

Разгрузка сетей мобильной связи за счет перенаправления трафика данных в Wi-Fi-сети



Беспрецедентный рост объема потребления трафика в сетях мобильной связи - проблема или новый шанс для операторов?

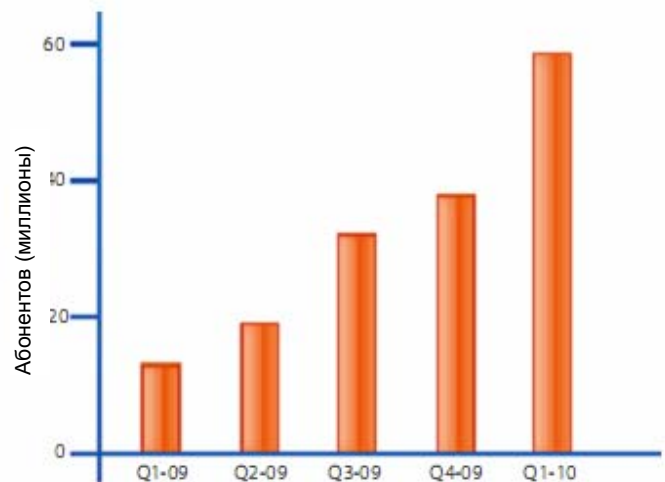
За последние несколько лет наблюдается не только значительный рост производства мобильных телефонов с технологией Wi-Fi и ноутбуков с 3G, но и рост спроса на услуги передачи данных в сетях мобильного доступа, предъявляющие повышенные требования к полосе пропускания (например, передача потокового видео). Согласно прогнозу Pyramid Research, продажа смартфонов по всему миру возрастет с 232 миллионов в 2010 г. до 532 миллионов в 2014 г. В результате миллионы абонентов сетей сотовой связи получают новые "умные" устройства с множеством критичных к трафику приложений, и следствием этому является то, что уже сегодня трафик в сетях 3G лавинообразно вырос, что, в свою очередь, дает операторам связи дополнительный доход. Согласно прогнозам экспертов спрос на услуги передачи данных до 2013 года будет ежегодно возрастать в два раза, что для операторов с одной стороны является проблемой, а с другой предоставляет дополнительные возможности получения прибыли.

Большая часть ресурса существующих сегодня 2G/3G сетей мобильного доступа уже поглощается постоянно растущим трафиком данных, и операторы столкнулись с проблемой их перегрузки (например, в зонах массового скопления пользователей). Это ведет к резкому ухудшению качества услуг, предоставляемых миллионам пользователей мобильных сетей. Поэтому операторы, чтобы не допустить падения прибыли из-за отключений недовольных пользователей, вынуждены искать возможности предоставления необходимой полосы пропускания.

Проще говоря, увеличение количества смартфонов и последующее за этим лавинообразное нарастание трафика данных заставляет операторов искать способ разгрузить 3G-сети, чтобы голосовые сервисы и сервисы данных работали в сети оптимально. В то же время наличие интерфейса Wi-Fi в смартфонах позволяет пользователям использовать Wi-Fi хот-споты, в случаях когда 3G сеть их сотового оператора не в состоянии предоставить им необходимый сервис.

Крупнейшие мировые операторы связи видят реше-

Из-за деградации качества услуг передачи данных через сети 3G уже сегодня многие абоненты используют Wi-Fi-интерфейс своих мобильных телефонов, так как это единственная возможность получить доступ к просмотру веб-страниц, потокового видео и другим услугам, требовательным к полосе пропускания. По информации, предоставленной AT&T, одним из крупнейших операторов сотовой связи в США, число абонентов, подключающихся к 20000 хот-спотам (Wi-Fi-точкам доступа в их сети), возросло на 34% и 69% в первом квартале 2009 и 2010 годов соответственно. Дальнейшие комментарии излишни.



Рост числа Wi-Fi-точек доступа в сети AT&T.

Источник: AT&T, 2010 г.

