



Персональная спутниковая связь приходит в Россию

Е. Мосин, А. Бирюков

Спутниковая связь — одно из наиболее перспективных направлений космической деятельности. Первый коммерческий космический аппарат связи был выведен на орбиту еще в 1965 году. С тех пор бурный прогресс в этой области чрезвычайно расширил возможности спутниковой связи. К сожалению, в нашей стране она еще не получила широкого распространения, хотя теперь любой желающий может приобрести спутниковый телефон и на собственном опыте оценить все преимущества связи через космос.

Спутниковые системы связи состоят из трех сегментов. Спутниковый сегмент использует космические аппараты—ретрансляторы с приемопередающей и усилительной аппаратурой на борту. С помощью бортовых антенн передаваемый спутником сигнал фокусируется в один или несколько лучей, формируя необходимую зону обслуживания. Пользовательский сегмент — это сеть абонентских станций спутниковой связи, как стационарных (фиксированных), так и подвижных (мобильных). Сегмент управления представляет собой сеть станций управления и центр управления системы.

Системы спутниковой фиксированной связи предназначены для связи со стационарными земными станциями и обычно используют спутники на геостационарной орбите (ГСО). Большая высота орбиты (порядка 36 тыс. км) и связанные с этим значительные потери мощности сигнала на линии космос—земля требуют применения наземных станций с параболическими антеннами диаметром от 1,5 до 12 м в зависимости от характеристик бортовых ретрансляторов. Рынок таких станций, в частности терминалов с малой апертурой, растет. Однако даже самые малые из них весят несколько десятков килограммов, стоят 20—50 тыс. долл. и недоступны массовому пользователю. Сейчас в мире эксплуатируются более 100 спутников связи на ГСО. До 80% их ресурсов используются для телевидения, а остальное — для передачи данных и телефонной связи.

Системы спутниковой мобильной связи (ССМС) предназначены для связи с подвижными объектами. Абонентские приемники в таких системах должны иметь малый вес и размеры. В последние десять лет спрос на услуги ССМС постоянно рос, а сегодня в этой области наблюдается настоящий бум.

Первой глобальной ССМС стала система “Инмарсат”, наиболее распространенная сегодня в мире.

Консорциум Inmarsat создан Международной морской организацией (ИМО) 16 июля 1979 года и начал работу 1 февраля 1982 года. Первоначально задачей

Inmarsat было обеспечение связи между морскими объектами и наземными станциями. Однако по мере развития консорциум стал обладать практически неограниченными возможностями в обеспечении надежной и качественной мобильной связью транспортных объектов, воздушных и сухопутных в том числе. Пользователи системы могут связаться с любым телефоном, телексом, сетью передачи данных независимо от времени суток и места, за исключением приполярных областей (выше 70-й широты). Inmarsat использует спутники на ГСО и 38 наземных станций, связывающих спутниковые системы и местные сети связи (рис. 1, 2).

В консорциум Inmarsat входят представители 79 стран, в том числе и России. Штаб-квартира организации и Центр управления находятся в Лондоне, наземные станции слежения и управления — в Италии, КНР и Канаде. Inmarsat насчитывает свыше 70 тыс. пользователей в 135 странах мира.

К началу 90-х годов по контракту с Inmarsat фирма British Aerospace в кооперации с Hughes Aircraft и рядом других компаний создала спутники серии “Инмарсат 2”. Космические аппараты (КА) этого типа оснащены ретрансляторами С- и L-диапазонов и поддерживают около 250 телефонных каналов связи с морскими и воздушными судами, а также наземными оконечными станциями. Первый запуск был осуществлен в США 30 октября 1990 года ракетой—носителем (РН) “Дельта 2”. Сейчас на орбите функционируют четыре КА этого типа.

