

Построение беспроводной сети передачи данных

В статье рассмотрены коммерческие и технические аспекты построения беспроводной сети передачи данных и предоставления доступа в Интернет для города населением 150 тыс. жителей.

Марк Гальперин
mg@wincom.ru

Беспроводная связь имеет ряд преимуществ, которые усиливаются в городах с относительно невысокой плотностью абонентов. Стоимость прокладки кабеля до единичных пользователей слишком высока, поэтому «дотянуться» до них можно с помощью беспроводных каналов связи. Вместе с тем «беспроводка» интернет-провайдерами воспринимается как временный и, скорее, экзотический вариант предоставления услуг.

Развеесть эти предубеждения можно на примере построения беспроводной сети передачи данных для города с населением до 150 тыс. жителей. Допустим, в таком городе площадью 50–70 кв. км насчитывается до 1000 средних и мелких предприятий. В это число входят и домашние офисы, индивидуальные предприниматели, а также крупные организации, создающие для себя резервные каналы связи. Как правило, таким пользователям достаточно канала связи пропускной способностью до 1 Мбит/с. Предположим, что разворачиваемая сеть должна охватить примерно треть потенциальной абонентской базы города, то есть 340 клиентов, относящихся к категориям SMB, SOHO и частных пользователей.

В качестве оборудования для построения сети предлагается оборудование широкополосного беспроводного доступа компании Proxim Wireless — Tsunami MP.11, работающее в диапазоне частот 5,15–6,08 ГГц. Оно состоит из базовой станции (5054-R) и абонентского устройства (5012 SUR).

В нашей бизнес-модели используется одна 4-секторная базовая станция, устанавливаемая в центре города (фактически это так называемый сайт из 4 базовых станций на одной радиомачте). Каждый сектор может обслуживать до 85 абонентов на расстоянии до 5 км.

Проект не предусматривает крупных первоначальных капиталовложений (табл. 1): кредит на сумму \$40–50 тыс. малому бизнесу, в развитии которого сейчас заинтересовано правительство страны, получить вполне реально.

Предложив каналы связи со среднемесячным доходом от одного абонента (ARPU) \$80, провайдер сможет окупить свои затраты через два с половиной года и к концу третьего года получить прибыль порядка \$100 тыс. (рис. 1).