Широкий спектр свободных нелицензируемых частот

Для передачи данных по технологии Wi-Fi используются нелицензируемые диапазоны частот 2,4 ГГц и 5 ГГц (для России внутри помещений), в то же время фемтосоты работают на частотах 900 МГц и 1800 МГц, на которые необходимо еще получить лицензию. В следующей таблице указаны доступные спектры диапазонов частот для технологий Wi-Fi и

ние проблемы разгрузки 3G-сетей в переносе части нагрузки на сети Wi-Fi. Такие выводы можно сделать в свете недавнего приобретения AT&T крупнейшего в США Wi-Fi-провайдера Wayport. Аналогичная ситуация прослеживается и в соглашениях о сотрудничестве Verizon с компанией Boingo Wireless, а также в новых предложениях услуги Wi-Fi-подключения от Vodafone и Orange. Эта проблема также будет актуальна и для сетей LTE, на которые операторы спешат перейти, чтобы опередить конкурентов. Поэтому, решение, которое будет найдено сейчас, может послужить и для будущего поколения сетей. Сотрудничество AT&T и Verizon с Wi-Fi-операторами – это лишь первый шаг, которого, однако, недостаточно для окончательного решения проблемы. Wayport и Boingo не могут обеспечить повсеместное Wi-Fi-покрытие, например, на обширной территории мегаполисов, следовательно, для получения услуг беспроводного подключения пользователи должны оставаться в зоне обслуживания имеющихся точек доступа, что на практике в большинстве случаев оказывается невозможным.

Почему Wi-Fi?

Операторы рассмотрели множество подходов к сложившейся ситуации. В частности, применение фемтосот (femtocell) и развертывание дополнительной сетевой инфраструктуры позволит удовлетворить возрастающий спрос на услуги. Однако это решение потребует больших затрат, не предоставляет возможностей для масштабирования и не эффективно, учитывая темпы роста спроса на услуги. А учитывая тот факт, что основная доля высокоскоростной передачи данных приходится на мобильные телефоны с функцией Wi-Fi, перенос основной нагрузки на Wi-Fi-сети является панацеей для операторов вследствие множества преимуществ (см. таблицу сравнения технологий).

Параметры	Femtocell	Wi-Fi
Ширина спектра и стоимость	X	✓
Высокая пропускная способность сети	X	✓
Высокая скорость обмена данными	X	✓
Безопасность	✓	✓
Качество обслуживания (QoS)	✓	✓
Соответствие стандартам	✓	✓
Положительный пользовательский опыт	X	✓
Масштабируемость	X	✓
Эффективность затрат	X	✓

Таблица. Сравнение технологий Femtocell и Wi-Fi

Для операторов использование Wi-Fi-сетей для передачи "тяжелого" трафика – это не временное латание дыр, а решение, которое в перспективе послужит при развертывании сетей LTE, и возьмет на себя значительную часть нагрузки. Так как технология Wi-Fi обладает множеством уникальных преимуществ (см. следующую таблицу), она является оптимальным выходом из сложившейся ситуации.

Femtocell.

Диапазон частот Доступный спектр

Wi-Fi	от 2,400 до 2,483 ГГц	83 МГц
	от 5,250 до 5,875 ГГц	505 МГц
Femtocell	900 МГц	35 МГц + 35 МГц
	1800 МГц	75 МГц + 75 МГц

Таблица. Доступный спектр.

В соответствии с данными, приведенными выше, операторы получают широкий свободный спектр частот для развертывания инфраструктуры Wi-Fi практически любого размера, что нельзя сказать о фемтосотах, которые используют дорогой и ограниченный спектр, требующий тщательного частотного планирования. Таким образом, неоспоримым преимуществом сетей на основе технологии Wi-Fi по сравнению с фемтосотами является экономичность и возможности их быстрого развертывания с минимальными затратами на установку оборудования.

Высокое качество обслуживания и повышенная безопасность

По прошествии 10 лет после введения стандарта 802.11 WLAN, он подвергся ряду изменений, в частности, были добавлены поддержка качества обслуживания (QoS) на основе технологии Wi-Fi Multimedia (WMM) для предоставления критичных к задержкам услуг, например потоковое видео и передача голосового трафика, а также отвечающий современным требованиям стандарт шифрования корпоративного класса WPA2. Таким образом, сети Wi-Fi по уровню качества обслуживания и безопасности не уступают сетям 2G и 3G. Технология WMM обеспечивает приоритезацию мультимедийного трафика (VoIP, потоковое видео, сетевые игры) и соответствие требованиям к джиттеру и времени задержки сигнала. Технология WPA2 основана на стандарте IEEE 802.11i и представляет собой 128-битное AES-шифрование с проверкой подлинности на основе предварительных ключей (PSK) или стандарта 802.1x RADIUS, что идеально подходит для реализации функций управления авторизацией, аутентификацией и администрирования (AAA).