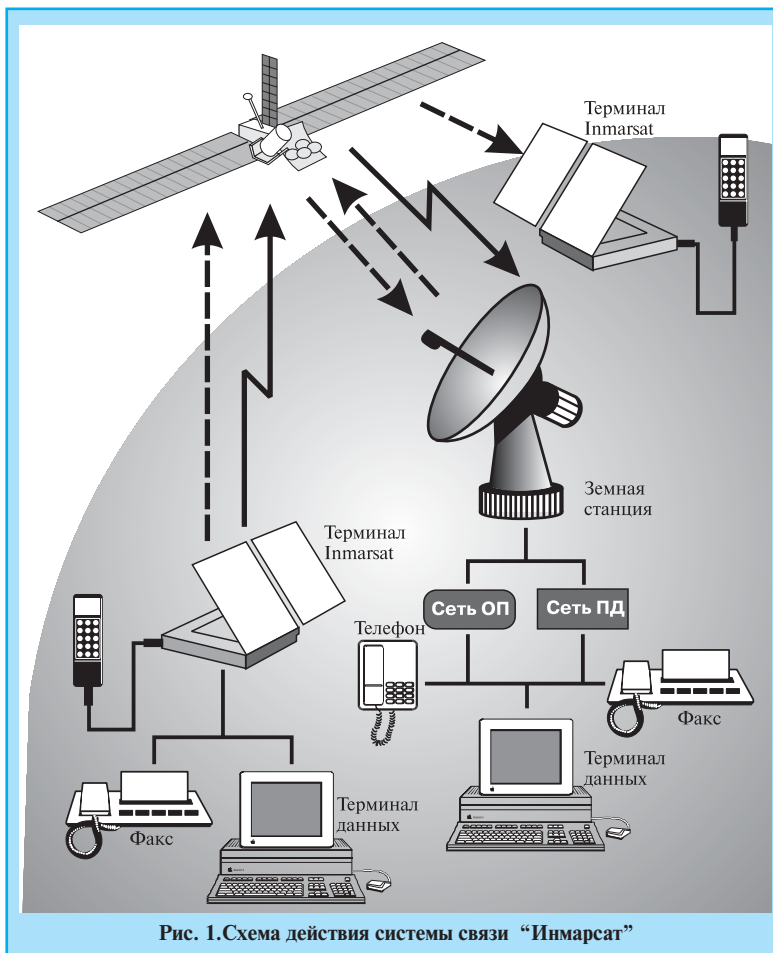


Рис. 1. Схема действия системы связи “Инмарсат”

Последний был запущен в 1992 году. Проектный срок службы спутников – не менее 10 лет.

С 1996 года Inmarsat приступил к разрыванию орбитальной группировки следующего поколения – “Инмарсат 3”. Уже произведено три запуска. Как отмечают эксперты, спутники “Инмарсат 3” принадлежат следующему тысячелетию, так как по возможностям намного превосходят предшественников. Их передатчики в восемь раз мощнее, чем у КА “Инмарсат 2”. Благодаря этому значительно уменьшены габариты и вес наземных пользовательских терминалов. Приемопередатчик спутника совмещен с оборудованием спутниковых навигационных систем “Навстар” (США) и “Глонасс” (Россия). Коммуникационная система работает в С- и L-диапазонах. Спутник способен концентрировать энергию в виде пяти лучей на малых участках внутри зоны обслуживания. Дополнительно используется часть L-диапазона для несмежных лучей, что повышает коммуникационные возможности.

На космических аппаратах установлены солнечные батареи площадью свыше 30 м² и производят мощностью 2800 Вт, а также

самые современные буферные никель-гидрогенные аккумуляторы высокого давления. Стартовый вес спутника – 1830–1980 кг, полезная нагрузка – 208 кг, расчетный срок активного существования – не менее 13 лет. Всего планируется развернуть систему из пяти спутников “Инмарсат 3”.

Первый “Inmarsat 3F1” был выведен на орбиту 3 апреля 1996 года с мыса Канаверал во Флориде (США) РН “Атлас 2А” производства фирмы Lockheed Martin. 11 мая он приступил к работе над Индийским океаном. Консорциум Inmarsat стал первой международной организацией, подписавшей с Россией соглашение о запуске западного спутника. В соответствии с ним второй спутник системы – “Inmarsat 3F2” – стартовал 6 сентября 1996 года с космодрома Байконур с помощью российской РН “Протон”, разработанной и изготовленной Государственным космическим научно-производственным центром (ГКНПЦ) им. М.В. Хруничева (Москва). КА приступил к работе над Атлантическим океаном 13 октября 1996 г. Коммуникационные возможности спутника

чрезвычайно высоки: он может обеспечить услугами системы Южную и часть Северной Америки, а также Африку и Европу. Последний из запущенных космических аппаратов – “Inmarsat 3F3”, обслуживающий регион Тихого океана, – выведен на орбиту РН “Атлас–Центавр” 18 декабря 1996 года с мыса Канаверал. Запуск спутника существенно расширил возможности связи с помощью мини-телефонов.

Зона обслуживания трех работающих КА охватывает 95% площади суши. Последние два космических аппарата должны быть запущены консорциумом Agnèsрасе в 1997 году РН “Ариан 4” с французского космодрома Куру во Французской Гвиане (Южная Америка). Пятый спутник проектируется как резервный на случай потери одного из аппаратов на старте или рабочей орбите. С выводом на

Концерн Inmarsat поддерживает ряд собственных стандартов предоставления услуг связи. Так, стандарт “Инмарсат А” обеспечивает высококачественную телефонную и факсимильную связь, а также средне- и высокоскоростную передачу данных. Стандарт обеспечивает прямое подключение к любому телефону, факсу или телексу. Пользователи могут связываться с мобильными терминалами “Инмарсат” так же просто, как они звонят по международной связи. Возможна непосредственная связь между терминалами. Налажен выпуск двух типов станций: морской вариант – с автоматическим слежением за спутником, и переносной – для использования на суше.

Стандарт “Инмарсат В” использует преимущества цифровых методов передачи информации. Он обеспечивает телефонную

связь, передаче факсов и данных со скоростью 9,6 Кбит/с. Пользовательский терминал – цифровой приемник, аналогичный терминалу “Инмарсат А”, но с более широкими возможностями и более дешевый. Его масса – 18 кг.

