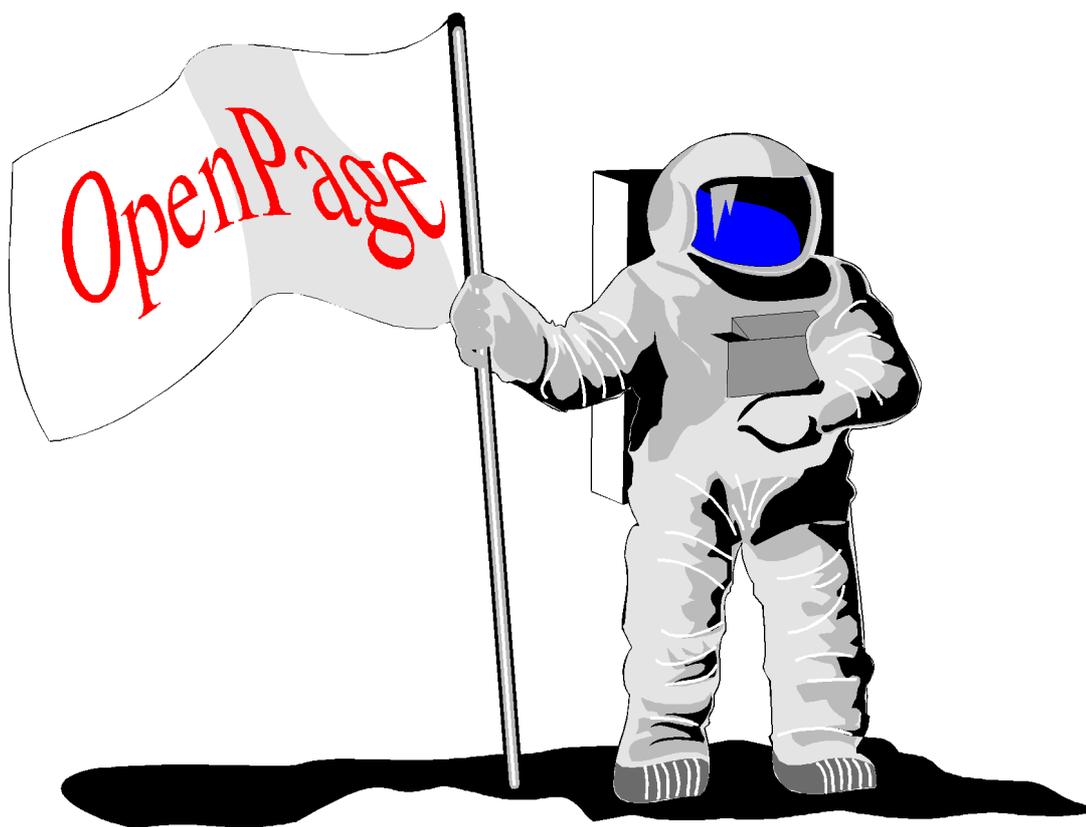


Система персонального радиовызова **OpenPage**

Сравнение оборудования OpenPage с
оборудованием других производителей



(С) Комплексные системы связи, 1996



Пейджинговые системы – от мала до велика.

Пейджинговая связь с самого момента своего возникновения (середина 50-х годов) вызывала горячие споры. На ее стороне всегда была высокая эффективность использования частотного ресурса и относительно низкая стоимость. С другой стороны, она является едва ли не единственным видом односторонней связи. В начале 90-х годов на фоне бурного развития транкинговой и сотовой связи многие предсказывали закат популярности пейджинга. Но этого не произошло, и завоевав весьма прочные позиции на рынке (в развитых странах пейджинговой связью пользуются до 20% населения), пейджинг продолжает привлекать все новых и новых пользователей.

Современный уровень технологии позволяет построить любую систему – от офисной до национальной. Данная статья посвящена различным подходам к построению таких систем, анализу их эффективности и применимости в российских условиях.

Все цены приведены на условиях FOB США и соответствуют официальным ценам фирм-производителей. Для оборудования российского производства применены поправочные коэффициенты для корректного сравнения.

Локальные пейджинговые системы.

Такие системы предназначены для организации связи внутри зданий и на прилегающих территориях. Типичные области их применения – гостиницы, больницы, аэропорты. Они позволяют быстро передать информацию сотруднику независимо от его местоположения, что намного повышает эффективность работы. Вспомните, как часто Вам приходится слышать фразы типа “Иван Петрович вышел. Позвоните попозже.” при попытке найти нужного человека в крупной организации!

Состав оборудования такой системы диктуется ее масштабами и представлен на рис. 1.

