

В целях реализации Решения Правительства Российской Федерации от 13 августа 2008 г. и рекомендаций Правительственной комиссии по федеральной связи и информационным технологиям от 29 апреля 2009 г. Федеральное агентство связи поручило ФГУП "Космическая связь" и Научно-исследовательскому институту радио разработать концепцию развития российской космической группировки спутников связи и вещания гражданского назначения на период до 2020 г. (далее – Концепция). В настоящей статье представлены на обсуждение предварительные материалы Концепции.

Космические аппараты будущего

О концепции развития российской государственной космической группировки спутников связи и вещания гражданского назначения на период до 2020 г.



Валерий Бутенко,
генеральный директор ФГУП НИИР,
д.т.н.



Юрий Прохоров,
и.о. генерального директора ГПКС

Целью создания Концепции явилась необходимость повышения эффективности функционирования российской космической группировки спутников связи и вещания и определение путей ее дальнейшего развития.

Основные задачи данного документа заключались в следующем:

- определение потребностей государственных структур и рынка в услугах связи и вещания;
- выработка предложений по облику космических аппаратов;
- проработка и обоснование вариантов развития космической группировки;
- оптимизация технико-экономических показателей ее развития.

Одним из базовых положений Концепции является реализация принципа "от каналов к услугам", что потребовало проведения системного анализа развития группировки совместно с земным сегментом системы спутниковой связи. Важную роль при разработке положений Концепции сыграли регионально-территориальные особенности Российской Федерации: большая территория, наличие регионов с низкой плотностью населения, неоднородность платежеспособности населения различных регионов.

Объектом исследования Концепции явилась группировка спутников связи и вещания. Основными задачами космической группировки являются: распространение телевизионных и радиопрограмм на все вещательные зоны Российской Федерации и зарубежные страны, передача телефонного трафика и потоков данных, обеспечение подвижной и фиксированной правительственной связи, спутниковое непосредственное телевизионное и звуковое вещание.

Востребованность услуг

В ходе работы над Концепцией была обеспечена преемственность вновь разрабатываемой программы с действующей

программой развития орбитальной группировки спутников связи и вещания на период 2007–2015 гг. (далее – Программа-2015). Это стало возможно за счет сохранения обслуживания существующих абонентских сетей, сохранения орбитально-частотного ресурса, согласованного развития космического и земного сегментов (рис. 1).

Выбор направлений развития космической группировки потребовал определения критерия эффективности ее функционирования. Критерий эффективности, обеспечивающий интегральную оценку, выбран на основе двух показателей качества: полноты удовлетворения потребности в услугах связи и вещания и экономической эффективности функционирования. Определение потребности в услугах спутниковой связи было проведено на основе прогнозов ведущих мировых консалтинговых агентств (Euroconsult, Satellite Industry Association и др.), а также на основе исходных данных различных министерств и ведомств.

Сегодня в мировой структуре доходов от услуг спутниковой связи наблюдается их устойчивый рост по всем группам, за исключением фиксированной связи (рис. 2). При этом следует отметить существенный рост доходов от широкополосного доступа. Этому перспективному направлению в Концепции было уделено особое внимание.

Отмечается рост спутниковых телевизионных каналов, соответствующих стандарту высокого разрешения (HDTV): с 2005 г. их количество в мире выросло в 20 раз. По прогнозам, к 2013 г. количество каналов HDTV вырастет еще на 350%. Безусловно, это потребует



увеличения частотной емкости перспективных отечественных космических аппаратов. Прогнозируется активизация внедрения мультисервисных интерактивных услуг, в том числе на мобильные и переносные терминалы. Проведенные оценки показали рост требований к пропускной способности отечественной группировки: к 2013 г. – в 1,5 раза, к 2020-му – в 2,5 раза.