Станции стандарта “Инмарсат С” представ-

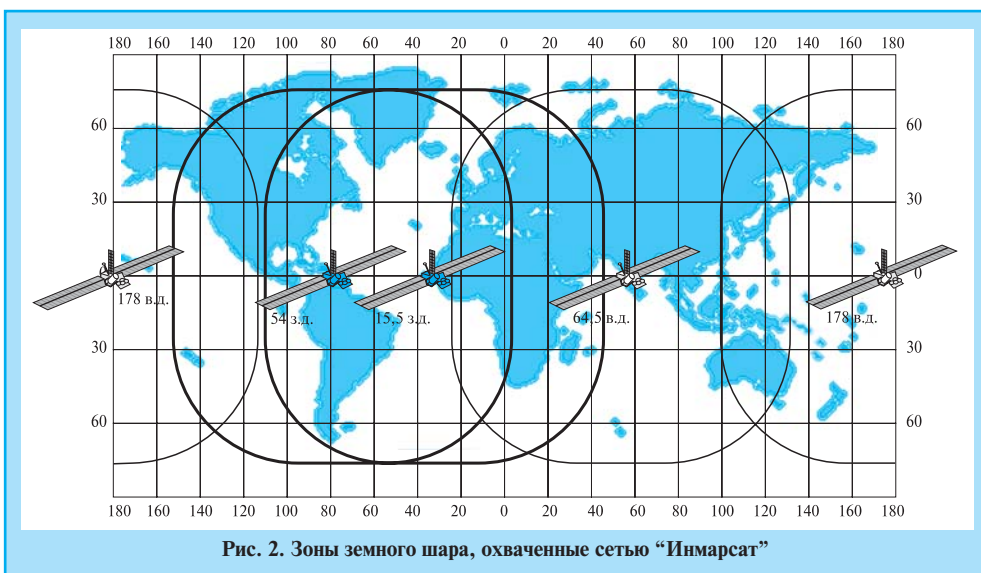


Рис. 2. Зоны земного шара, охваченные сетью “Инмарсат”

орбиту всех спутников системы будет окончательно замкнута зона предоставления услуг мобильной связи в глобальном масштабе. Это крайне важно для ряда регионов России, особенно за Уралом. Спутниковые мини-телефоны – это единственное практическое решение проблемы коммуникаций уже сегодня, так как создание любой транкинговой или сотовой сети требует колоссальных затрат и эксплуатационных расходов.

Одно из важных достоинств системы “Инмарсат 3” – в том, что космические аппараты могут запускаться с помощью ракет-носителей США, Европы, России и Китая. Такая стратегия вывода спутников на ГСО, основанная на использовании четырех пространственно разнесенных стартовых комплексов с различными ракетами-носителями, существенно уменьшает технический риск и стоимость вывода спутников на орбиту. Данный подход также удобен для организации международного сотрудничества и расширения бизнеса, связанного с запуском спутников, среди участников консорциума.

Собой малые переносные терминалы, предназначенные для передачи письменных сообщений (телексная и факсимильная связь, функции электронной почты). Станции малогабаритны, имеют ненаправленную антенну и очень просты в эксплуатации. “Инмарсат С” позволяет устанавливать связь с любой наземной системой передачи информации или электронной сетью.

Чрезвычайно широко распространены станции стандарта “Инмарсат С” для транспортных приложений. Выпускаются модификации со встроенным навигационным GPS-приемником, позволяющие передавать краткую информацию о местоположении транспорта в автоматическом режиме или по запросу диспетчера.

Стандарт “Инмарсат D” – глобальная система отправки сообщений, введенная в действие в начале декабря 1996 года. Это первый спутниковый пейджер глобального действия для приема коротких сообщений в алфавитно-цифровом виде. Доступ к спутниковой службе не отличается от существующего в наземной сети пейд-

жинга. Карманное исполнение, небольшой вес (до 200 г), невысокая цена (500–700 долл.), возможность принимать данные финансового и фондового рынков, сводки погоды, бюллетень новостей и т.п., делают его очень привлекательным для широкого круга пользователей. Сегодня на рынке предлагаются различные варианты персонального портативного приемника: портативный пейджер; пейджер, объединенный с Laptop-кейсом “Инмарсат С(М)”; автомобильный пейджер с подключаемой всенаправленной антенной; стационарный приемник.

С 1993 года началась эксплуатация системы связи стандарта “Инмарсат М”, обеспечивающей телефонную связь, передачу факсов и данных со скоростью 2,4 Кбит/с с помощью сравнительно небольших по размерам и массе (8–14 кг) терминалов. А с октября 1996 года введен в действие стандарт Mini-M, специально созданный для работы с системой “Инмарсат 3”. Пользовательский терминал “Инмарсат Mini-M” (“инмарсатовский телефон”) немного меньше компьютера Laptop, его масса не превышает 3 кг. Это стало возможным благодаря высокому энергопотенциалу спутников “Инмарсат 3”, а также применению технологии остронаправленного луча и цифровой передачи данных с возможностью криптозащиты. Терминал позволяет вести телефонные переговоры из любой точки с абонентами во всем мире, передавать и принимать факсы и данные со скоростью 2,4 Кбит/с с подключенного к терминалу персонального компьютера. Конструктивно терминал выполнен в виде прочного, защищенного от климатических воздействий блока. В его состав входят плоская раскладная антенна, приемопередатчик, телефонная трубка и аккумуляторная батарея.

