

Российский рынок аппаратуры для подвижной и беспроводной радиосвязи

Перспективы для отечественных производителей

А. Шилов

Российский рынок аппаратуры для подвижной и беспроводной радиосвязи пока насыщается в основном оборудованием зарубежного производства. К сожалению, данный процесс приобретает характер устойчивой тенденции. Между тем это не всегда отвечает интересам не только отечественных разработчиков и производителей, но и операторов, пользователей, а также государства в целом. Анализ перспектив развития рынка до 2000 года показывает, что российская промышленность средств связи при соответствующей поддержке государства может успешно противостоять конкуренции западных фирм. В статье изложены результаты проведенного анализа рынка и возможностей отечественных производителей. При ее подготовке использовались материалы Федеральной целевой программы конверсии оборонной промышленности.

Сегодня процесс информатизации в передовых странах мира можно охарактеризовать как последовательный переход от “телефона и компьютера в помещении к телефону и компьютеру в кармане”, сопровождающийся быстрым развитием систем подвижной и беспроводной радиосвязи. В России огромная потребность в таких видах связи объясняется отнюдь не только стремлением идти в ногу с остальным миром. Ее огромная территория, крайне низкий уровень телефонизации (в 1995 году — всего 18,5 проводных телефонов на 100 жителей), неудовлетворительное состояние телефонных сетей, большое число труднодоступных и удаленных районов, подведение к которым стационарных линий связи технически невозможно или экономически нецелесообразно — вот причины, которые делают развитие подвижной и беспроводной радиосвязи в стране одной из самых актуальных задач. Решать ее предстоит фактически с нуля, поскольку на сегодняшний день в России обеспеченность радиотелефонами составляет всего около 0,04 шт. на 100 жителей, что почти в 200 раз меньше, чем в среднем по основным развитым странам мира.

Во многом это объясняется тем, что развитию подвижной и беспроводной радиосвязи как в бывшем СССР, так и впоследствии в России, не уделялось должного внимания. Финансирование НИОКР и освоение производства новых изделий велось по остаточному принципу, что привело к значительному отставанию от уровня, достигнутого передовыми странами мира. С развитием рыночных отношений и конверсией оборонного комплекса разработкой и производством средств подвижной и беспроводной радиосвязи

стали заниматься многие предприятия. Но из-за недостатка средств их усилия в основном сосредоточивались на отдельных устройствах и простых системах.

Неудивительно, что в таких условиях появилась и продолжает усиливаться тенденция к ориентации только на зарубежное оборудование при создании инфраструктуры подвижной и беспроводной связи. Между тем подобное развитие событий не отвечает интересам не только российских разработчиков, производителей, но и операторов, пользователей, а в конечном счете и государства в целом. Удастся ли переломить эту тенденцию, будет зависеть от многих факторов. Тем не менее анализ ситуации и прогноз до 2000 года показывают, что у отечественных разработчиков и производителей средств подвижной и беспроводной радиосвязи есть реальные шансы занять достойное место на российском рынке.

Перейдем теперь непосредственно к анализу ситуации и прогнозным оценкам. Итак, системы подвижной и беспроводной радиосвязи в зависимости от условий применения делятся на следующие категории:

системы общего пользования для организации сетей связи подвижных и стационарных радиоабонентов между собой и с абонентами телефонной сети

общего пользования, а также ведомственных сетей министерств и иных федеральных органов исполнительной власти, создаваемых для удовлетворения производственных и специальных нужд и имеющих выход на сеть общего пользования;

системы специализированного пользования для организации сетей связи подвижных и стационарных радиоабонентов между собой, использу-

Таблица 1

Число абонентов подвижной и беспроводной радиосвязи к 2000 году (в % к числу занятых по видам деятельности)

Вид деятельности	Число абонентов к 2000г., %
Социальная сфера	
Органы адм.управления областей, городов и сельских районов	10
Финансовые и фискальные органы	10
Силловые структуры	20
Жилищно-коммунальное хозяйство	5
Здравоохранение, образование, культура, спорт, СМИ, соц.защита	2
Торговля и обществ. питание	4
Мат.-техн. снабжение	5
Прочие организации	10
Хозяйственная сфера	
Промышленность, энергетика, строительство	2
Сельское, лесное и рыбное хозяйства	5
Транспорт, дорожное хозяйство, связь и информатика	10
Физические лица	
Удаленные жилые объекты, дачные кооперативы, личный автотранспорт, туризм, Отдельные деловые люди и творческие работники	2
Всего	3

