает качество обслуживания для своих абонентов (за счет охвата зон, где сигнал базовой станции слаб), во втором — получает прямой доход от корпоративных клиентов.

Этот сценарий может использоваться в центральной части городов, природных и исторических достопримечательностей. Возможно размещение точек доступа Wi-Fi на площадках базовых станций 3G/4G, что сокращает расходы на электропитание, отвод трафика и крепление оборудования.

Другой сценарий — обслуживание масштабных мероприятий, таких как спортивные соревнования, выставки и конференции. Их специфика в том, что компания-провайдер должна быстро завезти и смонтировать оборудование, а затем так же быстро его разобрать и увезти, при этом техническое решение будет работать под большой нагрузкой (десятки тысяч людей, которые интенсивно генерируют трафик).

Ericsson выделяет еще один тип объектов — комплексы зданий типа университетов, отелей, больниц и т.д., где в целях информационной безопасности необходимо обеспечить две отдельные сети для посетителей и персонала.

Как опознать абонента

Немаловажный момент — аутентификация и авторизация абонента в сети. Традиционно для этого нужно выбрать нужный SSID, а если сеть защищена, то еще и ввести пароль. Это неудобно и вдобавок небезопасно.

Поэтому для смартфонов сейчас фактически стандартным становится метод идентификации по SIM-карте EAP-SIM, который поддерживают многие марки устройств. Для устройств без SIM-карт существуют другие способы аутентификации — например, EAP-TLS, EAP-TTLS.

3GPP в спецификациях Release 9 ввела функцию обнаружения и выбора сети доступа (ANDSF), которая является элементом пакетного ядра (EPC) и обеспечивает аутентификацию и обслуживание терминалов, подключенных к HSPA/LTE, в сторонних сетях (таких как Wi-Fi и WiMAX). Спецификации описывают интерфейс, по которому идет взаимодействие между терминалом и сервером ANDSF, предоставляющим информацию об имеющихся сетях и политиках доступа (в зависимости от реализации — автоматически или по запросу от клиентского устройства). Решение о выборе способа подключения принимается в зависимости от политик оператора и приоритизированного списка сетей. При этом сервер непрерывно отслеживает качество соединения и применимые политики (которые могут меняться по мере движения пользователя) и передает клиенту обновленные данные. Например, если сеть Wi-Fi доступна, но перегружена, сессия может быть переведена в 3G.

Разработанная организацией *Wi-Fi Alliance* концепция Hotspot 2.0, иначе Wi-Fi Certified Passpoint, призвана обеспечить автоматический выбор терминалом сети Wi-Fi «своего» оператора и переключение на нее. Концепция основана на стандарте 802.11u, который предусматривает трансляцию точками информации о доступных через них сетях, способе аутентификации, роуминговом соглашении и т.д. В настоящее время Hotspot 2.0 поддерживает небольшое количество терминалов, в том числе устройства на основе iOS7 и некоторые модели Samsung, начиная с Samsung Galaxy SIII. Тем временем *ИВА* развивает близкородственную программу Next Generation Hotspot, которая уже прошла испытания на более чем 20 сетях.

Предложения: что есть на рынке

Операторским Wi-Fi занимаются, в общем, те же компании, которые выпускают решения корпоративного класса. Более того, некоторое оборудование может применяться как на сетях телекоммуникационных компаний, так и в организациях, прежде всего это относится к точкам доступа, а также программным пакетам для проектирования, оптимизации и мониторинга сетей.



Рис. 2. Точка доступа Cisco Aeronet 1530

Далее кратко расскажем о том, что предлагают производители. Это далеко не весь список, но по нему можно составить представление о том, что нужно для развертывания операторского Wi-Fi.

Cisco

У Cisco в этом направлении есть полный набор решений. Прежде всего это точки доступа для внутреннего и наружного монтажа, со встроенными и внешними антеннами, в том числе сверхтонкие с защитой IP67 — Aeronet 1530 (рис. 2) и интегрированным модемом DOCSIS (Aeronet 1552). Эти устройства поддерживают несколько технологий, улучшающих производительность и качество обслуживания. Одна из них — ClientLink — обеспечивает формирование направленных лучей (Beamforming), создавая максимальное соотношение сигнал/шум в точке нахождения клиента, причем не только для терминалов с поддержкой 802.11n, но и для более старых моделей. CleanAir детектирует помехи, определяет их происхождение и автоматически переводит трафик на свободные каналы. BandSelect балансирует нагрузку между диапазонами 2,4 и 5 ГГц.