Один из самых современных терминалов “Инмарсат Mini-M” – терминал Atlas SP 2000 Р германского концерна STN Atlas Elektronik GmbH (рис.3). Работать с терминалом не сложнее, чем с сотовым телефоном. Достаточно направить антенну в сторону спутника с точностью $\pm 15^\circ$ по углу места и азимуту и набрать номер. Антенна представляет собой влагозащищенную плоскую панель, которую можно выносить на расстояние до 70 м от телефона. Никель-кадмиевый аккумулятор обеспечивает 48 часов работы в режиме ожидания и три часа в режиме разговора. Дополнительно имеется зарядное устройство и источник питания. Рабочий диапазон температур – от -25 до 55°C , габариты – 52x220x270 мм, масса – 2,2 кг (с источником питания).

Телефонная система “Инмарсат Mini-M” имеет терминалы для автомобилей, поездов, судов любого класса, а также многоканальные

терминалы для удаленных и сельских районов.

Готовые к эксплуатации спутниковые телефоны с персональным номером и комплектом разрешительных документов можно приобрести в Москве в нескольких фирмах. Одна из них продает спутниковые терминалы “Инмарсат Mini-M” по следующим ценам: за телефон, работающий только в режиме исходящей связи, – 6830 долл., в режиме входящей и исходящей связи – 7130 долл. В цену входит стоимость терминала (5990 долл.), а также услуги подключения и абонентская плата. Одна минута разговора стоит до 3,5 долл. За пользование терминалом взимается авансовый платеж.

Спрос на мобильную спутниковую связь непрерывно увеличивается. Учитывая это, консорциум Inmarsat предполагает ввести новые стандарты на такие услуги, как навигация и пейджинг, ведет работы по созданию и выводу на орбиту следующего поколения спутников. Так, к концу десятилетия в рамках реализации проекта “Инмарсат 21” ожидают появления портативных спутниковых телефонов стандарта “Инмарсат Р”.

Развитие спутниковой мобильной связи идет по пути создания систем, способных работать с малагабаритными абонентскими терминалами. Снижение габаритов прямо связано с уменьшением мощности их приемопередатчиков. Следовательно, спутники должны размещаться на более низких орбитах. Поэтому сегодня внимание разработчиков обращено на низкоорбитальные и среднеорбитальные спутниковые системы связи. Такие системы используют недорогие малагабаритные терминалы типа портативного радиотелефона с небольшими простыми антеннами. В ближайшее время на низких (500–1500 км) и средних (около 10000 км) орбитах планируется разместить несколько ССМС. Но при таких высотах для обеспечения непрерывности связи орбитальная группировка должна состоять из не-

скольких десятков спутников. В связи с этим специалисты серьезно работают над проблемой перегруженности геостационарных орбит.

Впервые концепция низкоорбитальных гражданских спутниковых систем связи была предложена в 1990 году американской фирмой Motorola. Потенциальные области применения таких систем – глобальная и локальная радиотелефония, организация глобального радиовызова, контроль технологических процессов в распределенных производствах (например, при добыче и транспортировке полезных ископаемых), контроль грузопотоков на транспорте, системы личного обнаружения и безопасности, системы мониторинга окружающей среды, водного и лесного хозяйства и многие другие. Благодаря более дешевым терминальным устройствам низкоорбитальные системы могут составить конкуренцию всем ныне существующим системам спутниковой связи.

По оценкам французской консалтинговой фирмы Euroconsult, анализировавшей перспективы рынка космических аппаратов связи, услуг по их запуску и оконечных станций спутниковой связи, общий объем этого рынка с 1994 по 2004 год составит 95–115 млрд. долл. Его структура по видам заказов приведена на рис.4.

В Международный союз связи (ITU) представлено уже около 50 проектов различных систем персональной спутниковой связи. Во многих странах мира, в первую очередь в США, прорабатываются планы или уже начаты работы по созданию ряда ССМС на основе большого количества низко- и среднеорбитальных КА. Наиболее известные из них приведены в таблице. Ряд систем помимо телефонной связи будут обеспечивать передачу данных, факсимильных сообщений, работу с пейджерами, а также выполнять навигационные функции.

По мнению фирм–разработчиков, к 2002 году число их клиентов составит 5 млн., что позволит получить доход в размере 3 млрд. долл. А к 2012 году они ожидают до 33 млн. пользователей. Однако некоторые специалисты высказывают сомнения в коммерческом успехе низкоорбитальных систем спутниковой связи. По их мнению, число потенциальных клиентов будет слишком мало, чтобы сделать рентабельной эксплуатацию одновременно нескольких систем, включающих более 1000 космических аппаратов. В частности, эксперты полагают, что при прогнозе не учтен технический прогресс и расширение наземных систем сотовой телефонной связи.

Создателям спутниковых систем мобильной связи предстоит решить непростые финансовые, технические и организационные проблемы.