Проблемные вопросы

Появление новых видов услуг и перераспределение старых оказывает существенное влияние на облик космических аппаратов и их количество на орбите. Мировые тенденции создания космических аппаратов показывают преобладание доли аппаратов тяжелого класса (рис. 3). Из общего количества ежегодно запускаемых аппаратов они составляют более 50%. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция уменьшения количества космических аппаратов фиксированной и вещательной спутниковых служб и ввод в эксплуатацию специализированных космических аппаратов, предназначенных для обеспечения широкополосного доступа и подвижной связи.

Учитывая эти тенденции, при работе над Концепцией был поставлен и решен ряд проблемных вопросов развития космической группировки, которые можно разделить на три группы: технические, нормативно-правовые, экономические. Основной технической проблемой является низкий технологический уровень большинства отечественных космических аппаратов (рис. 4). Это подтверждает проведенный анализ миро-

Преимственность выполнения и развития космической группировки

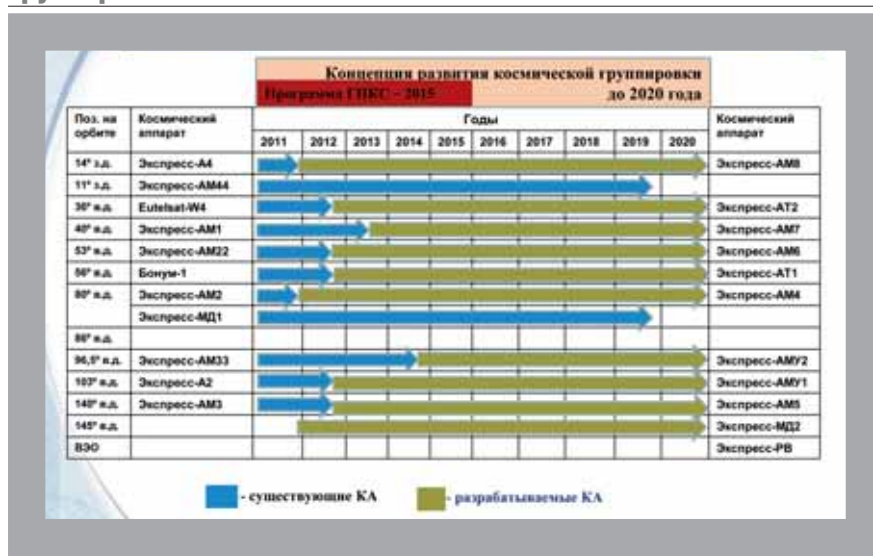


Рис. 1

Мировые тенденции развития услуг спутниковой связи и вещания

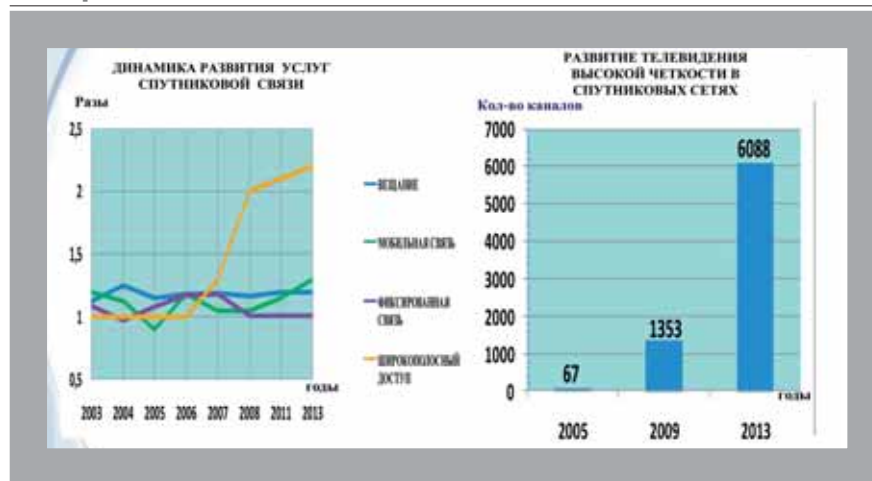


Рис. 2

вых тенденций развития спутников связи и вещания, который показал отставание России по количеству транспондеров на космических аппаратах, обслуживающих аналогичные по территории регионы.