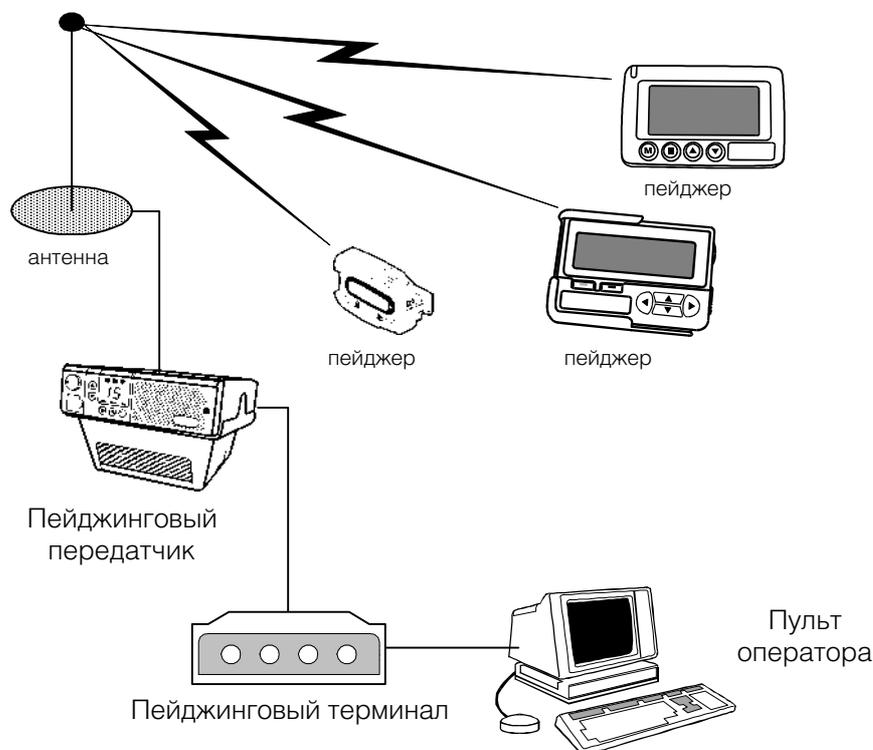


рис. 1

Сердце системы – пейджинговый терминал. Он преобразует передаваемую информацию в специальные сигналы и управляет маломощным передатчиком с выходной мощностью до 5 Вт (иногда терминал



и передатчик объединяют в одном корпусе). Для ввода сообщений в простейших моделях терминалов используют встроенную клавиатуру. Более совершенные модели позволяют подключать персональный компьютер. Все оборудование, как правило, располагают у секретаря или диспетчера.

Для того, чтобы понять целесообразность создания таких систем, рассчитаем необходимые затраты. В качестве примера рассмотрим следующее оборудование: терминалы Motorola People Finder, Zetron Model 16, и OpenPage Lite производства фирмы "Комплексные системы связи" (Россия) в комплекте с соответствующим программным обеспечением. В стоимость каждой системы включен также персональный компьютер (IBM PC AT 486), внешний передатчик (Motorola GM300 диапазона 146–174 МГц), простейшая базовая антенна и алфавитно–цифровые пейджеры Motorola Advisor. Стоимость оборудования такой пейджинговой системы в пересчете на одного абонента приведена на рис. 2, а структура цены (отношение стоимости абонентского оборудования к стоимости всей системы полностью) отражена на рис. 3