Рис. 3. Пользовательский терминал системы “Инмарсат Mini-M”

С финансовой точки зрения каждая система требует инвестиций в несколько миллиардов долларов, в том числе в наземную инфраструктуру, рассчитанную на обслуживание огромного количества потребителей. Разработчики систем “Иридиум” и “Глобалстар” пока смогли получить по 1,6 млрд. долл., системы “Инмарсат-Р” — 1,5 млрд. долл., системы “Одисей” — 60 млн. долл. Другие еще не имеют каких-либо финансовых гарантий от инвесторов. Финансовые компании, соглашаясь с перспективностью проектов, отмечают слишком большое их число и организационную неопределенность, что может привести к распылению средств.

С технической точки зрения сложную задачу представляет разработка портативного (массой не более 500 г), простого в использовании и недорогого (1–2 тыс. долл.) приемопередатчика, который к тому же не требовал бы наведения и мог свободно перемещаться пользователем в процессе работы. Серьезные проблемы есть и в создании сети наземных станций, которым пока уделяется мало внимания.

Критики планов развертывания низкоорбитальных спутниковых систем связи полагают, что к 2000 году будет оправданным использование не более двух таких систем, а к 2015-му — максимум трех. Среди наиболее вероятных победителей в конкурентной борьбе называют “Инмарсат-Р”, “Иридиум” и “Глобалстар”. В перспективе не исключается коммерческий успех системы “Теледейстик”, которую также называют “Небесный Интернет”.

Проект спутниковой системы связи “Иридиум” (см. табл.) разрабатывается консорциумом Iridium, Inc. (США), созданным фирмой Motorola в партнерстве с американскими фирмами Lockheed, Raytheon, российским ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, а также рядом компаний Италии, Китая, Японии, Канады и других стран.

Система обеспечит пользователей телефонной связью, возможностью передачи данных и факсимильных сообщений со скоростью до 4,8 Кбит/с. Каждый спутник через бортовые ретрансляторы будет поддерживать связь с другими спутника-

ми, а через специальные оконечные станции — с телефонной сетью стран, территория которых находится в пределах его зоны обслуживания. Система использует технологию передачи данных в цифровой форме, которая соответствует общеевропейской системе GSM зональной радиотелефонной связи.

По расчетам фирмы Motorola, расходы на создание системы окупятся при наличии 800 тыс. абонентов. Ожидается, что к 2002 году услугами системы будут пользоваться 1,8 млн., а к 2006-му — 3,4 млн. абонентов. Для привлечения пользователей планируется создать портативные радиотелефоны, работающие не только с ССМС, но и с перспективными национальными системами связи. Стоимость портативного приемопередатчика “Iridium” составит 3 тыс. долл., а услуг — 3 долл. за минуту.

Американская фирма McDonnell Douglas получила от консорциума заказ стоимостью 400 млн. долл. на изготовление восьми РН типа “Дельта-2” для запуска 40 космических аппаратов “Iridium”. Вывод в космос остальных 26 спутников должны обеспечить Россия и Китай. Первые пять спутников системы доставлены на орбиту РН “Дельта-2” в мае 1997 года. Второй успешный запуск состоялся 18 июня 1997 года с космодрома “Байконур”. Ракета-носитель “Протон” одновременно вывела на орбиту семь спутников. Соглашение ГКНПЦ им. М.В. Хруничева с фирмой Motorola предусматривает еще три запуска (в сентябре 1997-го и в первом квартале 1998 года). При каждом запуске на орбиту выводится семь спутников. ГКНПЦ им. М.В. Хруничева инвестировал в проект “Иридиум” 70 млн. долл. и владеет 5% акций консорциума Iridium, Inc. В его задачи входит техническое и юридическое обеспечение функционирования системы в выделенных регионах, включая закупку оборудования и строительство базовых станций сопряжения, получение лицензий на эксплуатацию, организацию сети поставщиков услуг системы. К сожалению, ни один российский производитель средств связи не участвует в этом проекте.

Все технологическое оборудование предоставляет компания Motorola. Китай будет проводить запуски космических аппаратов “Иридиум” с помощью своих РН “Чанчжэн-2С”, способных вывести на рабочие орбиты по два спутника одновременно.

Завершение формирования орбитальной группировки из 66 космических аппаратов планируется к 2002 го-

ду. Расчетный срок активного существования спутников “Иридиум” на орбите — пять лет.

Фирмы Loral Aerospace Co. и Qualcomm Inc. предложили проект ССМС “Глобалстар” Для его реализации создан консорциум Loral Qualcomm Satellite Services (LQSS). Система в любой точке земного шара обеспечит владельцев портативных терминалов услугами телефонной связи, передачи данных со скоростью до 9,6 Кбит/с, пейджинга и определения местоположения. Через спутник она свяжет абонента с одной из ближайших оконечных станций и далее — с местными абонентами в пределах региона обслуживания либо на дальние расстояния через ССС типа “Интелсат”, “Инмарсат” или “Евтелсат”. Большая часть терминалов пользователей будет работать в двух режимах, обеспечивая доступ как к спутниковым, так и к наземным сотовым телекоммуникациям. Ожидаемая стоимость терминала пользователя — 750 долл., минуты телефонного разговора — 0,3 долл. Планируется, что система будет обслуживать от 2 до 5 млн. абонентов.