В качестве шлюза беспроводного доступа, рассчитанного на десятки тысяч одновременных сессий, Cisco предлагает использовать маршрутизаторы ISR 1000, а на масштабируемых узлах производительностью в миллионы сессий — ISR 5000. Такие устройства агреги-

Мешает несовершенное законодательство

Основным камнем преткновения на пути развития высокоскоростного беспроводного доступа является законодательная база, которая тормозит развитие услуг. Не секрет, что для использования внешнего радиооборудования ШПД в Украине необходима лицензия. Попробуйте получить санитарный паспорт на базовую станцию мобильной связи или лицензию на коммерческое использование диапазона частот. В Украине для этого нужно пройти огонь, воду и медные трубы... Также неблагоприятным фактором является нестабильная экономическая и политическая ситуация, инвестиционный климат. В пример нам можно привести Молдову. Эта страна развивается параллельно с Украиной с момента обретения независимости, но в Молдове уже более шести лет работают три CDMA- и столько же UMTS-операторов, два года действует оператор LTE. Также в Кишиневе есть бесплатный повсеместный Wi-Fi доступ на улицах, организовано видеонаблюдение для городских служб. Видимо, основная причина лежит в государственной политике и отношении к современным беспроводным технологиям.

Очень хотелось бы надеяться, что развитие операторского Wi-Fi в Украине — и в целом освоение возможностей беспроводного доступа — станет



Михаил РУКОСУЕВ,
системный инженер Aruba Networks
в Украине и СНГ

глобальной задачей как для государства, так и для основных игроков операторского рынка. Благодаря этому можно будет обеспечить бесплатной VoIP-связью городские службы, оборудовать кнопки экстренного вызова в любых труднодоступных местах, подключать видеонаблюдение и т.д. Для бизнес-клиентов различных сфер будут предоставлены огромные возможности по анализу работы, оптимизации, учета пользователей.

руют трафик от точек доступа и реализуют функции управления потоками — в частности, избирательную выгрузку трафика (SIPTO), когда потоки разных приложений направляются по разным маршрутам. Например, мобильный трафик можно отдать в пакетное ядро мобильной сети, а остальной — напрямую в Интернет.

Из программных продуктов Cisco можно назвать планировщика сети, позволяющего предсказывать радиообстановку на территории, а также систему мониторинга и анализа WLAN. Решения Cisco используют многие операторы. В частности, *Korea Telecom*, *Swisscom*,

AT&T и другие — для разгрузки мобильной сети, *Cablevision* и *Comsat* — для уменьшения оттока трафика. О проектах на оборудовании этого производителя с использованием возможностей позиционирования будет сказано ниже.

Aruba

У Aruba Networks есть решения, которые можно использовать как для корпоративного, так и операторского Wi-Fi. Прежде всего это большая продуктовая линейка точек доступа с поддержкой нескольких SSID, в том числе наружные — несколько моделей автономных устройств

MSR для многосвязных (Mesh) сетей. Недавно у производителя появились наружные точки доступа AP274/AP275 стандарта 802.11ac с возможностью формирования направленных лучей (рис. 3). Они могут размещаться совместно с БС сотовой связи и внешне напоминают фонари уличного освещения. В серию контроллеров Aruba входят модели, поддерживающие от 16 до 2048 AP (или до 23 тыс. пользователей), хотя компания также известна своими бесконтроллерными точками доступа Instant.

У Aruba есть программный комплекс управления и мониторинга AirWave, который может работать с оборудованием разных производителей. Система контроля доступа в сеть ClearPass, которая реализуется в аппаратном исполнении или в виде виртуального устройства, позволяет создавать порталы регистрации и собирать информацию о предпочтениях пользователей, вводить персонализированные права доступа, поддерживает различные способы авторизации (в том числе через социальные сети) и показ контекстной рекламы через браузер.