Высокая скорость передачи данных и непревзойденный пользовательский опыт

Когда речь заходит о скорости обмена данными, то пожалуй только Wi-Fi из всех технологий беспроводной связи, может обеспечить скорость передачи данных до 600 Мбит/с. Ниже в таблице представлено сравнение скоростей передачи данных и пропускных способности каналов для сетей Wi-Fi или 3G.

	Фемтосота (HSPA)	Wi-Fi (802.11n)
Скорость передачи данных	14 Мбит/с (3GPP версия 5)	600 Мбит/с
Пропускная способность	12 Мбит/с	350 Мбит/с
Модуляция	OFDM	DSSS и OFDM

Таблица. Скорость обмена данными в сетях Femtocell и Wi-Fi

Что это значит для пользователей, которые хотят загрузить музыку, посмотреть потоковое видео и передать большой файл? На графике ниже указано время загрузки 5-минутного видеоролика хорошего качества по сетям Wi-Fi, 2G и 3G.

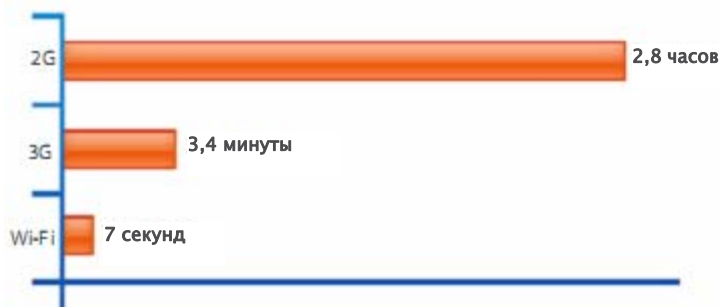


График. Сравнение времени загрузки 5-минутного видеоролика

Пользователям сетей 2G/3G, для которых характерны задержки при передаче, нужно запастись терпением, чтобы скачать обычный видеоролик. В сети Wi-Fi с поддержкой технологии MIMO, напротив, обеспечивается хорошее качество сигнала и надежность соединения.

Экономичность решения

За последние десять лет технология Wi-Fi претерпела ряд улучшений, что позволило создавать достаточно недорогое оборудование. Помимо высокой скорости передачи (до 600 Мбит/с) и доступного широкого спектра (до 500 МГц), сети Wi-Fi имеют потрясающую пропускную способность по сравнению с сетями 2G/3G, но при этом требуют значительно меньших затрат на обслуживание существующего потребительского спроса на услуги. Кроме того, они могут достаточно легко масштабироваться с минимальными затратами на проектирование и частотное планирование. Таким образом, в сравнении с технологиями 2G/3G, капитальные и эксплуатационные расходы оператора на инфраструктуру Wi-Fi будут значительно ниже.