Приведенная стоимость (на 1 пользователя) локальных систем

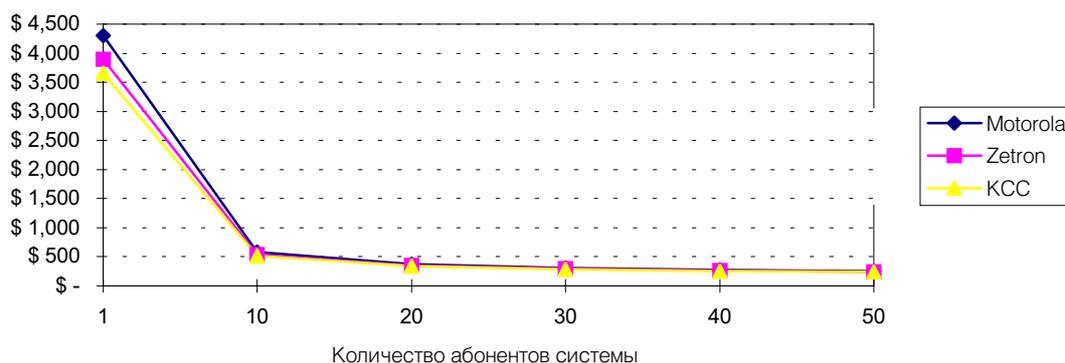


рис. 2

Структура цены локальных систем

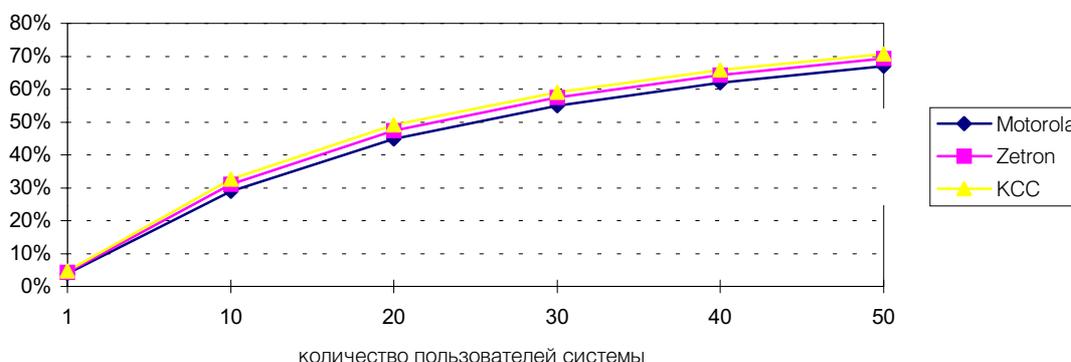


рис. 3

Исходя из этих графиков можно отметить, что локальные пейджинговые системы относительно дешевы. Начальные инвестиции не превышают \$4 500, а уже при 10 абонентах такие системы стоят не более \$ 500 на каждого абонента. Большую часть стоимости системы начиная с 30 абонентов будет составлять стоимость пейджеров, поэтому именно на них и стоит обращать внимание при выборе оборудования.

В качестве альтернативы такой локальной системы может выступать приобретение пейджеров у оператора городской системы с последующей ежемесячной оплатой. Если речь идет о нескольких абонентах, то это потребует меньших затрат. Если же предполагается использовать более 15–20 пейджеров, то своя система становится более выгодной (если, конечно, имелся разрешение на использование частоты и не требуется большого радиуса действия).

Эффективность использования локальной системы будет еще больше, если приобрести сетевое программное обеспечение и установить его на все персональные компьютеры организации. Это



позволит отправлять сообщения, не прибегая к помощи диспетчера. Если же это программное обеспечение интегрировать с офисной системой электронного документооборота, то получится поистине фантастическая вещь – вы будете в курсе всех событий, даже если тайком ушли посплетничать в соседний отдел. Многие предприятия имеют свою собственную АТС и телефоны с тональным набором номера. В этом случае сообщения (правда, только цифровые) можно отправлять, позвонив по специальному номеру телефона. Все рассмотренные выше системы имеют такие возможности.

Таким образом, локальные системы вполне доступны по цене и могут принести реальную пользу при правильном использовании. Следует также отметить, что все рассмотренное оборудование имеет близкие характеристики и примерно одинаковую цену.

Городские пейджинговые системы.

Основное отличие этих систем от локальных – большой радиус действия (десяtkи километров) и большее количество абонентов (несколько тысяч). Как правило, это коммерческие системы, хотя до такого уровня могут вырасти и ведомственные системы крупных предприятий. Схема построения такой системы представлена на рис. 4.