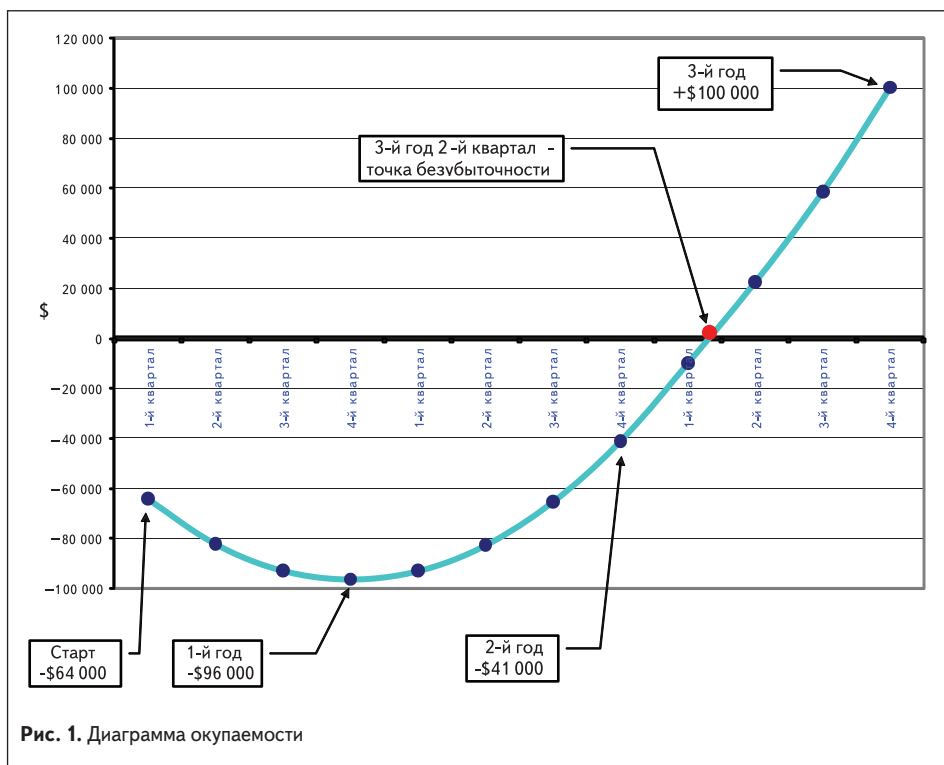


Таблица 1. Первоначальные затраты на развертывание беспроводной сети

Статья расходов	Сумма, \$
4 базовые станции (один сайт)	9600
Абонентские устройства, стартовый комплект, 20 шт.	6900
Антенны, грозозащита, аксессуары	3000
Коммутационное и серверное оборудование	6000
Технологическое оборудование	3000
Иные расходы	2500
Затраты на разработку проекта и выделение частотного спектра	10 000
Итого	41 000

Финансовые особенности проекта

В случае построения сети в более крупном городе, чем показано в модели, возврат инвестиций произойдет быстрее. Масштаб города со 150 тыс. жителей, вероятно, близок к тому минимуму, при котором разворачивание сети может принести отдачу без муниципальной или федеральной финансовой помощи. Вместе с тем рыночная ниша, к которой можно отнести города с населением до 800 тыс. человек,