Основные характеристики сотовой системы общего пользования "Союз-СПР-А"

Диапазон частот	450 МГц
Режим работы:	дуплекс
Число каналов:	
всего	180 рабочих
БС	8 равнодоступных
ПС	1 равнодоступный
Мощность передатчика:	
БС	50 Вт на каждом канале
ПС	7/1,5 Вт
Масса:	
БС	205 кг
ПС	2,3 кг
Число абонентов:	до 200 в одной соте
Дальность связи:	
ПС (7 Вт)—БС	до 25 км
ПС (1,5 Вт)—БС	до 15 км

емых в качестве внутрипроизводственных и технологических сетей связи федеральных органов, других предприятий, учреждений, организаций, не имеющих выхода на сеть общего пользования, а также выделенных сетей связи физических и юридических лиц и сетей автономного пользования. Последние могут применяться для организации сетей связи подвижных и стационарных радиоабонентов между собой, охранной радиосигнализации и радиоуправления подвижными объектами без выхода в стационарные телефонные сети связи или в другие системы.

Возможные абоненты сетей подвижной и беспроводной радиосвязи делятся на три основные категории: занятые в социальной сфере, в хозяйственной сфере и физические лица. Прогнозные исследования показали, что к 2000 году общее число абонентов всех видов такой радиосвязи может составить около 3 млн. (табл. 1).

Для каждой категории абонентов, естественно, предпочтительнее тот или иной вид подвижной и беспроводной радиосвязи. Возможное распределение абонентов по территориям обслуживания и видам систем, которые сможет предложить российская промышленность к 2000 году, приведены в табл. 2.

Рассмотрим интересы названных категорий абонентов более подробно.

Итак, в социальной сфере для тех абонентов, которым необходим выход в телефонную сеть общего пользования, как правило, наиболее выгодно использовать ведомственные сети подвижной радиосвязи. Основные преимущества, которые при этом получают абоненты, заключаются в том, что первоначальные и текущие затраты на создание и сервисное обслуживание инфраструктуры сети и абонентских устройств ниже по сравнению, например, с сотовыми система-

ми. Кроме того, не возникает особых проблем с выделением необходимого числа рабочих частот в традиционном для России диапазоне частот 330 МГц. Вместо сложной системы тарификации предоставляемых услуг, применяемой в сотовых системах, здесь может использоваться простая система в виде ежемесячной абонентской платы.

Для абонентов, которым связь нужна в основном только в пределах региона или даже отдельного населенного пункта, вопрос непрерывности связи и повторного использования частот,

обеспечиваемых сотовыми системами, не стоит столь остро. Это снижает требования к коммутационному оборудованию и тем самым уменьшает его стоимость.

При переезде подвижного абонента в зону действия другой базовой станции исходящая связь от него обеспечивается в любой точке региона и за его пределами через каналы междугородной связи. Входящая связь возможна только в радиально-зонавых системах, имеющих центральное коммутационное оборудование. Удачное дополнение к радиальным и радиально-зонавым системам — системы персонального радиовызова, особенно с использованием уплотнения сигналов радиовещания или телевидения. В этом случае у подвижного абонента должен быть портативный приемник персонального радиовызова, передающий информацию о вызывающем его абоненте, с которым затем можно связаться посредством стационарной телефонной сети или сети подвижной двусторонней радиосвязи.

Абоненты, занятые оперативной работой и не нуждающиеся в автоматическом выходе в телефонную сеть общего пользования, могут использовать системы подвижной радиосвязи специализированного пользования или индивидуальной радиосвязи.