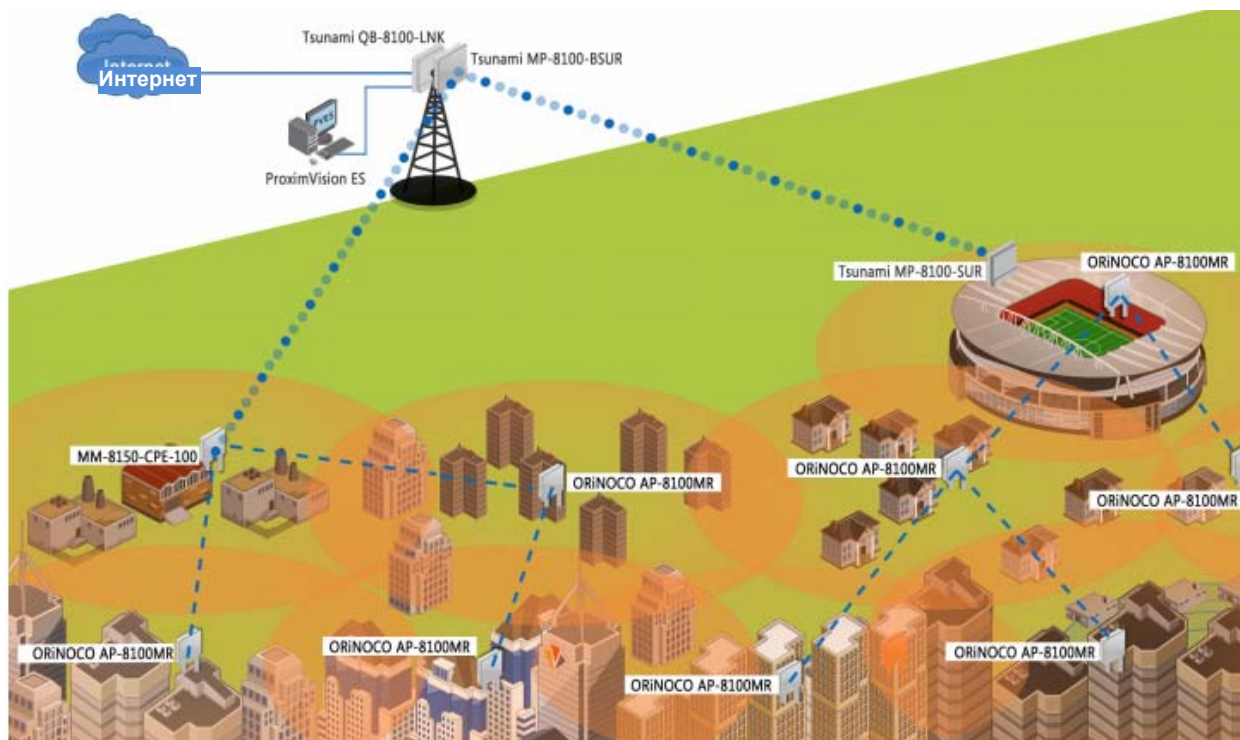
График. Преимущества Wi-Fi по стоимости затрат и пропускной способности

Решение операторского класса на основе технологии Wi-Fi для разгрузки сетей

Существуют несколько возможных решений передачи сетям Wi-Fi функций по обслуживанию трафика данных, выбор того или иного решения в основном зависит от уровня интеграции сети Wi-Fi в сети мобильной связи, необходимого времени развертывания и уровня контроля абонента оператором.

Согласно базовой модели интеграции, предложенной международным партнерским объединением 3GPP, взаимодействие сети Wi-Fi и основной сети мобильной связи осуществляется посредством сетевого моста, контролирующего и управляющего перераспределением трафика данных. Подобный подход дает возможность бесшовного хэндовера мобильного устройства между сетями мобильной связи и Wi-Fi. Однако, существует ряд сложностей комплексной интеграции сети Wi-Fi в сеть мобильной связи, кроме того, на каждое мобильное устройство требуется установить специальное программное обеспечение, что является основным препятствием на пути операторов.

Среди имеющихся базовых моделей интеграции, наиболее востребованной и привлекательной для оператора является модель управления переносом нагрузки из сети мобильной связи в сеть Wi-Fi на основе IP-шлюза. Этот подход позволяет развертывать независимые Wi-Fi-сети без необходимости интеграции с сетями мобильной связи. Проверка подлинности и регистрация в операторской Wi-Fi-сети выполняется сразу же после ее обнаружения абонентским устройством. После чего, все данные, отправляемые с абонентского устройства, начинают передаваться по Wi-Fi-сети через IP-шлюз, при этом оператор имеет возможность контролировать сетевое подключение абонента. Следует отметить, что неавторизованный пользователь, находящийся в зоне Wi-Fi, не сможет получить доступ к абонентскому контенту от мобильного оператора.



Используя этот подход, оператор быстро решит проблемы нехватки пропускной способности и большой загруженности мобильной сети связи, развернув недорогие и высокоскоростные Wi-Fi-сети, и при этом избежит трудностей и значительных затрат, которые неизбежны при комплексной интеграции сетей. Более того, данный подход не требует установки на абонентские устройства дополнительного программного обеспечения, при этом у оператора имеются возможности контроля качества обслуживания (QoS), определения политик безопасности и биллинга. На более поздних этапах, когда требования к интерфейсу инфраструктуры 3GPP/UMA и мобильных устройств станут более понятны, могут быть внедрены такие функции, как бесшовный роуминг в обоих направлениях между сетями Wi-Fi и GSM.