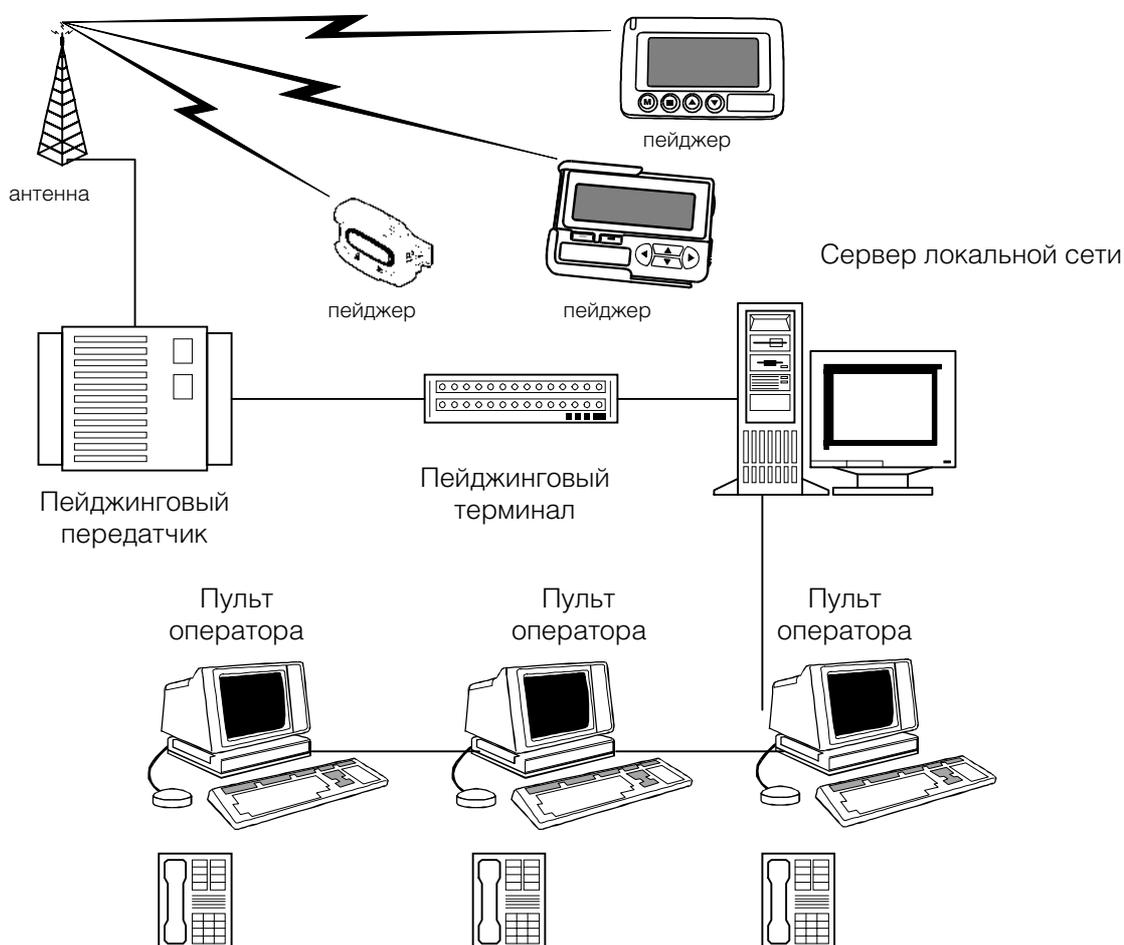


рис. 4

Выходная мощность передатчиков таких систем 150–300W. Они оборудуются эффективными антеннами с большой высотой подвеса (телевышки и т. д.) Сообщения принимаются операторами по телефону и вводятся при помощи персональных компьютеров, связанных между собой локальной сетью. Специальное программное обеспечение передает все сообщения на терминал. Система может также иметь специальные входы для автоматической отправки сообщений DTMF донбором, для приема сообщений по электронной почте или связи (роуминга) с другими такими же системами.

В качестве примера было выбрано следующее оборудование для создания таких систем:

- пейджинговый терминал М–15 фирмы Motorola:



- пейджинговый терминал Model 640 DAPT Alpha фирмы Zetron;
- пейджинговый терминал OpenPage фирмы КСС

В стоимости системы учтено программное обеспечение, персональные компьютеры для рабочих мест операторов, передатчик с выходной мощностью 150W диапазона 146–174 Мгц и алфавитно-цифровые пейджеры Motorola Advisor. Выбранные конфигурации имеют максимальную емкость 5000 абонентов. На рис. 5 показана приведенная стоимость (на одного абонента) системы (включая базовое и абонентское оборудование), на рис. 6 – отношение цены абонентского оборудования к цене системы в целом.

Приведенная стоимость (на 1 пользователя) городской системы

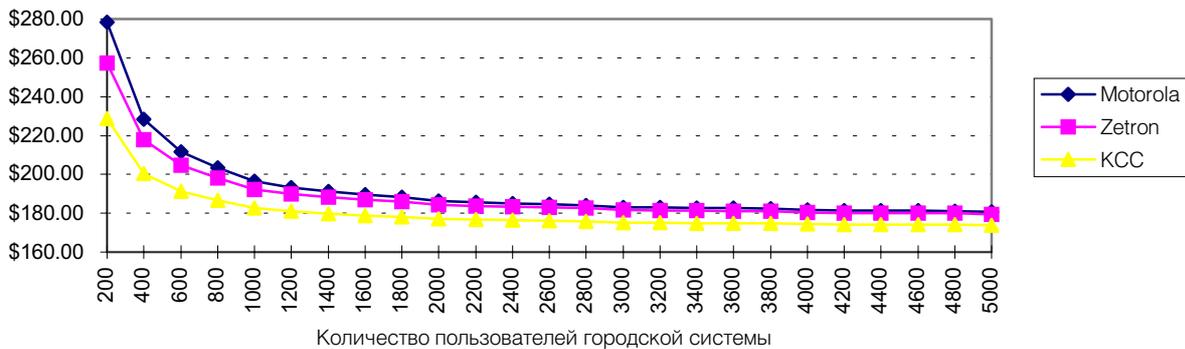


рис. 5

Структура цены городской системы

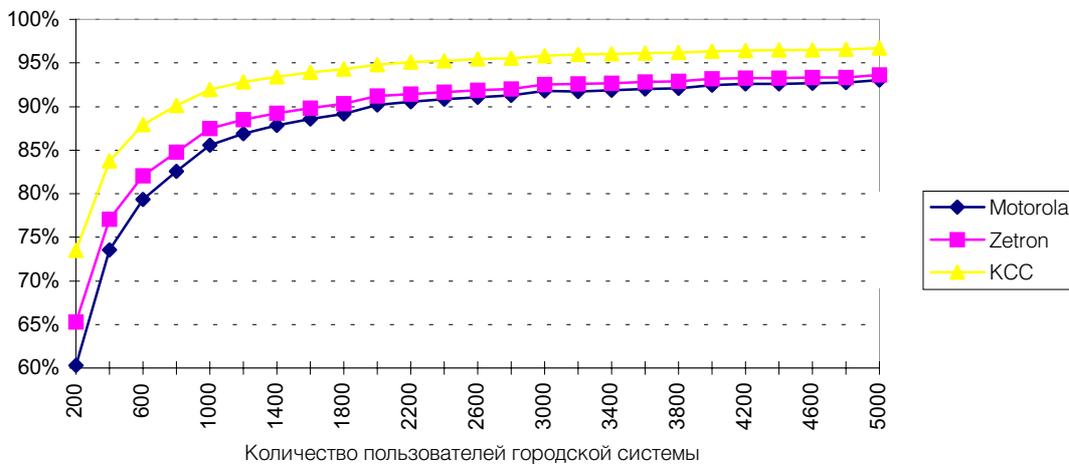


рис. 6

Большие возможности городских систем обуславливают гораздо большие начальные инвестиции (Motorola – \$ 22 095, Zetron – \$17 875, KCC – \$12 139). С другой стороны, такие системы и не строят для 10 абонентов. С точки зрения коммерческой эксплуатации это настоящее “золотое дно”.