В хозяйственной сфере для руководителей предприятий и организаций, особенно тех, которые играют замет-

Основные характеристики радиально-зонавой системы общего пользования "ВОЛЕМОТ"	
Диапазон частот	330 МГц
Режим работы	дуплекс
Число каналов:	
всего	188
рабочих:	
БС	4 или 8 фиксированных
АРС	1 равнодоступный
Мощность передатчика:	
БС	100 Вт
АРС	10 Вт
Масса:	
БС-8	210 кг
БС-4	60 кг
АРС	34 кг
Число абонентов:	до 200 в одной соте
Число абонентов:	
в зоне ЦС	до 3000
в зоне каждой ЗС	до 600
Дальность связи:	
АРС-БС	до 30—50 км

Таблица 2
Распределение абонентов по территориям и видам систем к 2000 году

Территория обслуживания	Системы	Число абонентов, % в том числе по категориям			
		всего	соц.сфера	хоз.сфера	физ.лица
Все регионы России и др. страны	Федеральные сотовые: NMT-450i (Союз-СПР-А) GSM (Союз-СПР-Ц)	16	5,5	2,5	8
Отдельные регионы России	Радиально-зонавые: Волемот, Роса-А, Стелл; сотовые AMPS	7	3,5	2,8	0,7
	Системы персонального радиовызова: Фортуна-М, Липчанка	6,2	2,6	2,3	1,3
Отдельные небольшие города и на сельские пункты	Радиальные :Алтай, Заря-4, Заря-8, Старт	4,2	2,1	1,4	0,7
Удаленные и труднодоступные стационарные объекты	Радиодлинители: Лес-1, Заря-2/16, Тулица	2,6	0,7	0,8	1,1
Населенные пункты	Беспроводные телефоны: Багульник	4,0	1,4	1,2	1,4
Отдельные предприятия, фирмы	Специализированные: Акватория, Гранат, Сапфир	31	12,5	16	2,5
Ограниченные территории	Индивидуальной радиосвязи: Веда-ЧМ, Инра	29	5	4	20
Итого:		100	33,3	31	35,7

ную роль в экономике региона, наибольший интерес представляют ведомственные сети, создаваемые для социальной сферы, а также федеральные сотовые сети, если это им необходимо по роду деятельности. Однако основными видами систем для данной категории абонентов остаются системы подвижной радиосвязи специализированного пользования. Внутри предприятий могут применяться радиосистемы беспроводных телефонов и диспетчерские системы персонального радиовызова. Деловые круги, представители малого и крупного бизнеса, не связанные с административной структурой управления, используют федеральные и региональные сотовые сети связи, а также на коммерческой основе ведомственные сети социальной сферы.

Основной вид подвижной связи для физических лиц — федеральные сотовые сети, которые позволяют осуществлять связь не только на территории отдельного населенного пункта, но и любых регионов страны. Пока такие услуги — достаточно дорогое удовольствие, но по мере развития федеральной сети и неизбежного изменения тарифной политики в сторону снижения расценок круг абонентов будет расширяться. В тех населенных пунктах, где федеральные сотовые сети еще отсутствуют, возможно использование ведомственных сетей на коммерческой основе.

Для телефонизации удаленных на 30–50 км от АТС новостроек в горо-

дах, труднодоступных жилых участков в сельской местности, дачных кооперативов, участков частной застройки вместо стационарной телефонной сети могут использоваться радиосистемы удлинителей телефонных линий, а также часть номерной емкости радиальных, радиально-зональных и сотовых систем, для чего применяются стационарные варианты абонентских станций. При небольшом удалении от места подключения стационарной теле-

Основные характеристики радиальной малоемкостной системы общего пользования "ЗАРЯ"	
Диапазон частот	330 МГц
Режим работы	дуплекс
Число каналов:	
всего	188
рабочих:	
БС	4 или 8 фиксированных
АРС	1 равнодоступный
Мощность передатчика:	
БС	100 Вт
АРС	10 Вт
Число абонентов:	
Заря-4	до 64
Заря-80	до 256
Дальность связи:	
АРС-БС	до 30–50 км
Масса:	
КО-4/64	60 кг
КО-8/256	70 кг
БС	60 кг
АРС	3,4 кг

Основные характеристики радиально-зональной системы конфиденциальной связи специализированного пользования "РОСА-А"	
Диапазон частот	170 МГц
Режим работы	дуплекс
Число каналов:	
всего	38
БС	38
АРС	любые 24 из 38
Мощность передатчика:	
БС	120 Вт
АРС	15 Вт
Дальность связи	до 60–100 км
Масса:	
БС	60 кг
АРС	4,5 кг

фонной сети также используются системы беспроводных телефонов, а в быту и на отдыхе — системы индивидуальной радиосвязи.