В 2013 году Aruba приобрела стартап Meridian, который занимался разработкой ПО для ориентирования на местности с помощью смартфонов (WayFinding). В результате в портфеле компании появились такие приложения, как Blue Dot (информирование пользователя о текущем местоположении и навигация внутри помещений — IndoorGPS), и ZoneKit (оповещение пользователя с помощью всплывающих сообщений и демонстрация ему контекстной рекламы при вхождении его в выделенные зоны).

Wi-Fi как технология мобильной связи

Исследования Ericsson показали, что самыми важными факторами, влияющими на лояльность абонента, являются покрытие и качество работы сети, а также скорость передачи данных. Самую высокую нагрузку мобильные сети операторов испытывают в местах скопления большого количества людей: на стадионах и вокзалах, в торговых центрах. Открытые точки доступа на таких мероприятиях могут работать нестабильно и даже при наличии покрытия могут быть неспособны обеспечить достаточную полосу пропускания. Оптимальным решением для мест с пиковыми нагрузками является интеграция Wi-Fi в мобильную сеть оператора: это позволяет разгрузить макросеть за счет использования общедоступных частот и обеспечить высокое качество сервиса. При этом переключение абонента между мобильной и Wi-Fi сетями проходит бесшовно, аутентификация производится в сети оператора по SIM-карте терминала. Возможна и поддержка устройств без SIM-карты, что позволяет обслужить любого абонента.

Немаловажно, что операторский Wi-Fi способен обеспечить безопасную передачу данных, в отличие от незащищенных открытых сетей. Кроме того, абонентам не нужно дополнительно платить за эту услугу, так как это, по сути, расширение покрытия мобильной сети.

С другой стороны, услуга доступа по Wi-Fi может быть и платной при условии, что обеспечивается простота перечисления денег. Например, если абонент не покупает карточку и не вводит многозначный код допуска, а нужная сумма списывается напрямую с его мобильного счета. Или же входит в стоимость проезда в транспорте. Другим способом монетизации является показ рекламы во время авторизации абонента в сети или по ходу пользования Интернетом. В последнее время начинают использоваться возможности определения местонахождения терминала с привязкой рекламных уведомлений к его координатам. В этом случае услуга окупается за счет денег рекламодателей, хотя пользовательское восприятие при этом



Владимир ЩЕРБИНИН,
старший инженер по дизайну сетей Ericsson в Северной Европе и Центральной Азии

не улучшается. В любом случае главный выигрыш для оператора дает уже сам факт использования нелицензируемого радиочастотного ресурса, что обеспечивает более дешевую стоимость передачи информации по сравнению с сетями мобильной связи.

Как нам сообщили в украинском представительстве Aruba, решениями производителя пользуются более 50 крупных операторов, в том числе *Deutsche Telecom, Vodafone, BT* и *China Telecom*. В Японии компания *NTT-VP Japan* использует Wi-Fi в качестве расширения «последней мили» на своей FTTH-сети общего пользования. На станциях метро, остановках общественного транспорта, в аэропортах, кафе и бизнес-центрах установлено порядка 100 тыс. точек доступа, которые транслируют 4 SSID: два обслуживают абонентов самого

NTT-VP, а остальные сдаются в аренду другим мобильным операторам — *Softbank* и *UQ Wi-Fi*.

Интересный проект реализуется на сети компании *Mobily* в Саудовской Аравии. Сейчас там работают свыше 8 тыс. точек доступа, установленных более чем в 300 местах скопления абонентов (кафе, торговые центры, вокзалы, парки, стадионы). Основной задачей проекта является разгрузка базовых станций 3G (последующие измерения показали, что через Wi-Fi передается около 20% всего трафика) и предоставление различных платных услуг, в том числе пассивной геолокации (IndoorGPS).



