

# ЗАЧЕМ НУЖЕН WI-FI В ТОРГОВОМ ЦЕНТРЕ

ЕВГЕНИЙ МИРОШНИЧЕНКО  
evgeniy.miroshnichenko@euroml.ru

По мере того как носимые устройства становятся доступнее и появляются в руках у все большего числа людей, очевиднее становится необходимость обеспечить общественные места — будь то магазин, вокзал или даже улица — покрытием Wi-Fi. Каким образом удобнее и выгоднее достичь этой цели, например в торговом центре?

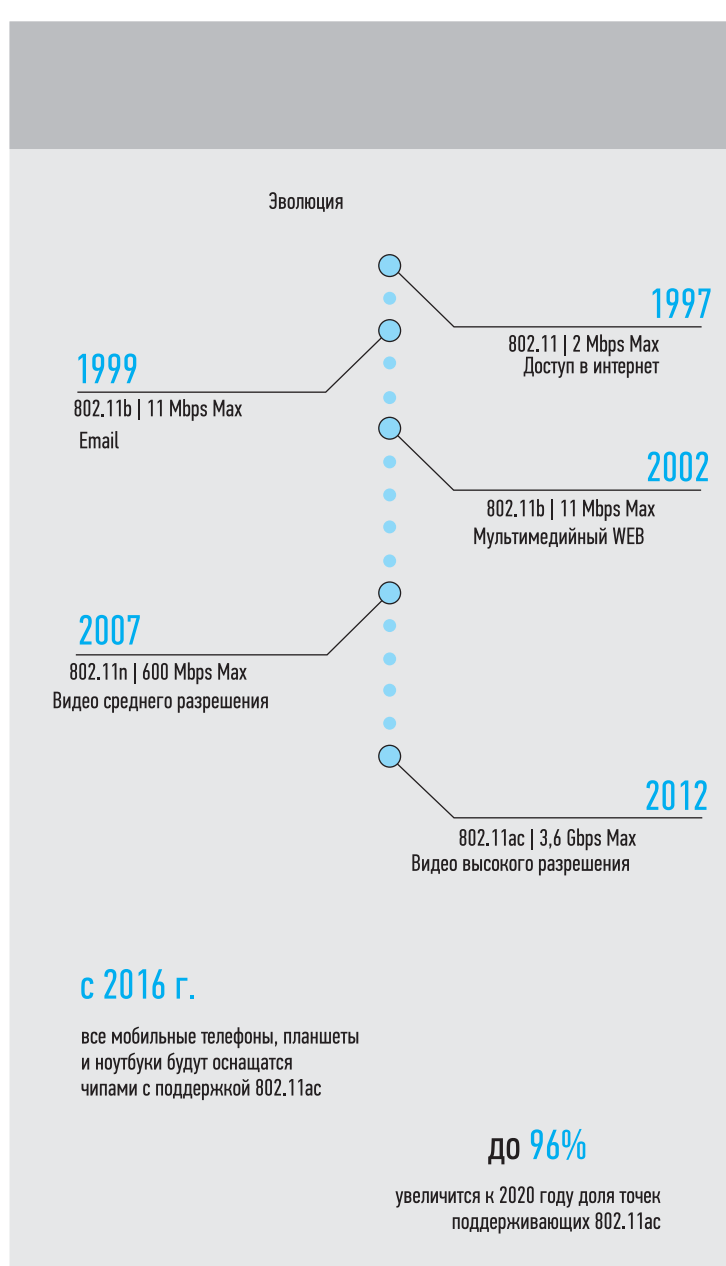


РИС. 1. ►  
Рост пропускной способности Wi-Fi

Интернет-трафик растет каждый год, и не пройдет и пяти-семи лет, как он достигнет десятков эксабайт. Трафик конечных пользователей перераспределяется — сокращается доля проводных каналов и увеличивается доля беспроводных. Причины вполне очевидны: с одной стороны, носимые устройства (смартфоны, планшеты) становятся мощнее, а с другой — доступнее и дешевле. Мощности портативных гаджетов уже достаточно для весьма ресурсоемкого приложения — видеосвязи высокого качества. Сотовые операторы предлагают мощные смартфоны за небольшие деньги, поскольку их основной интерес лежит в продаже услуг — то есть трафика.