Бизнес-модель

Необходимо разграничить Wi-Fi-сети, выполняющие функцию разгрузки 3G-сетей мобильной связи от злосчастных "муниципальных" Wi-Fi-сетей, продвигавшихся с лозунгом "Бесплатный Wi-Fi для всех!", при этом предполагалось, что оплачиваться услуги, предоставляемых горожанам, будут из городского бюджета. Бизнес-модель муниципальных Wi-Fi имеет два основных недостатка. Во-первых, устаревшая сегодня инфраструктура ранних муниципальных Wi-Fi-сетей была достаточно дорогостоящей: для покрытия площади 1600 м² требовалось от 40 до 60 наружных точек доступа. Современные точки доступа, поддерживающие стандарт 802.11n, при сравнимой стоимости, имеют в два раза большую зону обслуживания, в 9 раз большую скорость обмена данными и в 8 раз большую ёмкость, что позволяет значительно снизить затраты на развертывание сети. Во-вторых, они не приносят прибыль. Следовательно, для города не выгодно инвестировать в развертывание подобных сетей, так как эти инвестиции не окупятся (или же их развертывание будет приостановлено, если средств перестанет хватать).

Согласно новой бизнес-модели разгрузки сетей мобильной связи за счет Wi-Fi, основные затраты по развертыванию сетевой инфраструктуры Wi-Fi берет на себя оператор связи. Стоимость вложений в развертывание сети Wi-Fi на много ниже стоимости развертывания дополнительной сети 3G или 4G, кроме того, оператор уже имеет собственные радиомачты и выкупленные места на крышах домов для установки радиооборудования, что также сокращает капитальные расходы. Следуя этой модели, операторы связи не только значительно снижают нагрузку на свои 3G-сети, гарантируя качественное предоставление основной услуги – голосовой связи, но и повышают потенциальный доход от базовых приемопередающих станций.

Согласно информации, предоставленной популярным журналом Consumer Report и маркетинговым агентством J.D. Power, среднее потребление трафика пользователей iPhone составляет 275 Мб, а средняя длительность телефонных разговоров – 450 минут в месяц. Ширина полосы пропускания, необходимая для телефонного звонка, составляет 12 кбит/с, следовательно, необходимая ширина полосы пропускания на каждого пользователя в среднем - 840 бит/с для передачи данных и 120 бит/с для телефонных разговоров. Возложив функции передачи данных на Wi-Fi-сети, оператор сможет предоставить услуги телефонных разговоров для семи дополнительных абонентов на каждого абонента, пользующегося услугами передачи данных. Таким образом, оператор получает возможность нарастить абонентскую базу и извлечь дополнительную прибыль.

Вместо того, чтобы тратить миллиарды на ускоренное развертывание сетей 4G, лучше продолжать их внедрение по утвержденному графику, при этом предоставляя качественное обслуживание абонентам. После развертывания сетей 4G, связка 4G + Wi-Fi (для разгрузки сетей LTE) не утратит своей актуальности и эффективности, и послужит для предотвращения потенциальных убытков из-за отключения недовольных абонентов.