Рис. 3. Точка доступа Aruba AP275

Ericsson

Ericsson включился в бизнес операторского Wi-Fi в 2012 году, приобретя канадского производителя *BelAir Networks*. Вместе с покупкой шведам достались точки доступа внутреннего и наружного монтажа (в том числе с вариантом установки в канализационных колодцах), с разными возможностями подключения (оптика, GPON, DOCSIS и др.), а также контроллеры с возможностью поддержки до 2 тыс. устройств (новый контроллер, представленный год спустя,

Беда в том, что у операторов нет стратегии массового внедрения Wi-Fi

На сегодняшний день у наших проводных операторов нет стратегии массового внедрения Wi-Fi. Они используют эту услугу только как бонус, и она является затратной частью, потому что оператор закупает десятки тысяч пользовательских маршрутизаторов, пускай дешевых, и раздает по условной цене 1 грн. Это большие капиталовложения без возврата, нацеленные просто на повышение лояльности абонента, для создания ему комфортных условий пользования Интернетом дома.

Для начала предоставления услуг нужны положительная экономическая модель и техническое решение, позволяющее ее реализовать. Распространенной является идея превращения домашних точек доступа в часть операторской сети путем добавления еще одного идентификатора сети SSID в дополнение к существующему. Таким образом, оператор домашнего интернета может предложить своим абонентам услугу за пределами дома или офиса. Учитывая малый радиус действия точки доступа, легко запускать рекламу магазинов и ресторанов в помещениях торговых центров для находящихся поблизости абонентов. Сегодня доступны все средства регулирования платного и бесплатного доступа к сети, организации услуг повышенного качества, разверты-

вания социальных проектов в комбинации с коммерческим использованием.

Технология Wi-Fi привлекательна и для мобильных операторов. Wi-Fi позволяет оказывать услуги абонентам других компаний, предлагать пакеты передачи данных повышенного качества, размещать рекламу в сети, обеспечивать дешевый роуминг, участвовать в транснациональных проектах Wi-Fi. Еще одна тенденция нашего времени — это использование сети 3G/4G для подключения точек доступа Wi-Fi в публичных местах и на транспорте.

Сейчас на домашних сетях, как правило, стоят самые дешевые точки доступа, ресурсы которых настолько ничтожны, что обслуживать несколько компьютеров одновременно они не могут. Планируя развернуть сеть Wi-Fi, важно использовать оборудование, которое способно выдержать нагрузку, обусловленную подключением нескольких абонентов, имеет возможность анонсировать несколько подсетей SSID, работать с открытыми стандартами централизованного управления (TR-069), с поддержкой DLNA, современных методов авторизации и шифрования радиоканала. Остальные функции домашнего маршрутизатора, такие как межсетевой экран, DHCP-сервер, NAT и сетевое хранилище, медиатека-



Алексей ЕФРЕМЕНКО,
начальник департамента поддержки продаж «Алкатель Лусент Украина»

ка и пр., реализуются на стороне провайдера услуг.

Современные решения операторского Wi-Fi позволяют легко управлять сервисом для миллионов абонентов и предоставляют новую степень свободы для развертывания новых видов услуг. Со временем операторы поймут, что Wi-Fi — это не конкурирующая технология, и начнут интегрировать ее в свою инфраструктуру. Все технические возможности для этого есть.

поддерживает уже до 10 тыс. AP). Кроме того, в пакет входит система управления сетью, рассчитанная на обслуживание до 100 тыс. AP, а также ПО мониторинга и анализа функционирования сети. Все это компания объединила со своими продуктами для мобильных и беспроводных сетей, получив сквозное решение операторского Wi-Fi, которое она назвала ENIE (Ericsson Network Integrated Wi-Fi). В 2012-м же году Ericsson запустил отдельное решение для стадионов на базе специализированной точки доступа и контроллера.

Производитель рассматривает Wi-Fi как дополнительную технологию мобильной связи и работает над ее интеграцией как на уровне радиодоступа, так и в ядро сети. В состав решения входят такие продукты, как EWG (шлюз Wi-Fi) и ePDG (шлюз пакетных данных) для обеспечения связи между мобильной сетью и Wi-Fi, сервис-ориентированная система управления политиками (SAPC) и такого же типа модуль

поддержки для анализа и контроля трафика (SASN), а также многое другое. Точки доступа Ericsson 100NE конструктивно интегрируются с базовыми станциями 3G/4G и для исключения взаимных помех снабжены диапазонными фильтрами. Большой проект с совмещенными базовыми станциями реализован в США на сети AT&T.