Помимо обычной телефонной связи система предоставляет навигационные услуги трех видов. Первый — определение местонахождения абонента на основе сигналов, посылаемых космическими аппаратами системы. Второй — обеспечение двухстороннего обмена краткими сообщениями. Такой обмен позволит абоненту в экстренных случаях дать знать о своем местонахождении службам оперативной помощи или семье (несчастный случай, поломка автомобиля и т.п.). Третий вид навигационных услуг включает определение местонахождения абонента на узловой станции и передачу координат заданному кругу пользователей.

Развернуть систему предполагается в несколько этапов. На первом этапе будет создана система, обслуживающая территорию Северной Америки, Европы и Японии. Стоимость работ на этом этапе оценивается в 650 млн. долл. На втором этапе зона обслуживания системы перекроет весь земной шар, на что потребуется еще 172 млн. долл. Отделение Space Systems компании Loral уже заключило с итальянской фирмой Alenia Spazio контракт на сумму 174 млн. долл., предусматривающий сборку 56 космических аппаратов системы “Глобалстар”, а также контроль в ходе их доставки к месту старта и установки на ракету-носитель. Выводить их на орбиту будут РН типа “Атлас”, “Дельта” или “Ариан”. Проектный срок службы спутников — 7,5 лет.

Проекты “Иридиум” и “Глобалстар” получили положительную оценку Министерства связи РФ. Государственная комиссия по электросвязи РФ выдала разрешение на развитие спутниковой сети “Глобалстар” на территории России. По

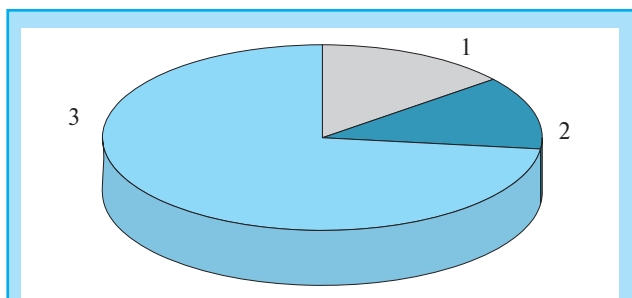


Рис. 4. Структура рынка спутников связи, услуг по их запуску и оконечных станций спутниковой связи:

1. Заказы на разработку спутников связи (178 спутников, 14,4–17,4 млрд. долл.); 2. Заказы на предстартовую подготовку и запуск спутников связи (217 спутников, в том числе 33 — военного назначения; 14,5 млрд. долл.); 3. Заказы на оконечные станции и приемники, 65–83 млрд. долл.)

оценкам специалистов, к 2005 году число пользователей этой системы достигнет одного миллиона.

Международная компания ICO Global Communications приступила к созданию ССМС "Инмарсат Р", которая предоставит услуги телефонии, передачи данных, факсов и кратких информационных сообщений. Система будет работать во взаимодействии с существующими сотовыми сетями стандарта GSM и наземными сетями связи общего пользования. Каждый спутник обеспечит одновременно 4500 телефонных переговоров. Вес терминалов пользователей — около 300 г, стоимость — 1500 долл. Среди десятков инвесторов проекта есть и российское государственное предприятие "Морсвязьспутник". Для вывода на орбиту космических аппаратов "Инмарсат Р" не исключено использование российских ракет-носителей "Протон". По оценкам, к 2000 году число пользователей системы достигнет 1 млн., а к 2002 году — 2,5 миллиона.

А как обстоят дела с созданием систем спутниковой мобильной связи в России? В условиях сокращения оборонного заказа многие российские ракетно-космические предприятия занялись разработкой собственных проектов таких систем. Сегодня их насчитывается более 25. Но из-за нехватки средств большинство проектов осталось "на бумаге". Только малая их часть получила финансовую поддержку из госбюджета ("Гонец", частично "Аркас") или из внебюджетных средств (частично "Аркас" — АО "Информкосмос", "Сигнал" — концерн КОСС). Хотя во всем мире спутниковая связь — едва ли не единственное направление космической деятельности, которое приносит прибыль, надежды российских разработчиков на поддержку отечественных и зарубежных финансовых структур не оправдались.

В 1991 году была разработана и утверждена Программа развития системы спутниковой связи и вещания "Россия", состоящая из трех блоков, один из которых — создание системы спутниковой мобильной связи. В рамках данной программы разрабатывается проект ССМС "Марфон", состоящей из пяти спутников серии "Аркас" на геостационарной орбите и трех-четырёх космических аппаратов серии "Маяк" на высокоэллиптической орбите. В систему также входит наземный комплекс, включающий базовые и абонентские станции. Платформы служебных систем этих спутников разрабатывает

НПО прикладной механики (г. Железнодорожск, бывший Красноярск-26). Сочетание космических аппаратов на геостационарной и высокоэллиптической орбитах обеспечивает спутниковую связь в высокоширотных и приполярных областях, что особенно важно для России. Причем аппараты серии "Аркас" проектируются таким образом, чтобы обеспечить совместимость с системой "Инмарсат".