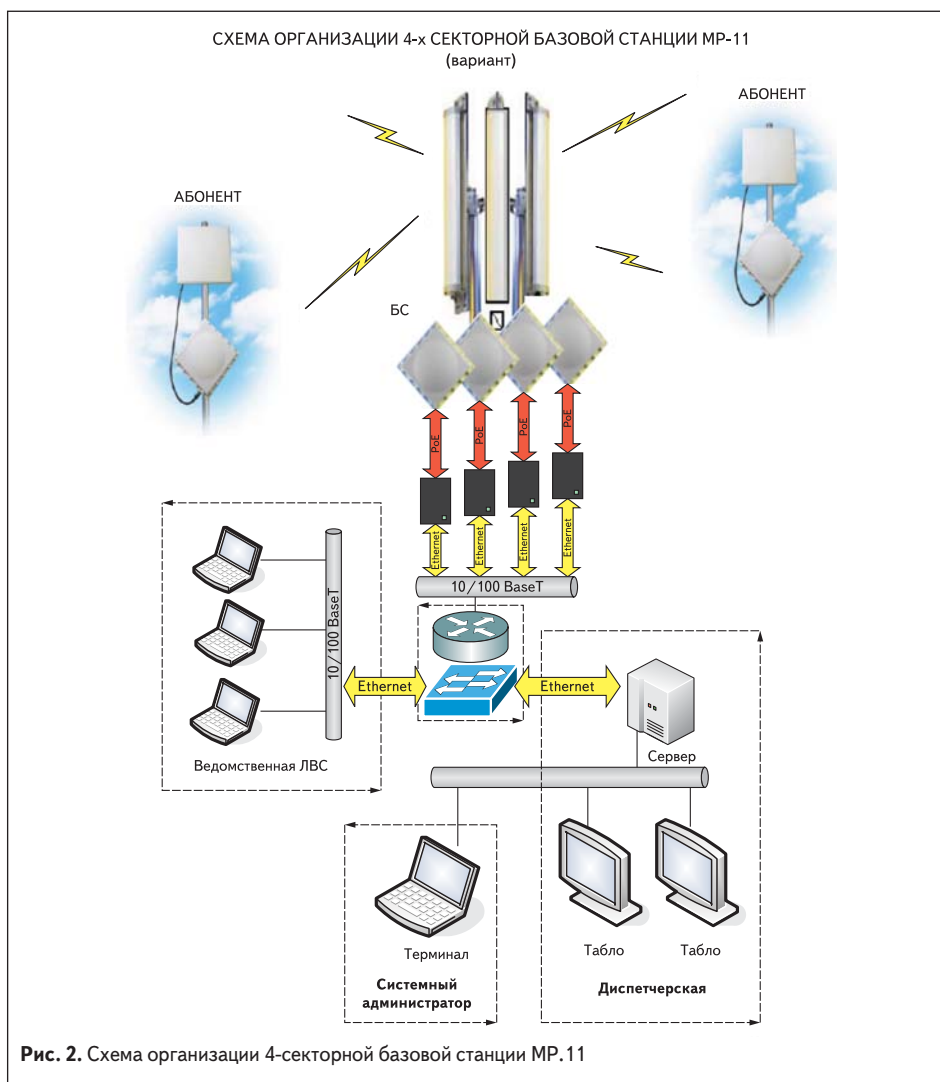


Рис. 2. Схема организации 4-секторной базовой станции МР.11

слабо охвачена крупными операторами связи и интернет-провайдерами. Соответственно, для частного инвестора небольшие и средние города являются наиболее вероятными точками вложения капитала. Помимо этого, в средних городах частотный ресурс относительно свободен, что позволяет реализовать беспроводной проект «с чистого листа», не деля спектр с несколькими операторами, которые невольно могут создавать помехи друг другу. В нашей бизнес-модели охват потенциальных клиентов выбран равным одной трети — это достаточно высокий показатель, хотя и не максимально возможный. Присутствие в городе двух или трех операторов связи будет означать для нового провайдера острую конкуренцию. Поэтому проработка проекта должна начинаться с изучения конкурентной среды и качества предоставления услуг связи действующими провайдерами. Но если в том или ином городе оператор связи всего один, то это означает, что есть возможность разворачивания альтернативного проекта.

Оборудование широкополосного доступа Proxim Tsunami МР.11

Оборудование широкополосного доступа серии Tsunami МР.11 предназначено для построения беспроводных ведомственных сетей и сетей операторского класса (рис. 2). На его основе стоят беспроводные системы с радиусом зон обслуживания (дальностью) до 12–15 км. Эти системы способны обеспечить:

- каналы передачи данных с гарантированной полосой пропускания и качеством услуг, в том числе для доступа в Интернет;
- работу приложений в реальном масштабе времени;

Таблица 2. Развитие беспроводной сети передачи данных

Параметр	1-й год				2-й год				3-й год			
	Квартал											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Количество абонентов нарастающим итогом с учетом оттока 3%	20	49	78	107	136	165	194	223	252	281	310	339
Отток клиентов	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Операционные расходы, \$/мес.												
Оплата работы персонала	3500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500
Покупка трафика, предоставляемого по магистральным каналам	500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Аренда места базовой станции	350	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050
Реклама	500–5000	10 000	2000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Аренда офиса	800	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Закупка абонентских устройств	345	0	10 005	10 005	10 005	10 005	10 005	10 005	10 005	10 005	10 005	10 005
Итого расходов		25 450	27 455	26 955	26 955	26 955	26 955	26 955	26 955	26 955	26 955	26 955
Доходы												
Разовое подключение	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Абонентское обслуживание	15	450	1755	3075	4380	5685	6990	8295	9600	10 905	12 210	13 515
Продажа трафика и дополнительных услуг	65	1950	7605	13 325	18 980	24 635	30 290	35 945	41 600	47 255	52 910	58 565
Итого доходов		2400	9360	16 400	23 360	30 320	37 280	44 240	51 200	58 160	65 120	72 080
Прибыль до уплаты налогов		-23 050	-8095	-10 555	-3595	-3365	10 325	17 285	24 245	31 205	38 165	45 125
Прибыль до уплаты налогов нарастающим итогом		-23 050	-41 145	-51 700	-55 295	-51 930	-41 605	-24 320	-75	31 130	69 295	114 420
Прибыль нарастающим итогом с учетом налога на прибыль и вычетов первоначальных затрат		-64 050	-82 145	-92 700	-96 295	-92 930	-82 605	-65 320	-41 075	-9870	22 636	58 736