Кроме того, отечественные спутники связи отстают от аналогичных зарубежных по таким важным показателям, как срок активного существования на орбите и количество транспондеров на космическом аппарате. Рост количества транспондеров на отечественных космических аппаратах значительно увеличился с 1998 г. в связи с закупкой импортных комплектующих.

Преобладание импортных ретрансляторов явилось не только технической, но и экономической проблемой развития

группировки (рис. 5). Если первые отечественные космические аппараты "Горизонт" были созданы почти полностью из отечественных комплектующих, то заказанный в 2008 г. космический аппарат "Экспресс-АМ4" почти целиком состоит из зарубежных. При этом хотелось бы отметить, что закупка импортной полезной нагрузки для космических аппаратов, с одной стороны, позволила в значительной мере решить проблему предоставления услуг связи на территории России, а с другой – ориентация на закупку импортной космической техники усилила спад российского научно-технического потенциала в данной области. Это проявляется также в спаде производства, снижении конкурентоспособности отечественного космического оборудования и неостребованности отечественной науки. В то же время преобладающее приобретение импортной комплектации вызвано в том числе отсутствием высококачественной отечественной элементной базы, что является одной из важных технических проблем.

Анализ технологии создания спутников связи показывает, что разработка современных конкурентоспособных спутников возможна только при согласованном взаимодействии различных министерств и ведомств.

Третьей технической проблемой является обеспечение космической группировки орбитально-частотным ресурсом. В целом орбитально-частотным ресурсом спутниковые системы гражданского назначения в Российской Федерации обеспечены. Однако имеются проблемы по отдельным направлениям, а именно:

- проблема координации (завершение координации с затронутыми админи-

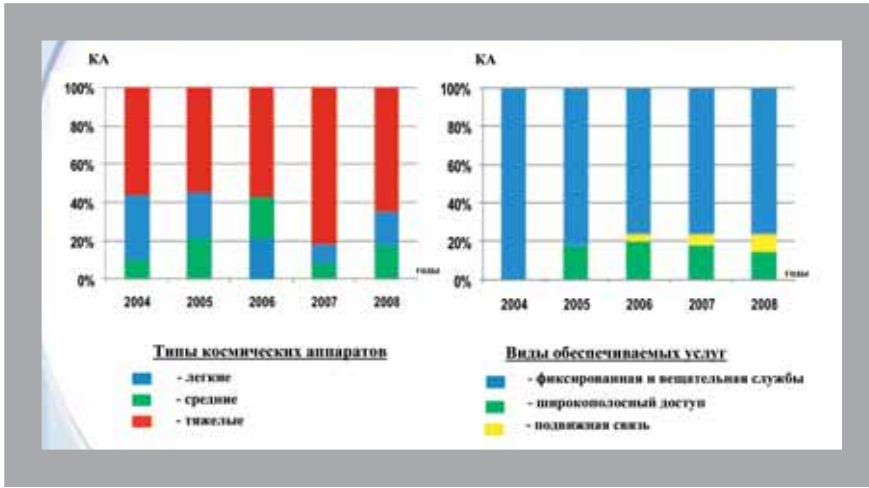


Рис. 3

страциями и нотификация уже сделанных Администрацией связи России заявок);

- дефицит орбитально-частотного ресурса для развития систем непосредственного телевизионного вещания;
- обеспечение орбитально-частотным ресурсом перспективных систем Каддиапазона. Для решения этой проблемы требуется обеспечение заблаговременного заявления ресурса в Международном союзе электросвязи не от конкретного оператора, а от Администрации связи России в целом.

В настоящее время общий дефицит частотного ресурса в разных диапазонах в России составляет около 1000 МГц.

Существует ряд проблем нормативно-правовой базы, регулирующей применение земных станций с антеннами малых апертур, терминалов подвижной спутниковой службы и заявление полос частот для перспективных систем спутниковой связи в Международном союзе электросвязи. Необходимо разработка нормативно-правовой базы, регулирующей применение мультимедийных систем передачи информации, а также систем цифрового телевидения.