Предложение «Все и сразу» по разгрузке мобильных сетей через Wi-Fi от Proxim

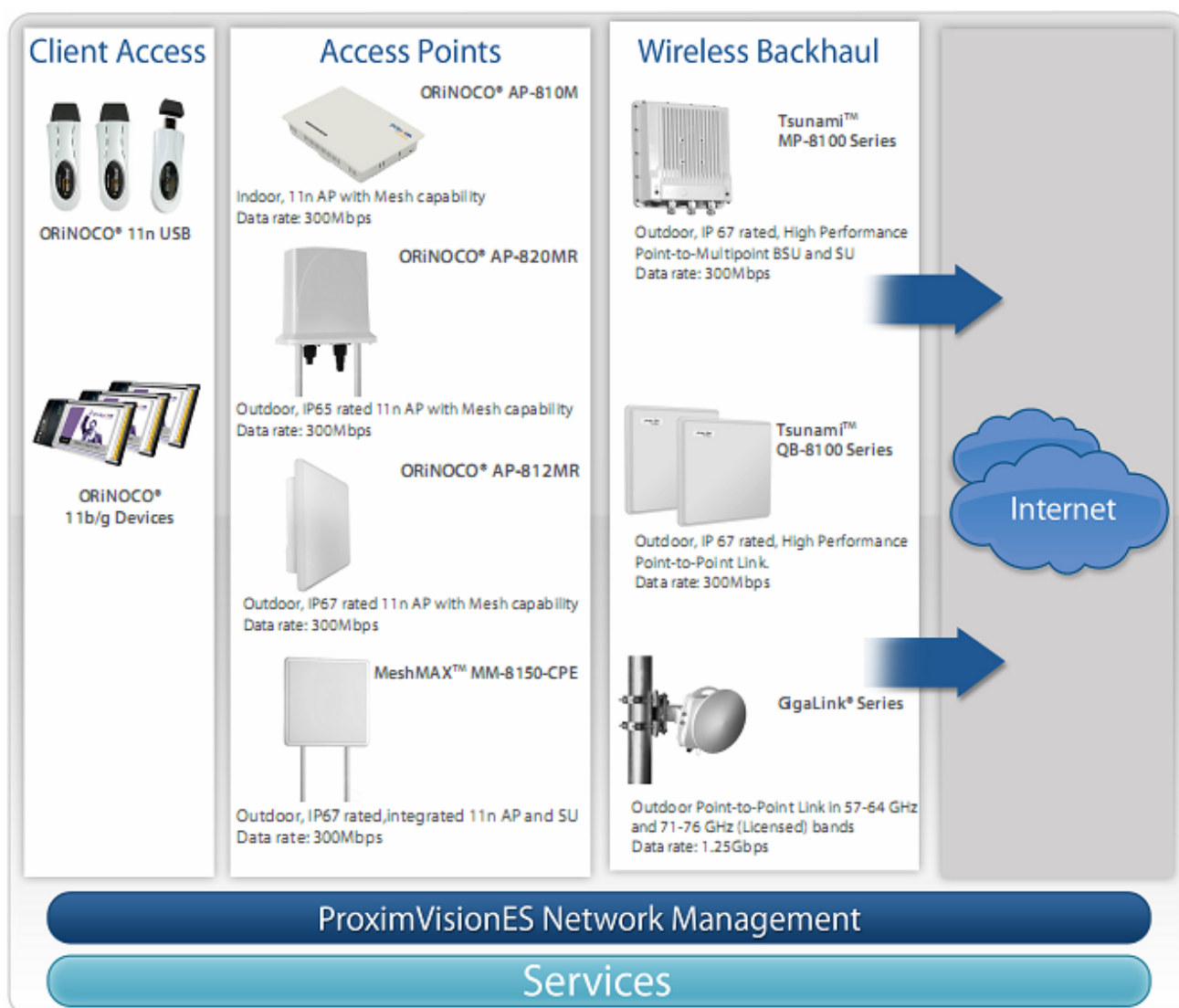
Компания Proxim известна на рынке за свои комплексные решения по развертыванию операторских беспроводных сетей. От других поставщиков подобных решений компания Proxim отличается применением не имеющих аналогов технологий, правильным подбором продуктов и полным ассортиментом беспроводного оборудования, включая системы Wi-Fi и WiMAX внутренней и наружной установки, с поддержкой соединений типа "точка-точка" и "точка-много точек", для развертывания транзитных сетей и сетей доступа.

Компания Proxim давно работает на динамично развивающемся рынке услуг беспроводного широкополосного доступа и обладает обширным опытом развертывания инфраструктуры беспроводных сетей для операторов связи любого уровня.

Комплексные решения

Ниже на рисунке представлен ассортимент оборудования от компании Proxim для развертывания сетей Wi-Fi, выполняющих функцию разгрузки сетей мобильной связи. Высокопроизводительные и многофункциональные точки доступа стандарта 802.11n идеально подходят для развертывания сетей с оптимальными затратами в областях большой концентрации пользователей, в то время как системы операторского класса "точка-точка" и "точка-много точек" обеспечивают передачу Wi-Fi-трафика по беспроводным высокоскоростным каналам транзитной сети.