Учитывая географические и демографические особенности России, состояние стационарной сети общего пользования, частотный ресурс, выделяемый для систем подвижной и беспроводной радиосвязи, существующие потребности и платежеспособный спрос на них, хорошие перспективы для развития имеют все упоминавшиеся ранее системы. Охарактеризуем коротко состояние и перспективы развития каждой из них.

В настоящее время в России в качестве федеральных систем, которые должны обеспечивать связь подвижному абоненту на всей территории страны, приняты системы NMT-450i (450 МГц) и GSM (900 МГц). Эти стандарты используются в большинстве стран Европы и других континентов. Развитие данных систем в России в основном идет с использованием зарубежной аппаратуры. В 1995 году число ее абонентов в стране достигало 20 тыс., которые концентрировались главным образом в Москве и Санкт-Петербурге. Предполагается, что к 2000 году система NMT-450i в России будет обслуживать около 500 тыс. абонентов, а в совокупности с системой GSM — 2–3 млн. к 2010 году. Но и тогда Россия в 15–20 раз будет отставать от передовых западных стран по числу абонентских станций на 100 жителей. Ожидаемый потенциальный рынок этих систем — около 4 трлн. руб. к 2000 году и 15–22 трлн. — к 2010-му. В России также используется сотовая система по американскому стандарту AMPS (диапазон частот 800 МГц). Однако ее применение разрешено только для создания региональных сетей связи и только в тех регионах, где для этого есть необходимые условия.

Таблица 3
Затраты на создание сетей подвижной и беспроводной радиосвязи

Системы	Число абонентов, тыс.	Стоимость ввода 1 абонента, млн.руб., в том числе			Общие затраты, млрд.руб., в том числе		
		всего	стоимость оборуд.	затраты на ввод	всего	стоимость оборуд.	затраты на ввод
Сотовые	480	8,5	7,5	1,0	4080	3600	480
Радиальные и радиально-зональные	330	6,0	5,5	0,5	1980	1815	165
Персонального радиовызова	190	2,4	2,1	0,3	460	400	60
Беспроводные телефоны	1 20	2,4	2,1	0,3	290	255	35
Радиоудлинители телефонных линий	80	4,7	4,5	0,2	376	360	16
Специализир.пользования	930	3,8	3,5	0,3	3535	3255	280
Индивидуальной радиосвязи	870	1,2	1,2	—	1045	1045	—
Итого	3000	—	—	—	11770	10730	1040

Примечание. Цены указаны по состоянию на 1 января 1996 г.

Основные характеристики системы цифровой подвижной радиосвязи "СТЕЛЛ"

Диапазон частот	300—340 МГц
Режим работы	дуплекс
Число каналов	188
Мощность передатчика:	
БРС	15—30 Вт
ПС	10 Вт
РРС	5 Вт
Дальность связи	30—50 км
Число абонентов	400

В отношении стратегии развития федеральной сотовой сети по стандарту NMT-450i можно назвать революционным решение компании "Московская сотовая связь" создавать сотовые сети в новых регионах, используя вынесенные базовые станции, работающие от московского коммутационного центра. Первая такая сеть была создана в 1994 году в Твери, а затем и в ряде других городов России. Это позволило снизить первоначальные затраты на создание сетей и начать обслуживание абонентов, не дожидаясь установки соответствующих коммутационных центров. В настоящее время подобные работы ведутся в ряде других областей страны. Идея вынесенных базовых станций перспективна и для развития сотовой сети внутри регионов. При этом сначала устанавливаются вынесенные базовые станции в наиболее крупных городах и населенных пунктах региона, а затем вдоль главных автомагистралей и железных дорог. Примером может слу-

жить Московская область, вся территория которой обслуживается сетью базовых станций, работающих от Московского коммутационного центра.

Стратегия развития федеральной сети GSM также может строиться на принципах, изложенных выше, хотя примеров применения их на практике пока нет.