Если исходить из предположения о постепенном развитии системы (более подробно см. статью “Транк или пейджинг” в журнале “Connect!” № 5 за 96г. стр. 54), то анализ графиков на рис. 5 и 6 позволяет выделить 2 этапа развития системы – период окупаемости инфраструктуры и период активной коммерческой эксплуатации системы. Условная граница между этими периодами – 1000 абонентов.

В течение первого этапа стоимость инфраструктуры соизмерима со стоимостью абонентского оборудования, приобретаемого для системы. Это вынуждает оператора взвешено подходить к формированию тарифной политики. Тем не менее, даже при продаже первых 200 пейджеров есть возможность (в случае отсутствия конкуренции) вернуть начальные инвестиции.

При достижении 1000 абонентов стоимость инфраструктуры системы будет составлять не более 15%



полной стоимости системы, благодаря чему финансовые условия работы оператора существенно улучшаются. Почти все вложения на этом этапе приходится на абонентское оборудование. При использовании современных пейджеров с синтезатором частоты (NEC 20В и NEC 26В) срок поставки не будет превышать 2–3 недели, что позволит точно реагировать на запросы рынка. Поскольку основные инвестиции возвращены, тарифная политика определяется исключительно стремлением обеспечить наиболее полный охват пользователей (и здравым смыслом).

Необходимо еще раз подчеркнуть, что срок окупаемости системы не имеет однозначной связи с ее себестоимостью (см. упомянутую статью в журнале "Connect!") и зависит от стратегии оператора, которая определяется ситуацией на рынке.

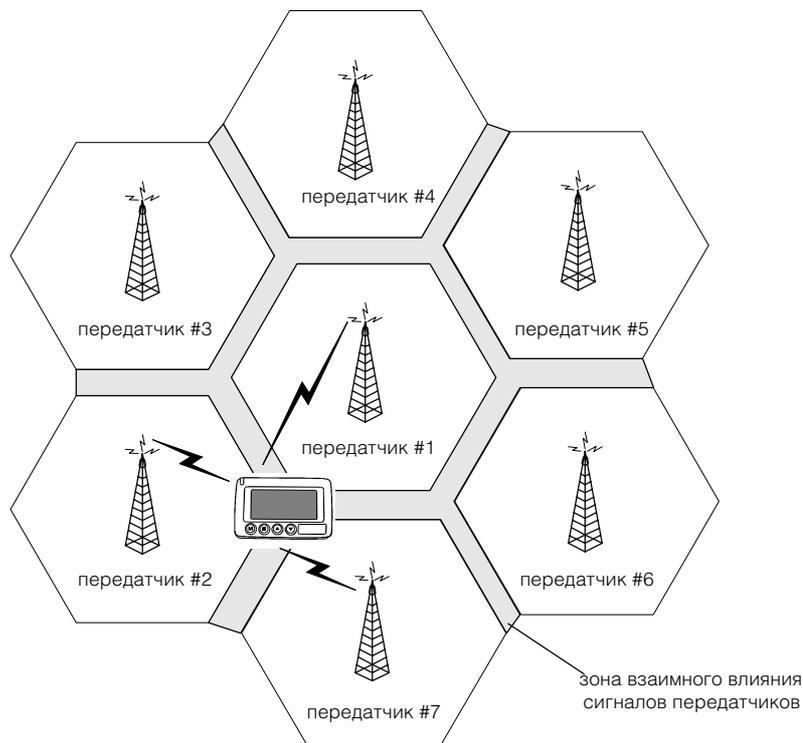
Следует отметить, что различная стоимость оборудования, рассмотренного в данном разделе, объясняется, прежде всего, различной ценой программного обеспечения. Технические характеристики оборудования близки друг к другу.

Региональные системы.

Несмотря на значительную стоимость оборудования, городская система в рассмотренной выше конфигурации является очень простой. Это объясняется наличием одного передатчика. Для создания такой системы, кроме основного оборудования, по большому счету необходимо наличие помещений, телефонных линий в операторской и одного канала связи (физической пары или канала ТЧ) для управления передатчиком (если он находится в другом месте). Эксплуатационные расходы у такой системы невелики (см. статью ...), а оплата услуг сторонних организаций сводится, в основном к оплате аренды и счетов за входящие(!) телефонные звонки. Организация и эксплуатация такой системы в российских условиях вполне по силам небольшой фирме, имеющей скромные финансовые ресурсы. Но рано или поздно оператор неизбежно столкнется с необходимостью расширения зоны действия системы и установки дополнительных передатчиков. А это может повлечь за собой большие дополнительные затраты.