Комплексное решение от компании Proxim по разгрузке сетей мобильной связи



Предложение от компании Proxim для операторов связи и провайдеров интернет

Основные особенности	Преимущества
Поддержка работы в двух диапазонах частот (2,4 ГГц и 5 ГГц).	Точки доступа с поддержкой двух диапазонов позволяют операторам более гибко и эффективно использовать широкополосный спектр.
Сокращение общих эксплуатационных расходов благодаря поддержке технологии MIMO	Точки доступа Proxim стандарта 802.11n позволяют увеличить скорость передачи данных (с 54 Мбит/с до 300 Мбит/с) и покрытие беспроводной сети благодаря наличию таких функций, как агрегирование кадров, соединение каналов (Channel Bonding) и пространственное мультиплексирование. Таким образом, для развертывания сети требуется меньше точек доступа, что позволяет радикально сократить затраты.
Бесшовный роуминг клиентских устройств	Пройдя аутентификацию на ближайшей точке доступа сети мобильные абоненты сохраняют такие права и в остальных точках доступа сети. Это позволяет избежать прерывания обслуживания (задержка менее 50 мс) для прохождения проверки подлинности и установки соединения при переходе в зону обслуживания другой точки доступа.
Качество обслуживания корпоративного класса	Высочайшее качество обслуживания абонентов благодаря функции приоритезации мультимедийного трафика (VoIP, потоковое видео) на основе технологии WMM (стандарт 802.11e).
Поддержка множественных сетевых идентификаторов (SSID) и VLAN для дифференцирования услуг	Каждая точка доступа поддерживает от 4 до 8 дискретных SSID/VLAN-сетей. Это дает возможность операторам предоставлять различные уровни безопасности и качества обслуживания для каждой VLAN-сети и на этой основе дифференцировать услуги для разных категорий абонентов, находящихся в одной зоне обслуживания.
Реализация функций управления авторизацией, аутентификацией и учетом (AAA)	Поддержка стандарта аутентификации 802.1x через RADIUS-сервер позволяет операторам реализовать функции авторизации, аутентификации и учета для управления доступом пользователя.
Сокращение затрат на развертывание и обслуживание благодаря поддержке MESH	Протокол OMCP (ORINOCO Mesh Creation Protocol) автоматически формирует микросотовую структуру сети и устраняет необходимость использования кабельной Ethernet-сети в сложных сценариях развертывания. В дополнение к этому, данный протокол реализует функцию динамической маршрутизации трафика без вмешательства сетевого администратора при изменении числа точек доступа в сети.
Управление радиосредой	Оборудование Proxim обладает уникальными функциями: автоматический выбор канала (ACS), интеллектуальный автоматический выбор частоты (DFS), управление мощностью передатчика (TPC), которые позволяют добиться оптимального покрытия беспроводной сети с минимальным уровнем помех.
Централизованное управление	Система мониторинга и управления ProximVision ES – это простой в эксплуатации инструмент для централизованного администрирования и быстрого развертывания сетей, позволяющий визуализировать реальную картину радиосреды.

Пример применения

KPN продолжает ежегодно наращивать абонентскую базу на несколько миллионов абонентов

KPN Hotspots B.V., крупнейший оператор сети Wi-Fi в Нидерландах, заключил контракт с компанией Proxim на поставку, развертывание и сопровождение инфраструктурного оборудования. Сотрудничество продолжается уже около трех лет. На сегодняшний день KPN эксплуатирует более 2000 точек доступа ORiNOCO®, развернутых на всей территории Нидерландов. Ежегодный прирост абонентской базы KPN равняется нескольким миллионам новых абонентов.

В 2009 году компания KPN официально заявила о приобретении у компании Proxim дополнительных 600 точек доступа с целью продолжения расширения своей сети.

"Предоставление нашим абонентам, где бы они не находились, услуг подключения к сети Wi-Fi высочайшего качества потребовало поддержки надежного партнера, – заявил Тейс Гюнтнер (Thijs Gunter), технический директор отдела продаж KPN HotSpots B.V. – Уже в течение трех лет мы приобретаем точки доступа Proxim из-за их превосходных рабочих характеристик и доступной цены. В наших планах дальнейшее расширение покрытия сети и увеличение объема предоставляемых услуг, поэтому мы будем рады продолжить сотрудничество с компанией Proxim".