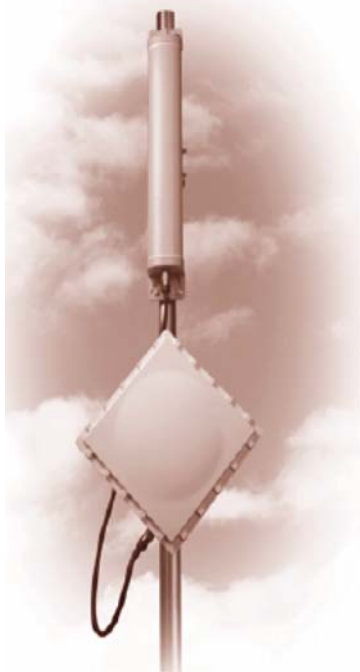


Рис. 3. Базовая станция MP.11 (5054-BSUR, 2454-BSUR)



Рис. 4. Базовая станция внутреннего исполнения 5054-BSU



Рис. 5. Секторная антенна 5054-SA90-16-TC для базовой станции

- обслуживание мобильных абонентов с обеспечением хэндовера («беспроводного» перехода из зоны обслуживания одной базовой станции в зону обслуживания другой).

Оборудование Tsunami MP.11 имеет в составе серии различные варианты исполнения базовых и абонентских станций как для наружной (outdoor), так и для внутренней (indoor) установки. При агрегатной скорости передачи данных до 54 Мбит/с эффективная скорость (производительность), обеспечиваемая одним сектором базовой станции Tsunami MP.11, составляет 22–24 Мбит/с. Оборудование позволяет передавать различные виды услуг, включая приложения реального времени.

Базовые станции

Базовая станция MP.11 диапазона 5150–5850 МГц имеет два варианта: внешнее (outdoor) 5054-BSUR (рис. 3) и внутреннее (indoor) 5054-BSU (рис. 4) исполнение. MP.11 2454-BSUR диапазона 2400–2483,5 МГц выпускается во внешнем (outdoor) исполнении. Базовая станция может содержать от 1 до 6 секторов. Суммарная эффективная (полезная) производительность 6-секторной базовой станции составляет 144 Мбит/с (для 5054-R-LR-WD — до 6080 МГц).

Абонентские устройства

Абонентские устройства MP.11 выпускаются в наружном (outdoor) (рис. 6) и внутреннем (indoor) (рис. 7) исполнении. Устройства для корпоративных клиентов поддерживают скорость передачи данных до 54 Мбит.

Outdoor-устройства предназначены для индивидуальных клиентов. Это модель MP.11 5012-SUR с интегрированной в радиоблок антенной с коэффициентом усиления 18 dBi. Устройство обеспечивает скорость передачи данных до 12 Мбит/с.

Абонентские indoor-устройства имеют две модификации:

- устройство для корпоративных клиентов, поддерживающее скорость передачи данных до 54 Мбит, MP.11 5054-SUI с гнездом N-типа для подключения внешней антенны;
- устройство MP.11 5012-SUI для индивидуальных клиентов со скоростью передачи данных до 12 Мбит/с, в комплект поставки которого входит indoor-антенна на окно с коэффициентом усиления 15 дБ (рис. 8).

Необходимо отметить, что абонентское устройство применяется не только для предоставления доступа в Интернет. На базе оборудования Tsunami можно построить и ведомственные сети. Например, связать удаленные банкоматы с центральным офисом или построить сеть видеонаблюдения. В этом случае оператор связи может предоставить своему городу комплекс услуг.

К недостаткам беспроводной связи следует отнести зависимость работы оборудования от рельефа местности и в определенной степени — от погодных условий. Ряд достаточно непростых согласований, связанных с получением разрешения на использование радиооборудования, также нельзя занести в актив «беспроводки». Но такие преимущества, как быстрота развертывания сети, возможность переноса абонентов из одной точки в другую, отсутствие затрат на организацию кабельной ин-



Рис. 6. Абонентский блок внешнего исполнения MP.11 5012-SUR



Рис. 7. Абонентский блок внутреннего исполнения MP.11 5054-SUI (5012-SUI)

фраструктуры (от базовой станции до абонентов), возможность предоставления альтернативных каналов связи абонентам, зависящим от монопольных кабельных операторов, перекрывают названные недостатки. Поэтому беспроводная связь все чаще используется при построении сетей широкополосного доступа. ■



Рис. 8. Indoor-антенна с коэффициентом усиления 15 дБ