



Камнев Евгений Федорович,
генеральный директор ООО «Глобсатком»,
доктор технических наук, профессор,
академик международной Академии связи;

Белов Александр Сергеевич,
зам. генерального директора ООО «Глобсатком»,
кандидат технических наук;

Бобков Владимир Юрьевич,
генеральный директор ООО «Технологии Радиосвязи»,
кандидат технических наук

Анализ различных открытых источников информации, в том числе и материалов высших руководителей войск связи МО РФ, опубликованных в ежегодном тематическом сборнике «Связь в Вооруженных Силах Российской Федерации», за последние годы показывает, что созданная в 70–80 годы прошлого века и действующая в настоящее время система связи Вооруженных Сил РФ не в полной мере отвечает современным требованиям управления войсками и оружием как в мирный период, так и в кризисных ситуациях в соответствии с действующей Военной Доктриной Российской Федерации. В силу ряда причин по значительному числу основных оперативно-технических характеристик она существенно уступает системам военной связи передовых в технологическом плане государств (США, страны ЕЭС), что не может не вызывать беспокойства, поскольку надежды на то, что с окончанием «холодной» войны вообще исчезнут внешние и внутренние угрозы безопасности России, явно не оправдываются.

Такая оценка в полной мере относится и к действующей военной системе спутниковой связи (ССС) как составной части системы связи Вооруженных Сил РФ. По числу космических аппаратов (КА) в орбитальной группировке, зоне обслуживания, пропускной способности, помехозащите, мобильности, надежности, живучести, количеству терминалов в войсках и глубине их проникновения в низовые уровни управления действующая СССР ВС РФ значительно отстает от аналогичных систем США и НАТО. К сожалению, с течением времени это отставание только увеличивается. Даже Китай и Индия вкладывают больше средств в развитие своих СССР (в том числе и военных), чем Россия, и быстро догоняют западные страны.

При создании зарубежных систем спутниковой связи военного и «двойного» назначения применяются самые современные технические решения на базе использования высоких технологий, таких как широкое применение

Глобальная система спутниковой связи в интересах национальной безопасности России (ГССС)

микроэлектроники (в т. ч. СБИС), фазированные антенные решетки (ФАР), обработка сигналов на борту ИСЗ, высокоэффективные средства помехозащиты, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, новые диапазоны частот, современные методы модуляции и кодирования, что и обеспечивает получение высоких ТТХ.

Реализуемая в настоящее время программа развития СССР для нужд ВС РФ, основанная на использовании старых принципов построения СССР, разработанных в прошлом веке, не позволяет надеяться на преодоление указанного выше отставания.

ООО «Глобсатком» предлагает *создание Глобальной системы спутниковой связи в интересах национальной безопасности России* (ГССС), построенной на базе использования новых технических решений (know-how), позволяющих при их *комплексном* использовании получить в достаточно короткие сроки СССР с высокой пропускной способностью, практически абсолютной помехозащитой (к организованным помехам), компактными стационарными и подвижными абонентскими терминалами, и все это при относительно небольших капитальных и эксплуатационных затратах.

К таким новым техническим решениям относятся: широкое использование на борту КА приемных адаптивных ФАР с большим числом ветвей пространственного разнесения, обработка сигналов на борту КА на основе применения СБИС, использование передающих активных ФАР на борту КА в совокупности с методом пространственно-временного разделения каналов (ПВРК) и «прыгающих» лучей передающих ФАР, бортовая радио-АТС.

Назначение

Предлагаемая ГССС предназначена для предоставления мультимедийных услуг связи (телефония, передача данных, телематические услуги, видеоконференцсвязь) для целей управления ВС РФ и оружием, а также в интересах других силовых ведомств РФ, абонентам, расположенным на стационарных и подвижных пунктах управления раз-

личного уровня, при работе на стоянке и в движении, в условиях воздействия организованных радиопомех.

За счет большой пропускной способности ГССС одновременно с обеспечением потребностей ВС РФ появляется возможность строить высококачественные системы закрытой связи (с предоставлением всего спектра инфокоммуникационных услуг) для МВД, МЧС, для всех других ведомств и их территориальных подразделений, для промышленных и добывающих предприятий, для федеральной и региональной власти (до определенного уровня), для МИД и всех его представительств за рубежом.

Таким образом, ГССС предлагается как система «двойного назначения».

Состав

- Космический сегмент
 - Орбитальная группировка КА
 - ▶ Космические аппараты на геостационарной орбите (ГСО) 8 шт.
 - из них обслуживают территорию РФ 3 шт.
 - ▶ Космические аппараты на высокоэллиптических орбитах (ВЭО) 8 шт.
 - из них во включенном состоянии 4 шт.
 - Наземный комплекс управления (основной и резервный) 2 компл.
 - Средства подготовки КА к запуску и выведения на орбиту 1 компл.
- Земной сегмент
 - Земные станции (ЗС) спутниковой связи, в т. ч.:
 - ▶ Центральные ЗС с ант. 3,7 м для штабов высших уровней управления (4 потока по 512 кбит/с) — до 400 шт.
 - ▶ Стационарные узловые ЗС с ант. 2,4 м для больших пунктов управления (ПУ) (4 потока по 512 кбит/с) — до 1 500 шт.
 - ▶ Мобильные и подвижные узловые ЗС с ант. 1,2 м (возможен вариант с ФАР) для меньших ПУ (2 потока по 512 кбит/с) — до 8 500 шт.