рис. 7

Основной проблемой при построении многозоновой системы является интерференция сигналов соседних



передатчиков (см. рис. 7). Для устранения этого эффекта применяется либо синхронное вещание (simulcast–системы), либо временное разделение.

В simulcast–системах передатчики работают синхронно, и пейджер "не замечает" их взаимного влияния. Это позволяет достичь максимальной емкости (примерно 20 000 абонентов при использовании стандарта РОСSAG 1200 бод). Платой за это является высокая цена аппаратуры и очень высокие требования к каналам связи. Существует также вариант построения simulcast систем при управлении передатчиками по служебной частоте, но это требует наличия самой частоты и ограничивает размеры системы зоной прямой радиовидимости с места установки центральной станции системы. Емкость российского рынка simulcast

систем в настоящее время – не более пяти крупнейших городов, поэтому такое решение скорее исключение, чем правило. С учетом вышесказанного такие системы не рассматриваются в данной статье.

При временном разделении цикл работы системы разбивается на несколько временных окон, и каждому передатчику выделяется свое окно. Благодаря этому в зоне действия нескольких передатчиков пейджер в каждый момент времени принимает сигнал только одного из них. Это упрощает требования к аппаратуре и каналам связи, но снижает максимальную емкость системы: 10 000 абонентов при 2-х временных окнах и 6 500 абонентов при трех.

Существует также третий вариант построения региональной системы – с применением пейджинговых репитеров. В этом случае каждая базовая станция оборудуется не только передатчиком, но и приемником пейджинговых сообщений, работающим на частоте системы. Во время передачи сигналов соседними станциями сообщения принимаются приемником и накапливаются в специальном буфере, а во время своего окна базовая станция передает их. Благодаря этому отпадает необходимость в каналах связи.

Для оценки эффективности различных подходов к построению региональной системы рассмотрим следующий пример.

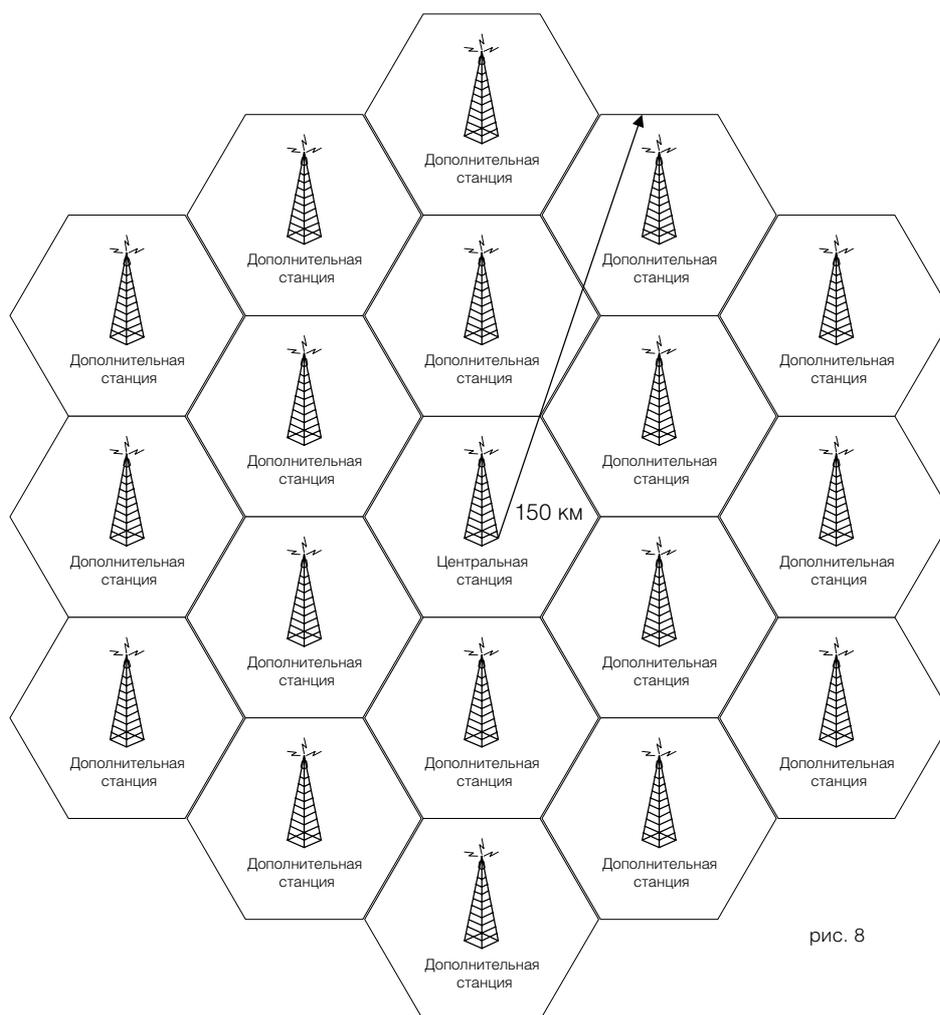


рис. 8

Пусть необходимо обеспечить непрерывной пейджинговой связью регион, представляющий собой (для простоты) круг с радиусом 150 км с равнинным, слабопересеченным рельефом (рис. 8). Оборудование аналогично городской системе с дополнительными передатчиками. Системы Motorola и Zetron построены по принципу временного разделения, система КСС использует пейджинговые репитеры. Стоимость начального подключения к каналу связи для управления дополнительными передатчиками принята равной \$2000. Все операторы сосредоточены на центральной станции системы. Приведенная (на одного пользователя) стоимость системы показана на рис. 9, структура цены – на рис. 10.