В мае прошлого года Ericsson запустил несколько новых решений для интеграции Wi-Fi с мШПД. В их числе — функция управления трафиком в реальном времени (traffic steering), реализованная в виде программного обновления, которое непрерывно отслеживает показатели работы мобильной и WLAN-сетей и осуществляет переключение сессии между ними в зависимости от обстановки. Также была введена функция выбора способа доступа (Access Selection), обеспечивающая балансировку нагрузки между 3G/4G и Wi-Fi. В ближайших планах — поддержка ANDSF.

Стоит обращать внимание на масштабируемость

На данный момент граница между корпоративным и операторским Wi-Fi практически отсутствует. Скорее можно говорить, что существует предоставляемая пользователю услуга, обладающая определенными свойствами, за которые заказчик готов платить деньги. В последнее время операторы все чаще предлагают доступ по Wi-Fi корпоративным заказчикам, стараясь предоставлять предложения, рассчитанные на любой бюджет.

Если подходить с точки зрения надежности и функциональности, то существует несколько ценовых ниш, в которых работают разные производители. Их сложно однозначно отнести к корпоративному либо операторскому сегменту. Четкую границу провести нельзя еще и по причине того, что один и тот же набор оборудования одной компании может обладать разной функциональностью, а следовательно, и отличаться по стоимости. Такими дополнительными возможностями могут являться бесшов-

ный роуминг, гибкое масштабирование, децентрализованность, способность решения адаптироваться к изменяющейся радиочастотной обстановке без ущерба для предоставляемого сервиса, повышенная безопасность и возможность противостоять внешним и внутренним атакам.

Легкая масштабируемость является одним из ключевых оценочных факторов, которые должны пристально рассматриваться при выборе производителя, поскольку она напрямую связана как с капитальными затратами на оборудование (особенно в динамично растущей сети), так и с дальнейшей эксплуатацией.

В дальнейшем операторский Wi-Fi может развиваться как минимум в двух направлениях. Во-первых, в сторону предоставления дополнительных платных возможностей, таких как безопасность связи, услуги с использованием позиционирования, расширенная аналитика и т.п. Второе направление – это предоставление пользователю современ-



Денис АКИМОВ,
менеджер по развитию бизнеса
беспроводных решений Motorola Solutions

ных мобильных устройств, а также новых услуг, позволяющих комфортно работать при перемещении между различными сегментами сети одного оператора. Например, роуминг из 3G/4G в Wi-Fi с сохранением клиентских сессий.

На оборудовании Ericsson развернуто большое количество операторских беспроводных сетей. Среди самых масштабных проектов – построение многооператорского покрытия в городах и агломерациях США (Нью-Йорк, Орlando, Сан-Франциско и др.). В Нью-Йорке AT&T с помощью оборудования Ericsson накрыла 26 городских парков, где в первый год работы было зафиксировано 2,7 млн. подключений к сети (в проекте также участвуют Cablecom и WarnerCable, из производителей – Cisco и Ruckus).

Для конвентов и фестивалей у компании есть специализированное решение, рассчитанное на обслуживание до 100 тыс. смартфонов (из которых до 20 тыс. могут быть сосредоточены перед сценой), оно поддерживает адаптивное изменение размеров сот и балансировку нагрузки между AP.



Рис. 4. Мультисервисный маршрутизатор Alcatel-Lucent 7750 SR

В спортивно-развлекательном комплексе «Пэлес оф Оберн-Хиллс» Ericsson обеспечил сплошное покрытие, которое обслуживает, в том числе, билетные кассы и магазины, при этом поддерживается роуминг данных с мобильными сетями. Всего было смонтировано 204 AP. Во время мероприятий – концертов и баскетбольных матчей – фиксировалось подключение к сети свыше 2,5 тыс. клиентов, переданный трафик приближался к 300 ГБ.

Alcatel-Lucent

У Alcatel-Lucent первые проекты в данном направлении появились тоже чуть более двух лет назад. Решение для операторского Wi-Fi – это WLAN-шлюз на основе стандартного маршрутизатора 7750 SR (рис. 4) с сервисными картами, которые обслуживают подключения абонентов к точкам доступа Wi-Fi. Решение позволяет использовать устройства разных производителей, включая те, которые используют собственные контроллеры.