Из отечественных систем на основе низкоорбитальной космической группировки наибольшую завершенность имеет система "Гонец". Она создается в рамках Федеральной космической программы по контракту между Российским космическим агентством и оператором системы ЗАО "Космосервис". Разработчики — НИИ точных приборов (Москва) и НПО прикладной ме-

мационный обмен возможен как внутри региона обслуживания (область диаметром около 5 тыс. км), так и между регионами. При внутрирегиональной связи сообщения транслируются в близком к реальному масштабе времени непосредственно через спутник. Если абоненты удалены друг от друга более чем на 5 тыс. км, переданная информация запоминается аппаратурой спутника и ретранслируется получателю при пролете через его регион. Время ожидания сеанса связи не превышает нескольких часов. При необходимости срочной передачи в удаленный район информация сразу после приема спутником ретранслируется в региональный центр и передается получателю через другие спутники и региональные центры или по иным каналам связи.

Основные проекты низко- и среднеорбитальных ССМС

Проект	Разработчики	Стоимость проекта, млрд. долл.	Число КА	Высота орбиты КА, км	Стартовый вес КА, кг	Ожидаемое начало эксплуатации
"Иридиум"	Iridium, Inc.	3,4	66*	780	680	1998 г.
"Глобалстар"	Loral Qualcomm Satellite Services (LQSS)	1,8	48	1350	450	1998 г.
"Инмарсат-Р"	ICO Global Communications	2,6	12	10355	1250	1999 г.
"Одиссей"	TRW, Inc., TRW Space & Electronics Group и Teleglobe, Inc.	2,0	12	10000	1130	2000 г.
"Теледейсик"	McCaw Cellular Communications и Microsoft	—	840	65	700-1000	2001 г.
"Старсис"	North American Collection and Location by Satellite	—	24	1250	50-75	1998 г.
"Ариес"	Constellation Communication	—	48	1000	180	—
"Орбкомм"	Orbital Sciences	—	26	800	50	2 КА в экспл.
"Гонец"	Россия	0,1	45	1400	250	6 КА в экспл.

*Вместо планировавшихся 77.

ханики. Систему планируется создать в два этапа. Орбитальная группировка первого этапа "Гонец Д1" состоит из шести спутников в двух орбитальных плоскостях. Первые три спутника "Гонец" работают с 1996 года. Еще три спутника запущены в феврале 1997 года. На втором этапе, к выполнению которого приступят в 1999 году, предполагается завершить формирование системы из 45 спутников в пяти орбитальных плоскостях.

ССМС "Гонец" предназначена для передачи в глобальном масштабе цифровой информации в пакетном режиме ("электронная почта") и обеспечения диспетчерской связи. Предусмотрены защита от несанкционированного доступа и засекречивание информации. Оперативность доставки сообщений определяется числом спутников и различна для первого и второго этапов. Уже на первом этапе инфор-

Стационарные абонентские терминалы системы — это недорогие малогабаритные радиомодемы массой от 1 до 3 кг. Они обеспечивают передачу данных со скоростью до 9,6 Кбит/с и полудуплексную речевую связь (на первом этапе скорость передачи данных составляет 2,7 Кбит/с). Стационарный терминал подключается к персональному компьютеру и допускает сопряжение с широким классом внешних устройств (факс, телекс и др.). По желанию заказчика возможно определение местоположения по сигналам спутниковых навигационных систем "Глонасс" (Россия) или "Навстар" (США). На втором этапе появится возможность применять портативные (носимые) абонентские терминалы — компактные и легкие устройства для полудуплексной речевой связи (прогнозируемая цена — около 750 долл.). ССМС "Гонец" позво-

лит передавать данные в любую точку земного шара со скоростью до 64 Кбит/с (стоимость трафика — менее 0,02 долл./байт). В состав системы также входят автоматические терминалы, предназначенные для автономной работы в сетях дистанционного мониторинга и управления. Они передают данные со скоростью 1,2 Кбит/с и могут сопрягаться с концентраторами телеметрической информации.

Сейчас система проходит летно-конструкторские испытания. В дальнейшем она будет развиваться по мере увеличения числа наземных терминалов и потребности в пропускной способности. Прогнозируемое число абонентов — около 1 млн. (на первом этапе 4–10 тыс.).

Интересны планы создания **русской национальной системы мобильной и персональной связи “Полярная звезда”**. Это совместный проект РКК “Энергия”, АО “Газком”, РАО “Газпром” и американских

фирм Loral Space & Comm и Space Systems/Loral. Система создается на базе четырех спутников связи типа “Ямал 200”, выведенных на высокоэллиптическую орбиту. Система позволит телефонизировать около 30 тысяч населенных пунктов в сельских регионах России, которые до сих пор не имеют никакой связи. Управлять системой будет российский оператор. “Полярная звезда” полностью совместима с ССМС “Глобалстар”, что расширяет возможности последней при работе в высоких широтах.