Серьезные проблемы возникают, когда встает вопрос: какой федеральной сети отдать предпочтение в том или ином регионе. Видимо, основное

Основные характеристики индивидуальной радиосвязи "ВЕДА-ЧМ". "ИНРА"	
Диапазон частот	27 МГц
Режим работы	симплекс
Число каналов:	
Веда-ЧМ:	
всего	40
рабочих	1 фиксированный
Инра-синтез	всего 40
Инра-авто рабочий - 1 любой из 40,	
возможен автопоиск	
Мощность передатчика:	
Веда-ЧМ	0,8/0,35 Вт
Инра-синтез	1 Вт
Инра-авто	10/4 Вт
Масса:	
Веда-ЧМ	0,7 кг
Инра-синтез	0,7 кг
Инра-авто	1,7 кг
Число абонентов:	
Веда ЧМ	8 с избира-
	тельным вызовом
Инра-синтез, Инра-авто	12 с избира-
	тельным вызовом
Дальность связи:	
Веда-ЧМ—Веда ЧМ	1,5—2 км
Инра-синтез—Инра-синтез	1,5—2 км
Инра-авто—Инра-авто	(возимый вариант)
	15—200 км
Инра-авто—Инра-авто (стационарный вариант)	25—30 км

развитие, по крайней мере до 2000 года, должна получить федеральная сеть NMT-450i, в первую очередь для речевой связи. Сеть GSM будет развиваться в тех регионах, где созданы необходимые условия по цифронизации стационарной телефонной сети и в первую очередь для тех абонентов, которые нуждаются не только в речевой связи, но и в передаче данных в больших объемах. В тех регионах, где существующая телефонная сеть этого сделать не позволяет, возможно создание специальных наложенных сетей с использованием соответствующего оборудования и линий связи.

В данном секторе рынка аппаратуры для подвижной и беспроводной радиосвязи отечественные производители могут предложить базовые и подвижные станции "Союз-СПР-А" для системы NMT-450i, разработанные ВНИИСом, который в настоящее время ведет разработку таких же станций для системы GSM ("Союз-СПР-Ц"). К сожалению, из-за постоянного снижения объемов финансирования пришлось отказаться от разработки коммутационных центров для системы NMT-450i, базовых станций для системы GSM и существенно сузить разработку для нее подвижных станций. В результате по данным направлениям сегодня приходится полностью ориентироваться на зарубежную аппаратуру.

Региональные сети создаются прежде всего для административно-хозяйственного управления регионов и носят характер ведомственных сетей. В регионах, не охваченных федеральными сетями, может быть предусмотрена возможность их использования населением на коммерческой основе. При создании таких сетей наиболее перспективна следующая стратегия: сначала установка центральной станции в региональном центре, затем установка зональных станций в отдельных городах и населенных пунктах и соединение их с центральной станцией для создания единой региональной сети. По такому же принципу целесообразно развивать и системы персонального радиовызова.

Сети подвижной и беспроводной радиосвязи общего пользования в ряде регионов удачно сочетаются со стационарными телефонными сетями, дополняя и развивая их. В некоторых случаях они станут прямой альтернативой стационарным телефонным сетям. Сегодня в ряде регионов проводное звуковое вещание заменяют на УКВ-ЧМ радиовещание с установкой мачтовых опор по всей территории. Их можно использовать и для установки антенн базовых станций федеральных и региональных сетей подвижной и беспроводной радиосвязи, что существенно удешевит эти работы. Перспек-

Таблица 4
Сравнительные данные по числу абонентов, обслуживаемых отечественной и импортной аппаратурой, а также по объемам ее производства (прогноз на 2000 год)

Системы	Число абонентов, тыс. в том числе			Объем производства, млрд.руб. в том числе		
	всего	импортн.	отечеств.	всего	импортн.	отечеств.
Сотовые	480	180	300	3600	1350	2250
Радиальные и радиально-зональные	330	30	300	1815	165	1650
Персонального радиовызова	190	100	90	400	210	190
Беспроводные телефоны	120	40	80	255	85	170
Радиоудлинители телеф. линий	80	10	70	360	45	315
Специализир. пользования	930	190	740	3255	665	2590
Индивидуальной радиосвязи	870	150	720	1045	180	865
Итого	3000	700	2300	10730	2700	8030

тивно также создание региональных систем персонального радиовызова с уплотнением сигналов УКВ-ЧМ вещания.