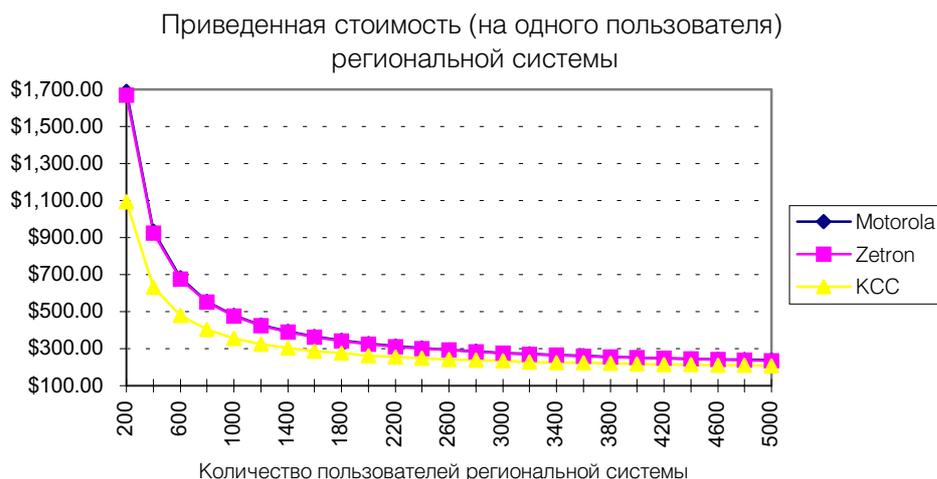


рис. 9

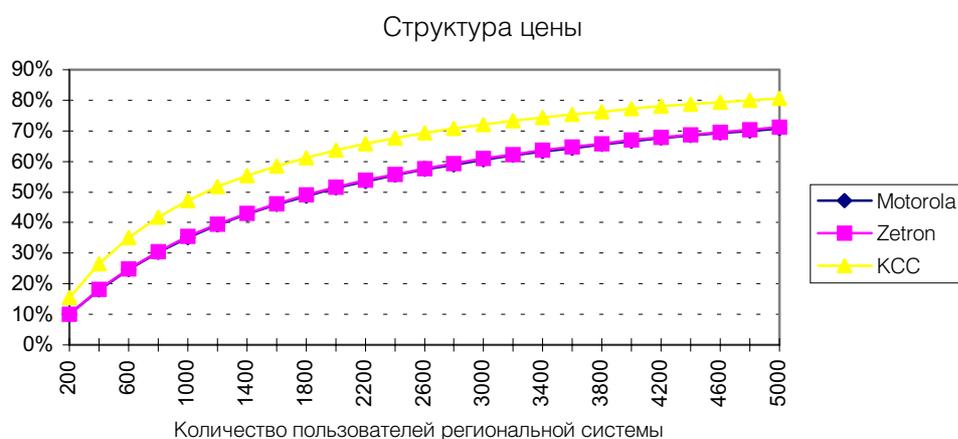


рис. 10

Сравнение графиков на рис. 3 и 9 показывает, что региональная система намного дороже городской. Так, уровня \$ 300 на абонента региональная система достигает при 1500 – 2500 пользователях, в то время как для городской достаточно и 200. Анализ структуры цены (рис. 10) показывает, что даже при 3000 абонентов инфраструктура будет составлять не менее 30% от общей стоимости системы, в то время как у городской системы этот параметр не превышает 15% уже при 1000 абонентах. В тоже время можно заметить, что при современных российских условиях такая региональная система вполне реальна и может окупить начальные вложения за 1–2 года.

Структура эксплуатационных расходов региональной системы будет также принципиально другой. Во-первых, распределенность структуры предполагает выездное обслуживание оборудования, а это персонал, автомобили, их амортизация и др. Во-вторых, если в системе используются дополнительные выделенные каналы связи между компонентами базового оборудования, то их аренда может составить до 50% эксплуатационных расходов. Если же оператор будет сам строить инфраструктуру таких каналов, то стоимость системы будет гораздо выше.

Из всего этого можно сделать вывод, что единовременное развертывание региональной системы в российских условиях едва ли целесообразно. Поэтапное развитие (более подробно см. статью “Транк или пейджинг” в журнале “Connect!” № 5 за 96г. стр. 54) позволит обойтись меньшими вложениями и ускорит окупаемость системы, но при этом необходимо соблюдать баланс между размером зоны покрытия (стоимостью системы) и влиянием прироста этой зоны на прирост абонентов. (Для технологических системы поиск такого компромисса, как правило, невозможен, т.к. само существование таких систем обеспечивается их гарантированным радиопокрытием заданной зоны).