Можно также упомянуть ССМС “Сигнал”, разработанную РКК “Энергия”. Первый запуск космического аппарата системы запланирован на 1997 год, но дальнейшее ее развитие будет зависеть от финансирования.

Вполне очевидно, что спутниковые системы связи предоставляют пользователям чрезвычайно широкие возможности, качественно отличные от услуг на-

земных систем. Достаточно сказать, что наземные системы связи не обеспечивают и вряд ли когда-нибудь обеспечат глобальное обслуживание, поскольку прокладка коммуникаций во многих регионах слишком трудна и требует больших капиталовложений. Ценность спутниковой мобильной связи неизмеримо повышается при интеграции с наземными системами, ибо только на этой основе возможно создание единой глобальной системы связи, для которой на земном шаре не будет недостижимых точек. Вот почему в ближайшие годы наибольшим спросом будут пользоваться индивидуальные абонентские терминалы, работающие как со спутниковыми, так и с наземными сетями. Важность развертывания спутниковых систем мобильной связи для России трудно переоценить, поскольку во многих регионах нашей страны такие системы пока не имеют альтернативы.

**Motorola
создает всемирную
широкополосную
сеть связи
Celestri GEO**

НОВОСТИ

Компания Motorola обратилась в Федеральную комиссию по телекоммуникациям США на предмет утверждения создания, развертывания и эксплуатации геосинхронной орбитальной системы связи Celestri GEO. Всемирная широкополосная сеть связи под таким названием будет опираться на семейство самых современных спутников связи, наземных станций и терминального оборудования. Она предоставит широкий спектр услуг по передаче мультимедиа, видеоизображения и данных абонентам во всем мире. Система позволит осуществлять доступ к широкополосной инфраструктуре сети практически из любой точки земного шара и предоставлять по запросу пользователя канал связи с полосой пропускания любой ширины по значительно более низким ценам, чем в наземных сетях связи. Celestri состоит из системы мультимедийной передачи (LEO), низкоорбитальной системы многоканальной передачи данных (ранее известной под названием M-Star), недавно лицензированной системы GEO (ранее известной под названием Millenium) и пяти дополнительных спутников GEO. Система состоит из 63 спутников на низкой орбите, обеспечивающих интерактивные услуги передачи данных в реальном масштабе времени. Поддерживается возможность высокоскоростной многоканальной передачи больших объемов данных и режимы ретрансляции. Кроме того, Celestri GEO поддерживает региональное ширококовчание и многоадресную передачу. Система предлагает единое универсальное системное решение по удовлетворению лавинообразно растущих потребностей в услугах широкополосной связи.

Motorola впервые объединила системы подвижной радио- и пейджинговой связи спутник-земля в рамках программы Иридиум. Это важная технологическая веха на пути коммерческого использования системы. В процессе передачи спутник транслировал буквенно-цифровые запрограммированные сообщения на прототипы пейджеров, разрабатываемых группой Messaging Systems Product компании Motorola. Сигналы, которые были переданы на прототипы телефонных трубок, представляли собой пакетные каналные сигналы инициации, которые в будущем позволят абонентам настраиваться на определенный спутник, чтобы осуществить телефонный вызов, а также передавать и принимать голосовые сообщения, данные и факсимильные сообщения. Телефонные трубки — часть комплекта абонентских устройств, разрабатываемых группой Sellular Subscriber Sector компании Motorola для использования в системе Iridium.

По сообщению Motorola

Новая персональная рабочая станция компании Dell благодаря низкой цене должна значительно изменить расстановку сил на рынке этих устройств, годовой оборот которого достигает 15 млрд. долл. Мощные рабочие станции, работающие под операционной системой “Windows NT” с процессорами “Pentium Pro” и “Pentium 2”, становятся все более популярными, отвоевывая часть рынка у более дорогих машин.

**Dell выпускает
в продажу новую
персональную
рабочую станцию**

По сообщению Dell

**Семинары
фирмы ZILOG
в России**

18–19 августа в Москве и 21–22 августа в Санкт-Петербурге прошли технические семинары фирмы ZILOG — одного из мировых лидеров по производству микроконтроллеров. В семинарах приняли участие представители фирмы в Европе Магнус Леор — инженер по применению, и Вальтер Мюллер — менеджер по продажам. Семинары прошли в узком кругу заинтересованных лиц. Это свидетельствует о том, что продукция столь авторитетной в своей области фирмы мало известна массовому российскому потребителю. Производя широкий спектр самых современных устройств — от универсальных микроконтроллеров и сигнальных процессоров до специализированных контроллеров систем передачи данных и беспроводной телефонии, фирма удерживает цены на достаточно низком уровне, что делает ее продукцию весьма конкурентоспособной. Однако недостаточная информированность отечественных потребителей играет свою негативную роль — применяются наиболее известные, а не перспективные и дешевые компоненты. В этой связи трудно переоценить значение семинаров, которые организует АО “ГАММА” (Выборг) — официальный дистрибьютор ZILOG в России.

Собств. инф.

НОВОСТИ

НОВОСТИ