Еще в 1962—1963 годах в СССР была создана едва ли не первая в мире радиальная система с автоматическим выходом в телефонную сеть общего пользования “Алтай”. Эта система (РТС-Р) применяется до сих пор более чем в ста российских городах. Однако общее число ее абонентов не превышает 30 тыс., поскольку до недавнего времени система предназначалась только для государственных, административных и силовых структур. Теперь она открыта для коммерческого использования. Конечно, “Алтай” по своим функциональным возможностям морально устарел. Однако для поддержания существующей сети ВНИИС разработал новые модификации базовых и абонентских радиостанций “Волемот-А”, которые выпускают АО “Электросигнал” и Саратувский радиозавод. Аналогичные радиостанции выпускаются и в Молодечо (Белоруссия). В 1992 году ВНИИС совместно с АО “Интелтех” (Санкт-Петербург) разработал радиально-зональную систему “Волемот”, которая может использоваться как для региональных сетей, так и в качестве транкинговых систем. “Волемот” уже внедряется более чем в 15 городах Рос-

сии. Потенциальный рынок этих систем до 2000 года можно оценить в 300—350 тыс. абонентов, или 1,6—2,0 трлн. руб. На базе системы “Волемот” и нового коммутационного оборудования (КО-4/64 и КО-8/256) ВНИИС совместно с ЛОНИИС разработал и сертифицировал малоемкостные (че-

Основные характеристики системы специализированного пользования с многостанционным доступом “АКВАТОРИЯ”	
Диапазон частот	160 МГц
Режим работы:	
НРС, ВРС –	двухчастотный симплекс
ЦПП	дуплекс
Число каналов:	
всего	200
рабочих:	
ЦПП	1 фиксированный
НРС, ВРС	1 равнодоступный из 10
Мощность передатчика:	
ЦПП	30/7 Вт
ВРС	10/2 Вт
НРС	2/0,4 Вт
Масса:	
ЦПП	18 кг
ДЦ(ПД+Б)	6 кг
ВРС	1,3 кг
НРС	0,79 кг
Число абонентов –	до 20 на 1 канале
Дальность связи:	
НРС-НРС	до 3–5 км
НРС-ВРС	до 5–10 км
НРС-ЦПП	до 15–20 км
НРС-ЦПП-НРС	до 30–40 км
ВРС-ВРС	до 8–12 км
ВРС-ЦПП-ВРС	до 40–60 км
ВРС-ЦПП-НРС	до 40–50 км

Основные характеристики радиосистемы удлинителей телефонных линий “ЛЕС-1” и “ЗАРЯ-2/16”	
Диапазон частот	330 МГц
Режим работы	дуплекс
Число каналов:	
всего	20
рабочих:	
ЛЕС-1	1 фиксированный
ЗАРЯ-2/16:	
БС	2 фиксированных
АРС	1 равнодоступный из 2-х
Мощность передатчика:	
БС и АРС	10 Вт
Масса:	
БС	7,5 кг
КО-2/16	9 кг
АРС	6,5 кг
Число абонентов:	
ЛЕС-1	1
ЗАРЯ-2/16	до 16
Дальность связи:	
БС-АРС	до 30–50 км

тыре и восемь каналов) радиальные системы “Заря-4” и “Заря-8”, которые используются как системы общего (для малых городов), так и специализированного (в качестве транкинговых систем) пользования. По функциональным возможностям к ним очень близки система “Старт” (АО “Полюс”), “Роса-А” и “Стелл” (НИИ “Вега”).