Пропускная способность Wi-Fi также значительно увеличилась. На рис. 1 показано, что с 1997 по 2012 год скорость выросла с 2 до 3,6 Гбит/с.

GSM и Wi-Fi не являются конкурентами, а скорее дополняют друг друга. Расчетная пропускная способность каналов GSM составляет не более 1,8–3 Гбит/с, что относительно немного для мест массового скопления людей, например большого торгового центра. Wi-Fi в этой ситуации может быть с успехом использован для разгрузки сети GSM. По этой причине наблюдается серьезный рост числа Wi-Fi-точек доступа. По оценкам экспертов, к 2020 году в мире будет работать около 433 млн подобных точек.

Как же применение сетей Wi-Fi помогает бизнесу? Какую информацию может получить бизнес от Wi-Fi? Использование Wi-Fi позволяет бизнесу собирать информацию о клиентах. Обработка данных по подключениям и запрашиваемым сведениям позволяет получить статистические

особенности клиентов — такие как демография, поведение, привычки, интересы. На основе полученной информации данных можно скорректировать предложения с ожиданиями клиента, используя для этого такие механизмы, как социальный маркетинг, персонализированные предложения, специальные предложения, SMS, e-mail-рассылки.

Все эти меры приводят к повышению лояльности клиентов и, как следствие, к повышению прибыли бизнеса.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ WI-FI-СЕТЕЙ**

Организация надежной и быстрой Wi-Fi-сети требует предварительных работ, включающих радиоразведку и радиопланирование. Wi-Fi-оборудование фирмы Wisnetworks и программа Spectrum Analyzer помогают выполнить такие работы (рис. 2). Радиоразведка позволяет провести текущий анализ радиоэфира, измерить уровни сигналов, шумов, определить наличие интерференции сигналов, скорости передачи данных, уровни потери пакетов. Радиопланирование — произвести расчет положения новых точек доступа с учетом результатов радиоразведки и особенностей помещения. Надо учесть наличие препятствий для распространения радиоволн и их материал (см. табл.) — это элементы конструкции здания, разнообразные перегородки и т. п. По результатам