Суть экономической проблемы состоит в необходимости больших объемов бюджетного финансирования развития космической группировки в ближайшие три года. Это вызвано ее сложным состоянием: в составе государственной космической группировки спутников связи и вещания в настоящее время эксплуатируется 3 космических аппарата за пределами гарантийного срока активного существования на орбите ("Экспресс-А2", "Экспресс-А4", "Бонум-1", "Экран-М"), а также один космический

аппарат с ограничениями по функциональности ("Экспресс-АМ2", 80° в.д.). В настоящий момент срочно требуется оперативное обновление космической группировки, для чего реализуется программа "неотложных мер" ("Программа 4+1"). В целом до конца 2013 г. в составе космической группировки должно быть заменено 8 космических аппаратов и должен быть выведен космический аппарат в не занятую в настоящее время орбитальную позицию 145° в.д.

Варианты решения

Решение поставленных в Концепции задач по повышению эффективности функционирования орбитальной группировки и достижению мирового технического уровня отечественных космиче-

ских аппаратов представляется возможным посредством трех вариантов развития: инновационного, инерционного, кризисного.

Первые два варианта предусматривают обеспечение финансирования в необходимых объемах, но различаются направлениями технической политики построения космических средств:

- инновационный предполагает внедрение инновационных технических решений на отечественной производственной базе;
- инерционный характеризуется преобладающим приобретением импортных космических аппаратов.
- кризисный вариант развития возможен при дальнейшем углублении соответствующих явлений в экономике. При данном варианте развитие космической группировки будет происходить только в рамках поддержания решения наиболее важных государственных задач при резком сокращении доступных финансовых средств на ее развитие.

Сравнительный анализ вышеизложенных вариантов, проведенный в рамках разработанной Концепции, проводился по следующим социально-экономическим показателям:

- удовлетворение спроса на инфотелекоммуникационные услуги;
- возможность создания отечественного производства конкурентоспособных космических систем;
- развитие приоритетных направлений отечественной науки;
- повышение экономической независимости, обеспечение информационной безопасности страны;

Сравнительный анализ технических характеристик космических аппаратов связи и вещания

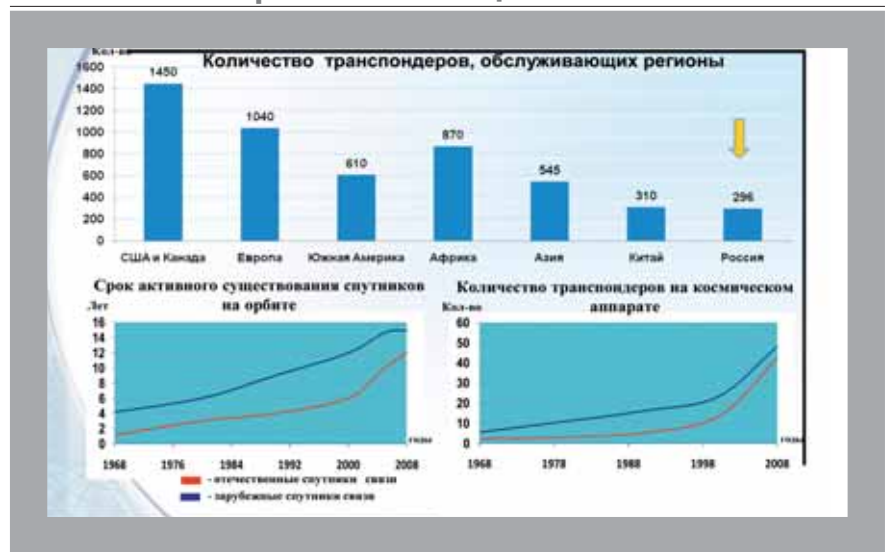


Рис. 4



Преобладание импортных комплектующих в российских аппаратах связи



Рис. 5

- мультипликативный эффект, проявляющийся в смежных областях;
- социально-экономическая отдача.