Таблица 5

Показатели серийного производства отечественных систем подвижной и беспроводной радиосвязи

Вид систем	Разра-ботчики	Изготовители	Средн.стоимость оборуд. на 1 абонента, млн. руб.	Серийное производство				
				Всего (1996-2000гг.)	для обеспечения абонентов,тыс./объем производства, млрд.руб			
					1997г.	1998г.	1999г.	2000г.
Сотовые 140/1050	ВНИИС (Воронеж), “Электросигнал”	Оп.з-д “Искра”, Саратовский, Егоршинский радиозаводы	7,5	300,5/2253,4	0,4/3,0	20/15	140/1050	
Радиальные и радиально-зональные	ВНИИС, НИИ Вега Воронеж	“Электросигнал”, “Полюс”, Оп.з-д “Искра”, Борисоглебский ПСЗ	5,5	301/1655,5	10/55	90/495	100/550 100/550	
Персонального радиовызова	ВНИИС	“Электроника”, “Риф”, оп.з-д “Искра”	2,1	91,1/191,2	0,1/0,1	1/2,1	5/94,5 45/94,5	
Беспроводные телефоны	ВНИИС	“Электроника”, оп.з-д “Искра”, “РИФ”	2,1	80,5/169,1	0,5/1,1	10/21	35/73,5 35/73,5	
Радиоудлинители телефонных линий	ВНИИС	Оп.з-д “Искра”, Рязанский радиозавод, Борисоглебский ПСЗ	4,5	70/315	9/40,5	20/90	20/90 20/90	
Специализированного пользования	ВНИИС, НИИ “Вега” Воронеж	“Электросигнал”, “Полюс”, Рязанский, Ярославский, Егоршинский р-заводы, Борисоглебский ПСЗ	3,5	740/2590	120/420	200/700	200/700 200/700	
Индивидуальной радиосвязи	ВНИИС, НИИ “Вега” Воронеж	“Электросигнал”, Рязанский, Ярославский радиозаводы	1,2	720/864	80/96	200/240	200/240 200/240	
Итого				2303,0/8038,2	220,0/615,7	541/1698,1	740/2798 740/2798	

Основные характеристики радиосистемы беспроводных телефонов "БАГУЛЬНИК"

Диапазон частот	800—900 МГц
Режим работы	дуплекс
Число каналов:	
всего	40
рабочих:	
БС	4 равнодоступных
АРС	1 равнодоступный
Мощность передатчика:	
БС и АРС	10 мВт
Масса:	
КО	30 кг
БС	7 кг
АРС-П	0,4 кг
АРС-С	1,2 кг
Число абонентов	до 64
Дальность связи:	
БС—АРС-П	до 300—500 м
БС—АРС-С	до 3 км

Основные характеристики комплекса радиальной диспетчерской радиосвязи "ГРАНАТ"

Диапазон частот	40 МГц, 160 МГц
Режим работы:	
ВР-1, СР-1, ВР-2, СР-2, СР-3, СРД	— одночастотный и двухчастотный симплекс;
СРР	— дуплекс
Число каналов:	
ВР-2, СР-2, СР-3, СРД	до 100
ВР-1, СР-1, СРР	1
Мощность передатчика	10 Вт
Масса:	
ВР-1, ВР-2	2,5 кг
СР-1, СР-2, СР-3	4 кг
СРД	6 кг
СРР	10 кг
Дальность связи:	
СР-1<->СР-2(3)	до 30 км
СР-1(2,3)<->СРД	до 45 км
СР-1(2,3)<->ВР-1(2)	до 20 км
ВР-1(2)<->ВР-1(2)	до 12 км

Основные характеристики системы радиотелекоммуникации "САПФИР-РЭС"

Диапазон частот	168—174 МВт
Режим работы	симплекс
Мощность передатчика	10 Вт
Масса:	
СРС-1	12 кг
СРС-2	10 кг
СРР	14 кг
ВРС	3 кг
Число групп контролируемых объектов	до 10
Число объектов в группе	до 15
Дальность связи:	
СРС-1<->СРС-2	до 30 км
СРС-1<->СРР<->СРС-2	до 45 км
СРС-1<->ВРС	до 20 км
ВРС<->ВРС	до 12 км

Основные характеристики комплекса аппаратуры индивидуального оповещения "ЛИПЧАНКА"

Диапазон частот	40—46 МГц
Число каналов:	
всего	240
рабочих	6 либо 1 фиксированный
Мощность передатчика	1 Вт
Масса:	
передатчика	1 кг
приемника	0,3 кг
Дальность связи	до 5 км

В области радиосистем удлинителей телефонных линий разработаны и серийно выпускаются одноканальные радиоудлинители "Лес-1" и двухканальный удлинитель "Заря-2/16", который также готов к серийному производству. В качестве многоканальных радиоудлинителей для стационарных абонентов могут быть использованы и уже упоминавшиеся системы "Заря-4" и "Заря-8".