На сегодняшний день KPN эксплуатирует несколько тысяч точек доступа по всей стране:

- в гостиницах, включая крупнейшую в Нидерландах гостиничную сеть Van Der Valk;
- в ресторанах и кафе, включая сети Campanile, La Place и AC;
- на автозаправочных станциях по всей территории Нидерландов;
- в местах ожидания общественного транспорта, включая железнодорожные вокзалы NS.

Планы по расширению покрытия сети Wi-Fi включают развертывание точек доступа в парках развлечений. Оператор планирует предоставлять услуги Wi-Fi-доступа в более чем 100 парках развлечений по всей стране, как в помещениях (бунгало и гостиничные номера) с помощью точек доступа ORiNOCO, так и вне помещений (общественные места и парки) с помощью оборудования серии Wi-Fi Mesh.

"KPN – превосходный партнер, и то, что оператор решил продолжить сотрудничество с нами в рамках реализации проекта расширения покрытия Wi-Fi-сети является несомненным подтверждением превосходного качества наших продуктов, – отметил Ральф Лабида (Ralf Labeda), директор по продажам Proxim Wireless в Северной Европе. – Мы готовы поставлять компании KPN необходимое оборудование, которое позволит ей увеличить число зон обслуживания и объем предоставляемых абонентам услуг".



Задача:

KPN – крупнейший в Нидерландах оператор сети Wi-Fi, искал наиболее производительное и экономически эффективное решение для расширения Wi-Fi-покрытия.

Оператору требовалось простое в развертывании и управлении решение высокой степени надежности и совместимое с уже имеющейся Wi-Fi-сетью, состоящей из нескольких тысяч точек доступа.

Решение от Proxim Wireless

- Простые в развертывании и управлении, обеспечивающие высокий уровень безопасности соединения точки доступа Wi-Fi.
- Более 2000 точек доступа ORiNOCO было развернуто по всей территории Нидерландов.
- Wi-Fi-доступ в помещениях и вне помещений на основе комбинации точек доступа внутренней установки и серии Wi-Fi Mesh.

Результат:

- За последние 3 года компания KPN развернула тысячи Wi-Fi точек доступа ORiNOCO производства компании Proxim Wireless.
- Ежегодно число новых пользователей, подключающихся к Wi-Fi-сети оператора на всей территории Нидерландов, измеряется миллионами.
- Вследствие надежности и простоты использования инфраструктурного оборудования, оператор решил продолжить сотрудничество с компанией Proxim Wireless.



О компании Proxim

Компания Proxim Wireless Corporation (OTCQX: PRXM) (PINKSHEETS: PRXM) – ведущий производитель и поставщик комплексных систем беспроводного широкополосного доступа, обеспечивающих четырехкратный прирост производительности и мобильности при использовании услуг передачи голосового трафика и потокового видео, данных. Наши системы подходят для таких применений, как развертывание транзитных сетей типа "точка-точка", систем безопасности и наблюдения, сетей интернет-телефонии, последней мили и корпоративных локальных сетей. Наш общий объем поставок инфраструктурного оборудования за все время работы на рынке превышает 1,8 миллиона беспроводных устройств 235 000 клиентам в 65 странах. Компания Proxim имеет сертификат ISO 9001:2000. Для получения дополнительной информации о компании посетите наш сайт www.proxim.com.



Официальный дистрибьютор оборудования Proxim Wireless в России и странах СНГ – Компания Виннком

Компания Winncom Technologies – поставщик комплексных телекоммуникационных решений для интеграторов, операторов связи, государственных и корпоративных клиентов, а также для широкого круга частных предприятий. Головной офис Winncom Technologies находится в Кливленде (США), офисы расположены в России, Ирландии, Украине, Казахстане, Узбекистане, Венгрии, Польше и Румынии. Поставки оборудования осуществляются более чем в 85 стран мира.

ООО «Компания Виннком»: 115093, Москва, Партийный пер. д.1, корп.11, офис 319
Т. +7 495 650-6239 sales@winncom.ru www.winncom.ru