**ТАБЛИЦА. ЗАВИСИМОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ОТ МАТЕРИАЛА ПРЕПЯТСТВИЙ**

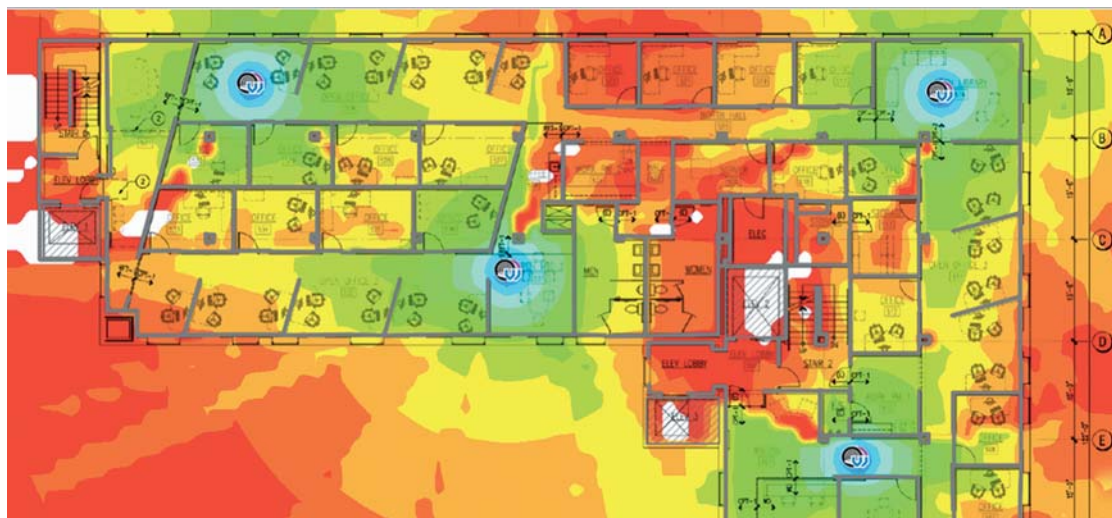
Материал	Изменение уровня сигнала, дБ	
	2,3 ГГц	5,25 ГГц
Металлическая решетка	-20,99	-13,17
Штукатурка	-14,86	-13,24
Шлакоблок	-6,71	-10,33
Красный кирпич	-4,44	-14,62
Еловые доски	-2,79	-6,13
Плитка	-2,22	-1,42
Фанера	-1,91	-1,83
ДСП	-1,65	-1,95
Проволочная сетка	-1,21	-0,34
Стекло	-0,5	-1,69
Гипсокартон 12,8 мм	-0,49	-0,52
Оргстекло 7,1 мм	-0,36	-0,93
Рубероид	-0,1	-0,13
Потолочная плитка	-0,09	-0,18
Ковер	-0,03	-0,01
Линолеум	-0,02	-0,13
Жалюзи закрытые	-0,002	0,002
Жалюзи открытые	0,01	0,03
Ткань	0,02	0,01
Стеклопластик	-0,02	-0,03

радиопланирования размещается новое оборудование, выполняются измерения, вносятся коррективы в проект.

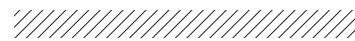
При планировании размещения точек доступа и выборе их типа (одно- или двухдиапазонные) надо учитывать, что зона покрытия точек на 5 ГГц меньше, чем на 2,4 ГГц, поскольку чем выше несущая частота, тем больше поглощение в окружающих материалах. На частоте 5 ГГц каналов больше. Эти факторы

дают возможность размещать точки доступа на 5 ГГц ближе друг к другу. К сожалению, пока не все пользовательские устройства могут работать на 5 ГГц, что ограничивает использование двухдиапазонных точек доступа.

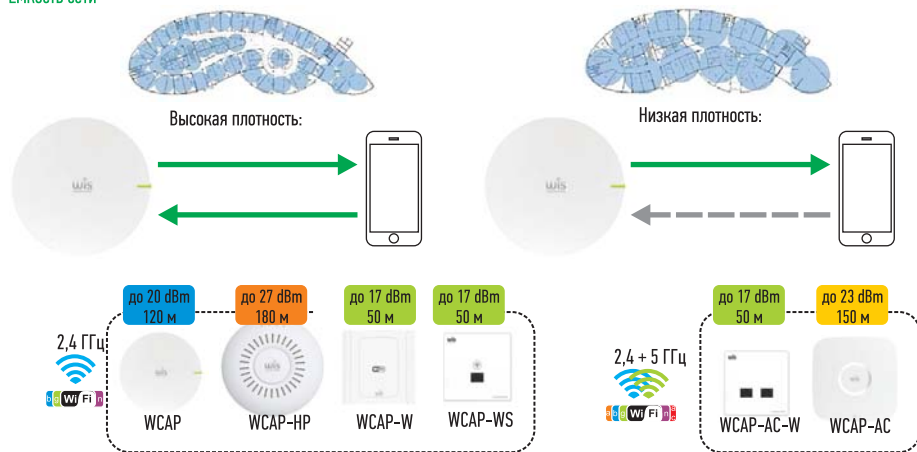
Для торговых центров, с одной стороны, характерна высокая плотность клиентов, с другой — отсутствие необходимости в 100%-ном покрытии. Такое «пятнистое» расположение посетителей требует