Развитие радиосистем беспроводных телефонов идет от простейших одноканальных к цифровым многоканальным. Еще в 1992 году ВНИИС разработал образцы беспроводного телефона БТ-900, а в 1995 году — его более современную модификацию с улучшенными функциональными свойствами (синтезатор частот, уменьшенные габариты, более привлекательный дизайн). Создана также многоканальная система "Багульник", которая может быть использована для радиотелефонизации новостроек, предприятий, учреждений, в качестве радиотаксофонов и т.д.

Из отечественных систем специализированного пользования следует отметить комплекс аппаратуры "Сапфир" (выпускается АО "Электросигнал" и другими предприятиями России и Белоруссии), "Гранат" (разработка НИИ "Вега") "Акватория" (разработка ВНИИС, серийно выпускается АО "Электросигнал", Егоршинским радиозаводом и запорожским заводом "Радиоприбор"), "Липчанка", системы "Сапфир-РЭС" и "Транспорт-ПРС-460" (разработки НИИ "Вега").

В числе систем индивидуальной связи нужно упомянуть разработанные ВНИИСом и серийно выпускаемые одноканальные радиостанции "Веда-ЧМ" и радиостанции "Инра" с расширенными функциональными возможностями (многоканальность, повышенная мощность передатчика).

Если говорить о разработках в области передвижной и беспроводной связи, ведущихся в России в настоящее время, то очень актуально, в частности, создание комплекса аппаратуры с кодовым разделением каналов CDMA для радиальных, радиально-зонных и сотовых систем ("Кодокан"), применение которых в системах с многостанционным доступом повысит их пропускную способность, надежность, уменьшит энергопотребление, габариты и массу базовых и абонентских радиостанций. Кроме того, в стадии разработки находятся аппаратура персонального радиовызова общего пользования, в том числе с уплотнением сигналов радиовещания ("Персона"); региональной системы производственно-технологической связи

для агропромышленного комплекса ("Агро"); системы специализированного пользования с многостанционным доступом в диапазоне частот 450 МГц для железнодорожного транспорта, магистральных автодорог и т.п. ("Узел"), а также отдельные виды аппаратуры серийно выпускаемых систем.

Фактический объем предполагаемого рынка аппаратуры подвижной и беспроводной радиосвязи можно определить исходя из общих затрат на создание таких сетей во всех регионах России. Эти затраты состоят из стоимости оборудования и расходов на ввод системы в эксплуатацию (строительство, проектирование, монтаж, пусконаладка), которые зависят от сложности системы и конкретных условий ее применения (обычно для наиболее сложных сетей они составляют до 30% стоимости стационарного оборудования. При оценке общих затрат исходили из стоимости ввода одного стационарного телефонного аппарата, которая составляет около 1000 долл. (без стоимости самого аппарата). В табл. 3 приведены данные о единовременных затратах на создание сетей во всех регионах России. Они составляют около 12 трлн. руб., в том числе на закупку оборудования — 11 трлн. и ввод в эксплуатацию — 1 трлн. рублей.

В табл. 4 приведены сравнительные данные по числу абонентов, которые могут быть обеспечены связью при использовании отечественной и импортной аппаратуры, а также по стоимости этой аппаратуры, т.е. по ее предполагаемому рынку. Из таблицы видно, что при объеме производства 8 трлн. руб. отечественной аппаратурой можно обслуживать до 2,3 млн. (75%) абонентов.

Основной комплекс аппаратуры для систем подвижной и беспроводной радиосвязи разработан и частично уже выпускается отечественной промышленностью. Ряд разработок подготовлены для серийного производства. Часть аппаратуры предстоит доработать, усовершенствовать или создать заново. Серийное производство отечественных систем подвижной и беспроводной радиосвязи характеризуют данные табл. 5.

Будут ли на российском рынке достойно представлены отечественные производители, зависит от многих факторов, но прежде всего от того, удастся ли изыскать средства на организацию серийного производства оборудования и доведение до стадии освоения в производстве перспективных разработок. Пока же очевидно одно: полностью отказаться от импорта такого оборудования к 2000 году — задача не реальная.