Alcatel-Lucent делает упор не просто на доступ в Интернет, а на возможности монетизации этого доступа, обеспечение качества и безопасности беспроводных подключений. Для этого реализованы мобильность между зонами Wi-Fi, бесшовный перенос сессии

из Wi-Fi в 3G/4G и обратно. Интеграция с компонентами существующей инфраструктуры, в том числе биллинговой системой, позволяет операторам устанавливать роуминговые соглашения с иностранными операторами сетей Wi-Fi в других странах и предлагать дешевые услуги передачи данных для приезжих абонентов. В системе имеется интегрированная функция трансляции приватных IP-адресов в глобальные, поддерживаются различные методы авторизации абонентов, в том числе по SIM-карте. Для устройств без таковой предусмотрена авторизация по паролю или цифровому сертификату, в дальнейшем при перемещении между точками доступа повторная авторизация не требуется.

Система может вести отдельные профили услуг для разных типов терминалов одного абонента. Например, для телефона может быть прописан безлимитный тариф, а для ноутбука — устройства с типично более высоким потреблением трафика — можно ввести ограничения по объему. Аналогично для различных тарифных планов можно варьировать параметры по по-



Рис. 5. Точка доступа AP 7181 (Motorola Solutions)

лосе пропускания, качеству обслуживания и устанавливать ограничения по времени. WLAN-шлюз позволяет автоматически переключать абонента на операторский портал для информирования или пополнения счета. Также имеется возможность периодически показывать в браузере информационные и рекламные баннеры с сохранением сессии передачи данных. Решение дает возможность фильтровать контент по категориям, создавать белые и черные списки сайтов, блокировать «взрослый» контент, что является обязательным условием для многих сетей ресторанов. Безопасность связи обеспечивается с помощью защищенных алгоритмов авторизации абонентов, шифрованию передаваемых данных, встроенным механизмам противодействия сетевым атакам и функции межсетевое экрана.

Для разгрузки базовых станций предусмотрена возможность контролируемого перевода интернет-трафика смартфонов в сеть Wi-Fi, что позволяет освободить ресурсы мобильной сети для голосовых услуг и уменьшить сигнальный трафик к компонентам ядра сети 3G/4G, который генерируется мобильными приложениями в большом объеме.

Шлюз поддерживает до 2 млн. подключений, есть также возможность кластеризации.

Motorola Solutions

Эта компания в основном известна решениями для корпоративного рынка, государственных структур, служб экстренного вызова и охранных организаций. Тем не менее у нее есть продукты, которые могут использоваться и опе-

раторами, прежде всего точки доступа серий AP7XXX и AP8XXX для внутреннего и наружного монтажа, в том числе рассчитанные на работу в сложных погодных условиях. Ряд устройств поддерживают новый стандарт 802.11ac. В основе как AP, так и контроллеров лежит программная платформа WING5. Контроллеры точек доступа (физический NX9000 и программный VX9000 под виртуальную машину) поддерживают иерархическую структуру: могут управлять и точками доступа, и другими контроллерами. Одно такое устройство рассчитано на 10240 AP.

Один из проектов был реализован в г. Сиднее (провинция Британская Колумбия, что в Канаде) по заказу городских властей для привлечения туристов и в рамках подготовки к ежегодной конференции Ассоциации муниципальных информационных систем (MISA). Точки доступа Motorola AP 7181 (рис. 5) с веб-камерами, поддерживающими HD-видео, были развернуты вдоль Бикон-авеню — главной деловой улицы города. Благодаря этому местные жители, приезжие работники и туристы получили бесплатный Интернет, а через веб-камеры можно познакомиться с центром города (а также с его магазинами, кафе и другими заведениями), наблюдать за его жизнью в реальном времени и следить за погодой на месте. Более того, благодаря мощности приемопередатчиков интернет-доступом была охвачена не только сама улица, но и океанское побережье, к которому она ведет.

Другой интересный проект — покрытие в нью-йоркском метро. Сеть была развернута на точках доступа AP7161 с уровнем герметичности IP67, что

обеспечивает защиту от воды при уборке станций с поливом из шлангов и от постоянно присутствующей металлической пыли, которая образуется при торможении поездов. Точки доступа могут интегрироваться в мобильную сеть. Проектом предусмотрена установка порядка 5 тыс. AP. Управление и мониторинг всей инфраструктуры обеспечивает контроллер NX 9500.