Для качественной оценки стоимости больших систем различных производителей удобно пользоваться стоимостью инфраструктуры на 1 кв. км зоны обслуживания. На рисунках 11 и 12 представлено изменение этого параметра для городской и региональной системы в зависимости от количества абонентов.

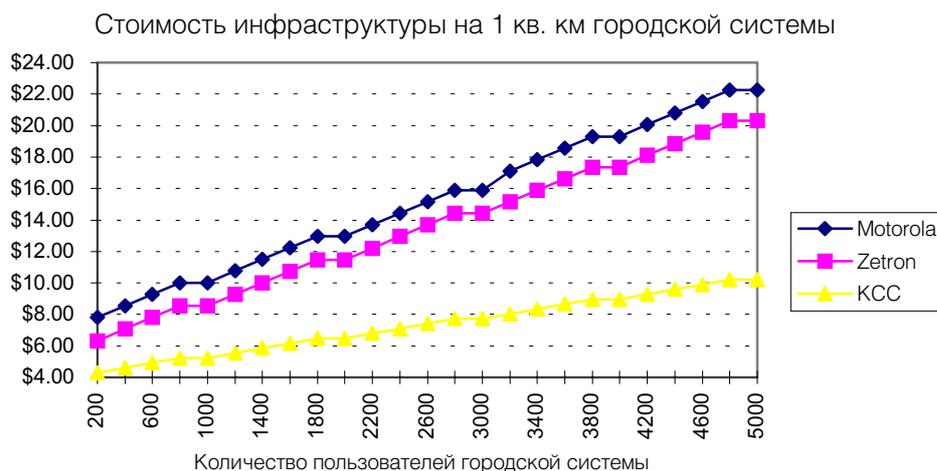


рис. 11

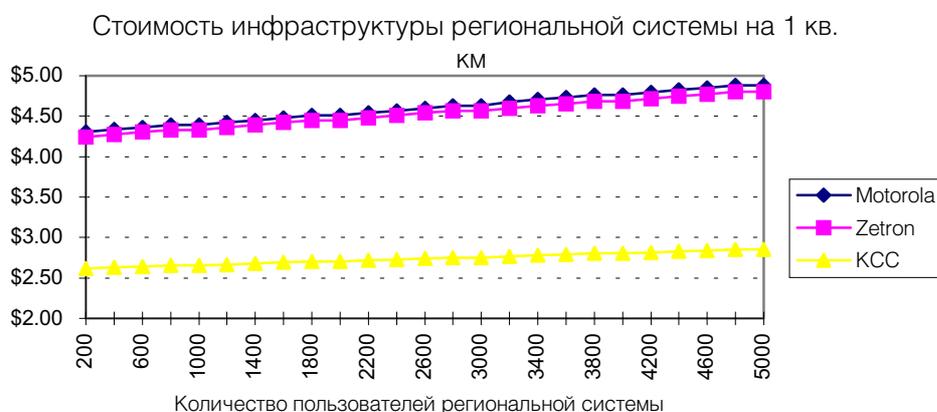


рис. 12

Рост стоимости на рис. 11 обусловлен увеличением числа операторов и, соответственно, закупками программного обеспечения и компьютерной техники при увеличении числа абонентов (все операторы сосредоточены на центральной станции системы). Небольшой рост на графиках рис. 12 вызван влиянием центральной зоны. Для достаточно больших зон можно принять, что стоимость инфраструктуры на 1 кв. км рабочей зоны для систем Motorola и Zetron не превышает \$5, а для оборудования KCC – \$3. Таким образом, в зависимости от типа аппаратуры, стоимость расширения системы может очень сильно отличаться.

Значительно меньшая стоимость 1 кв. км системы на основе репитеров обусловлена отсутствием затрат на каналы связи и меньшей ценой аппаратуры данного производителя.

Небольшие “ступеньки” на графиках объясняются погрешностью использованной математической модели.

Все приведенные здесь рассуждения достаточно качественны. Модель региональной системы условна и не учитывает многих тонких моментов реальных систем. Тем не менее, все рассмотренные выше материалы дают достаточно однозначный ответ: самым важным элементом большой системы является четкий план ее развития. Он гораздо более важен, чем незначительное снижение первоначальной стоимости системы при запуске (ну какая разница, окупится ли городская система после 200 или 250 абонентов!). И что самое главное, этот план должен быть рабочим инструментом оператора, его инженеров и менеджеров.

В заключении хочется отметить, что все рассмотренные здесь системы при правильном проектировании и развитии имеют реальные цены и смогут найти своего потребителя. Именно этим, по мнению автора, объясняется настоящий бум на российском пейджинговом рынке. Как знать, возможно пейджингу и суждено стать той областью связи в нашей стране, которая первой достигнет уровня развитых стран!