Анализ показателей качества вариантов указывает на то, что в связи с необходимостью вывода отечественной космической промышленности на мировой технический и технологический уровень, сохранения Россией статуса космической державы и обеспечения экономической независимости в качестве основного при разработке Концепции должен быть принят инновационный вариант.

Конкурентоспособность

Разработанная в рамках Концепции программа развития космической группировки спутников связи и вещания обеспечивает наращивание ее возможностей за счет создания перспективных космических аппаратов, построенных на передовых технических решениях и обладающих высокими эксплуатационными показателями

Создание и ввод в эксплуатацию отечественных перспективных космических аппаратов позволит выйти на мировой технический уровень, обеспечивающий реализацию инновационных технологий, таких как: специализация на передаче широкополосных мультимедийных сигналов, возможность использования мобильных и портативных абонентских терминалов, цифровая обработка сигналов на борту космического аппарата.

Подробно остановимся на техническом облике перспективных космических аппаратов.

Заглядывая вперед

В космическом аппарате "Экспресс-АТЗ", предназначенном для предоставления услуг непосредственного телевидения, предлагается ввести обработку и коммутацию сигналов на борту и дополнительные транспондеры в Ка-диапазоне, что позволит обеспечить реализацию мультисервисных интерактивных сервисов.

Проведенный анализ показал перспективность развития спутниковых систем широкополосного доступа. Построение системы из трех космических аппаратов "Экспресс-АМУ3/АМУ4/АМУ5" позволит обеспечить предоставление широкополосного доступа на всей территории России, причем экономические показатели спутниковой системы обеспечат ей эффективную конкуренцию с аналогичными наземными системами.

С целью повышения экономической эффективности группировки предлагается создание тяжелых космических аппаратов "Экспресс-АМУ6" и "Экспресс-АМУ7". Они будут строиться на отечественной высокоэнергетической платформе, обеспечивающей мощность для полезной нагрузки не менее 18 кВт и срок активного существования не менее 17 лет. Структурное построение полезной нагрузки космического аппарата позволит адаптировать ее возможности к изменяющимся потребностям рынка услуг.

Кроме развития космической группировки на геостационарной орбите, в рамках создания многоцелевой космической системы "Арктика" должен быть осуществлен ввод в эксплуатацию группировки спутников связи на высоко-

эллиптической орбите типа "Тундра". Данная группировка позволит создать современную инфотелекоммуникационную инфраструктуру в Арктическом регионе.

Вопрос времени

Реализацию Концепции планируется провести в два этапа. На первом этапе решаются задачи обновления космической группировки и создания отечественной технологической базы производства перспективных космических аппаратов. На втором этапе производится наращивание космической группировки на основе космических аппаратов, созданных на отечественной производственной базе. Программные показатели развития государственной космической группировки позволят к 2020 г. довести пропускную способность орбитальной группировки в соответствии с потребностями – до 1100 транспондеров.

Технико-экономическое обоснование развития российской космической группировки показывает возрастающую доходность от ее эксплуатации.

Следует отметить, что бюджетные средства являются основным источником финансирования развития группировки только на начальном этапе ее развития (до 2013 г.), затем будет использоваться преимущественно механизм частно-государственного партнерства. После завершения обновления космической группировки дальнейшее развитие будет обеспечено в основном за счет использования собственных средств ФГУП "Космическая связь".

Реализация положений "Концепции развития российской космической группировки спутников связи и вещания гражданского назначения на период до 2020 года" позволит:

1. Создать современную, конкурентоспособную и эффективную космическую группировку спутников связи и вещания.
2. Обеспечить гарантированный доступ населения к современным инфотелекоммуникационным услугам, включая цифровое телевидение и широкополосный доступ.
3. Обеспечить требуемый уровень качества решения задач государственного управления.
4. Повысить экономическую эффективность функционирования группировки и минимизировать объем бюджетного финансирования.
5. Ликвидировать существующий технологический разрыв между отечественными и зарубежными производителями, обеспечить разработку и производство отечественных спутников связи и вещания.