К соседу за Интернетом

Для операторов фиксированного доступа выгода уже в возможности предоставить дополнительную услугу домашним абонентам, тем более что многие пользовательские устройства не имеют Ethernet-интерфейса, а только WLAN. В простейшем случае, который к теме данной статьи не относится, политика операторов состоит в раздаче абонентам беспроводных маршрутизаторов за символическую цену, что является не столько услугой, сколько маркетинговым ходом для повышения лояльности.

Дальнейшим шагом является установка оператором собственных точек доступа для охвата «трафиконосных» территорий. Это сопряжено с дополнительными расходами, но задачу можно радикально упростить, задействовав уже имеющийся ресурс — те самые пользовательские маршрутизаторы: это один из сценариев конвергенции фиксированной и мобильной связи (FMC), о которых «СиБ» писал ровно четыре года назад («FMC — балансировка на лезвии целисообразности», «СиБ» №3/2010). Суть его заключается в том, что домашняя точка доступа обслуживает не только «своего» хозяина, но и других

абонентов оператора, которые оказались поблизости, для чего на ней открывается вторая (гостевая) сеть со своим SSID, которая конфигурируется оператором. За это абонент получает, например, бесплатный доступ ко всем хотспотам Wi-Fi оператора. Провайдер может предоставить абоненту более высокую скорость доступа, чем оговорена в его тарифном плане, при этом остаток будет отдан на обслуживание сторонних абонентов, а влияние открытого доступа на производительность домашней сети — ограничено. Потенциально таким образом можно очень серьезно продвинуться в решении проблемы покрытия.

Подобные проекты, в частности, были развернуты с использованием решения Alcatel-Lucent. Один из них два реализует нидерландский оператор Ziggo под маркой «WifiSpot». Пилотный проект был запущен около двух лет назад в городе Гроннинген и охватил более 15 тыс. домашних шлюзов, к августу 2013-го было задействовано уже порядка 1 млн. абонентов, получивших бесплатный доступ по Wi-Fi на всей территории страны.

Для оценки радиопокрытия оператор провел конкурс, в котором абонентам предлагалось за день подключить к как можно большему количеству точек доступа, а в качестве приза предлагался iPad. Таким образом, по цене одного планшета компания протестировала покрытие по всей стране. Для его увеличения дополнительные точки доступа были установлены на уличных шкафах и публичных местах.

Еще одним ярким примером является FON — мировое со-

общество людей, которые открывают друг для друга свои домашние сети Wi-Fi. Модель схожа с той, которую реализует Ziggo, за исключением того, что это самоорганизованное объединение, а не услуга какого-то оператора, хотя и развивается в партнерстве с интернет-провайдерами. В FON-сети включены в основном домашние пользовательские маршрутизаторы, хотя оборудование стоит также в ресторанах, магазинах, офисах и пр. На начальном этапе для подключения была необходима перепрошивка AP, чтобы FON могла управлять доступом через организованную на ней открытую сеть. В дальнейшем было установлено решение Alcatel-Lucent 7750 SR, благодаря чему необходимость в этом отпала. Кроме того, операторы теперь могут централизованно становиться роуминговыми партнерами FON, без больших усилий обеспечивая своим абонентом новую услугу.

Бизнес-модели монетизации

При использовании Wi-Fi оператор выигрывает уже благодаря самому факту эксплуатации нелицензируемого спектра для увеличения емкости радиосети. Бесплатный или условно-бесплатный доступ для абонентов остается самым распространенным сценарием, однако существуют более прямые способы все-таки получить деньги за пользование Интернетом.

В частности, к ним можно отнести градацию услуг по качеству и взимание платы за повышенный уровень QoS. В этом случае VIP-клиенты получают гарантированную полосу пропускания для чувствительного к задержкам тра-

фика (например, видеотелефонии или просмотра видео), а прочие потоки обслуживаются во вторую очередь. В остальном сложившееся отношение к Wi-Fi как к бесплатной услуге диктует другие способы — прежде всего, доступ в обмен на показ рекламы, чаще при регистрации в сети.