**РИС. 2.** Радиоразведка с помощью оборудования Wisnetworks



Емкость сети



**РИС. 3.** ▲ Критерии выбора точек доступа

точек доступа с большим возможным числом подключений, но малой мощностью. Большая мощность точки доступа вредна: во-первых, точки доступа будут мешать друг другу, а во-вторых, даже если клиент «услышит» точку доступа, сам до нее «докричаться» не сможет. Возникнет парадоксальная ситуация — уровень сигнала на клиенте 100%, а связи нет. Описанные вводные требуют производить многокритериальную оптимизацию при выборе характеристик точек доступа и мест их установки. Нужен разумный баланс между количеством точек доступа, их производительностью и ценой проекта. К примеру, для точек доступа Wisnetworks число ассоциированных клиентов составляет максимально 124. При равномерном распределении полосы пропускания по клиентам на каждого придется 1 Мбит/с. На рис. 3 показаны оптимальный и неоптимальный выбор расположения точек

доступа и приведены примеры конкретных моделей точек доступа с указанием мощности. Мощность точки может регулироваться программно. В линейку моделей входят одно- и двухдиапазонные модели с различными видами монтажа: на потолок, на стену и в стандартные монтажные коробки.

Рассмотрим вопросы защиты обмена шифрованием. На рис. 4 показаны четыре вида шифрования трафика и их сравнительное быстродействие. Защита WPA/WPA2(PSK)-AES представляется наиболее сложной для взлома и обеспечивает максимальную производительность. Также следует отметить, что необходимость шифрования для общедоступной сети неочевидна. Ведь всегда имеется явное указание, что «данные, передаваемые по общедоступным сетям, могут быть перехвачены», хотя обычно на эти предупреждения пользователи внимания не обращают.

Шифрование / пропускная способность / защищенность

Нет шифрования – пропускная способность 100%	Защита: нет необходимости взламывать
WEP	Пропускная способность — 25 Мбит/с максимум Защита: взламывается за несколько секунд с использованием спец. программ
TKIP	Пропускная способность — 30–50% Защита: WPA/WPA2(PSK)-TKIP; взламывается 3–6 часов с помощью brute force password cracker
AES – пропускная способность 90–100%	Защита: WPA/WPA2(PSK)-AES; наиболее сложен для взлома

**РИС. 4.** ► Сравнение быстродействия различных способов шифрования обмена

**ТОПОЛОГИЯ СЕТИ**

Рассмотрим возможное построение сети с большим количеством (свыше нескольких десятков) точек доступа. Для таких сетей оптимально использование контроллера сети (в данном примере — это WisCloud controller), выполняющего функции централизованного управления сетью, мониторинга и оптимизации. В схеме также имеется шлюз, включающий функцию агрегации и балансировки каналов, что может быть полезно как для повышения общей пропускной способности, так и для резервирования каналов. К этому шлюзу можно подключать Radius-сервер. Контроллер аппаратный, он устанавливается как локально на объекте, так и через облако. Число поддерживаемых точек доступа достигает 1000. Существуют решения и для большего числа ТД (до 10 000). Пример организации сети показан на рис. 5.

Из основного функционала следует отметить распределение нагрузки между соседними точками, оптимизацию каналов, автоматическое обнаружение в режиме L2 и L3 новых ТД, централизованную настройку и мониторинг. Также частично реализован бесшовный роуминг. «Частично» означает небольшую задержку при переключении. Например, при работе в программе видеосвязи пользователь ощутит незначительную задержку в передаче речи. Доработка этой функции приоритетна и в ближайшее время уже должна быть доступна. В первоочередных планах — функции балансировки мощности и так называемый band steering — принудительный перевод клиентов, способных работать в диапазоне 5 ГГц, в данный диапазон.

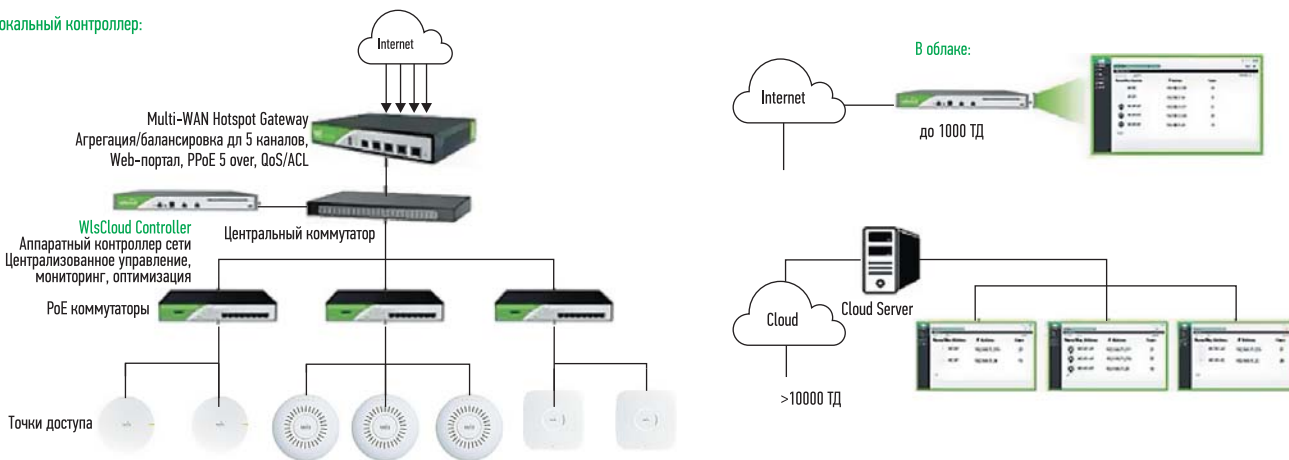
**РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ НА ОБОРУДОВАНИИ WISNETWORKS**

Для расчета используем статистику, согласно которой средняя посещаемость российского ТЦ составляет 35 тысяч человек в выходной день. Примем, что нагрузка вырастает вдвое в утренние и послеобеденные пики, среднее время, проводимое в ТЦ, составляет 40–60 мин. Из расчета получится, что надо обслужить примерно 6000 клиентов в час. Известно, что одно-

Организация сети

С централизованным управлением

Локальный контроллер:



временно пользуются сетью 15% (900 чел.) и минимальная скорость составляет 3 Мбит/с. После учета пропускной способности каждой ТД в 94 Мбит/с получим, что необходимое число точек доступа составит 30 штук с нагрузкой в 31 клиента на каждую. Общая стоимость ТД в данном случае — \$1600. Тот же расчет, но для двухдиапазонных ТД с большей пропускной способностью, даст общую сумму в \$3000.

Определим теперь стоимость всего комплекта оборудования. На рис. 6

показан расчет общей стоимости оборудования, предназначенного для оснащения ТЦ сетью Wi-Fi.

В этом предложении использованы POE-коммутаторы, но не учтена стоимость центрального коммутатора.

Для однодиапазонных ТД на 2,4 ГГц общая стоимость оборудования достигает примерно \$3300. Для двухдиапазонных — \$4700. В реальном проекте следует дополнительно учесть стоимость центрального коммутатора и монтажных элементов.

Таким образом, без сомнения, наличие Wi-Fi-доступа в Интернет является уже не дополнительной, а обязательной функцией общественных мест. Но быстрое и сравнительно экономичное развертывание, возможность настройки различных уровней доступа в сеть (общественный, защищенный, индивидуальный), идентификация и простота в обслуживании — все это позволило оборудованию Wisnetworks завоевать популярность среди провайдеров и интеграторов. ●

Рис. 5. ▲ Пример организации сети с централизованным управлением и аппаратным контроллером

Рис. 6. ▼ Общая стоимость оборудования на примере Wisnetworks

По пропускной способности:

- Минимум 3 Мбит/с на абонента
- 15% пользуются одновременно (900 чел.)
- 31 клиент на точку
- 30 точек доступа