Рекламу можно сделать более эффективной, привязав к набирающим в последнее время популярность возможностям позиционирования абонента. Это сценарий для крупных объектов — ТРЦ, аэропортов, больниц, выставочных комплексов парков, музеев. Местоположение терминала можно довольно точно определить методом триангуляции по точкам доступа. При этом система собирает статистику распределения плотности скопления абонентов, частоты и периодичности посещения различных зон и на основе этих данных предлагает посетителям персонализированную рекламу наиболее интересных для них заведений и товаров, сообщает об акциях и скидках (рис. 6), возможно и оповещение персонала о приближении клиентов. Все это значительно повышает стоимость рекламы в мобильной сети, делая ее более ориентированной на клиента.

Используя возможности позиционирования, можно организовать навигацию внутри помещений (Indoor GPS), которая позволяет проложить маршрут от местоположения абонента до нужной ему точки. Такие услуги доступны в отеле «Белладжо» (Лас-Вегас) с большим количеством казино, ресторанов, магазинов, конференц-залов и т.д., где была развернута сеть Wi-Fi на оборудовании Cisco. Приложение для мобильных устройств под на-

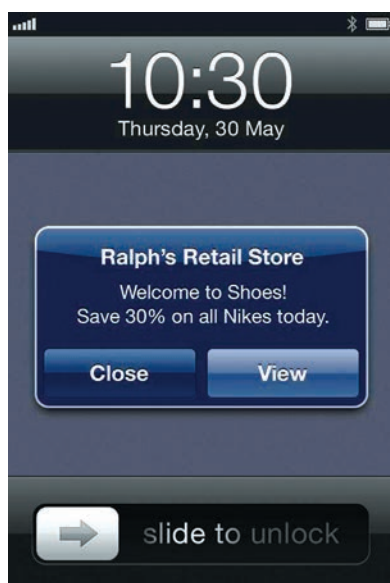


Рис. 6. Пример персонализированного сообщения для посетителя: некоему Ральфу сообщают о 30%-ной скидке в обувном магазине (из презентации Aruba)

званием «Виртуальный консьерж» помогает посетителям ориентироваться на территории, пересылает всплывающие рекламные сообщения и прокладывает маршруты по территории отеля.

В качестве примера использования статистической информации Cisco приводит аэропорт Копенгагена, где было развернуто решение, собирающее данные о путях движения пассажиров и гостей, о местах их скопления и о проводимом там времени. Система показывает, как долго пассажир от момента регистрации на рейс добирается до нужного ему выхода на посадку, тем самым помогая определять узкие места, перераспределять персонал и вообще оптимизировать обслуживание в аэропорту. С другой стороны, на основе этих данных можно определить, где лучше расположить торговые точки, и за эту информацию аэропорт может брать деньги с потенциальных арендаторов.

Как говорилось выше, подобное решение есть и у Aruba. Эта система тоже умеет со-

бирать данные о посещении пользователями различных зон, частоте повторных визитов, количеству посетителей по дням и часам, а также отображать расположение пользователей на карте в реальном времени. Проекты с внедрением услуг на базе позиционирования реализованы, в частности, в аэропортах Портленда (США) и Сиднея (Австралия).

Перспективы

Производители синхронно соотносят путь развития операторского Wi-Fi с эволюцией самой технологии, к настоящему времени достигшей гигабитных скоростей передачи: новый стандарт 802.11ac уже начинает внедряться, точки доступа с его поддержкой появились у всех главных игроков, и все идет к тому, что рынок окончательного оборудования ас-стандарта будет развиваться аналогично так же, как несколько лет назад было с 802.11n. Очередной виток технологии обеспечивает большую производительность и повышенное качество обслуживания, но главное — увеличивает абонентскую емкость зоны покрытия.

Также, по-видимому, Wi-Fi будет все больше встраиваться в сети операторов, и грани между технологиями будут все больше стираться — в гетерогенных сетях будущего абонент даже не будет замечать перехода. Вернее, заметит, когда в крупном ТРЦ на его телефон посыплется реклама от близлежащих бутиков и забегаловок, автоматически узнавших о его приближении от инфраструктуры Wi-Fi. И он еще пожалеет, что Интернет стал повсеместным.

**Василий ТКАЧЕНКО,
СИБ**