- ▶ Мобильные и подвижные абонентские ЗС с ант. 0,6 м (возможен вариант с ФАР) для меньших ПУ (1 поток 40 кбит/с) — до 40 000 шт.
- ▶ Мобильные и подвижные абонентские ЗС с ант. 0,5 м (возможен вариант с ФАР) для меньших ПУ (1 поток 20 кбит/с) — до 40 000 шт.
- ▶ Персональные абонентские ЗС с ант. 10 см для индивидуального использования (1 поток 3 кбит/с) — до 4 000 шт.
- Автоматизированная система управления связью (АСУС), включая центры управления спутниковой связью (основной и резервный)

Диапазоны частот

Предлагается использовать диапазон частот 7/8 ГГц и 60 ГГц, в т. ч.:

- Линии «Земля → КА» — 7,9–8,4 ГГц
- Линии «КА → Земля» — 7,25–7,75 ГГц
- Линии межспутниковой связи — 59,3–64 ГГц

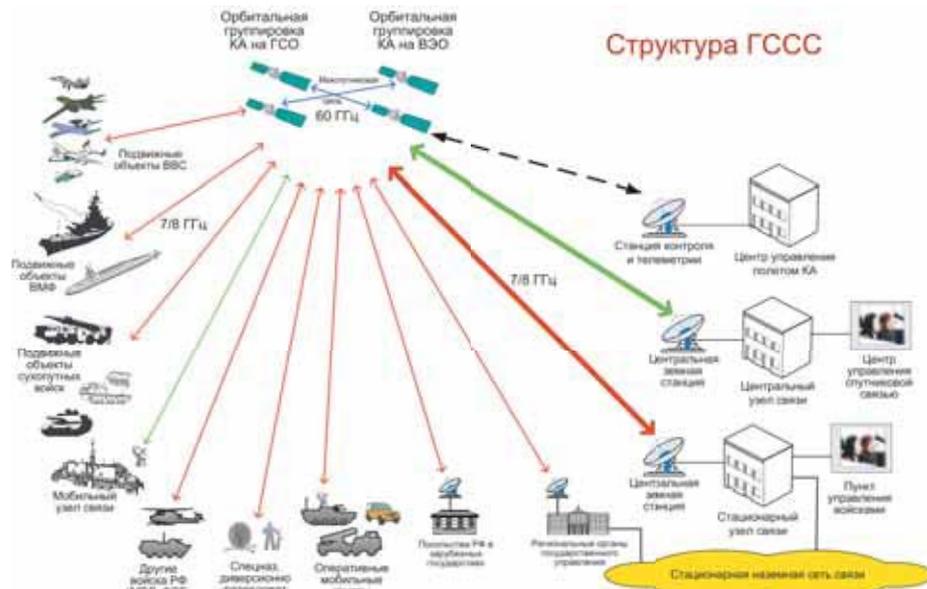
Сигналы

Предлагаемая система будет полностью цифровой. Будет использоваться метод многостанционного доступа MF-TDMA с линейной скоростью на одной несущей 512 кбит/с на линии «вверх» и метод пространственно-временного разделения каналов (ПВРК — с «прыгающим» антенным лучом) с линейной скоростью на одной несущей 60 Мбит/с на линии «вниз». Способ модуляции — QPSK с избыточным турбо-кодированием. Синхронизация осуществляется от системы единого времени, работающей по сигналам ГЛОНАСС/GPS.

Помехозащита

Для обеспечения помехозащиты в условиях воздействия высокоэнергетических организованных радиопомех предусматривается комбинированное использование нескольких методов:

- Пространственная селекция сигналов на борту КА с использованием ФАР и «когераторов» — устройств адаптивного когерентного (с весом) сложения разнесенных сигналов от различных излучателей ФАР, в совокупности позволяющих с использованием специальных алгоритмов обработки максимизировать полезные сигналы и сформировать «нули» диаграммы направленности приемных бортовых антенн на источники организованных помех.



- Частотно-временная селекция при обработке сигналов на борту КА с использованием специальных сигналов с псевдослучайной перестройкой рабочих частот (ППРЧ).

В совокупности указанные выше меры обеспечивают **абсолютную** помехозащиту в условиях воздействия любых реально возможных организованных помех.

Космический аппарат

КА строятся на базе типовых решений, общих для ИСЗ на ГСО и ВЭО. Основу КА составляет унифицированная космическая платформа отечественной разработки со служебными системами и солнечными батареями мощностью 8 кВт (ОАО «Информационные спутниковые системы» им. М. Ф. Решетнева).

Полезную нагрузку КА составляет бортовой ретрансляционный комплекс (БРТК) с обработкой сигналов на борту и антенно-фидерная система (АФС), построенная с использованием многоканальных адаптивных фазированных антенных решеток (АФАР) с 1024 ветвями пространственного разнесения на базе парциальных плоских антенных решеток с эквивалентным КНД около 20 дБ, позволяющих повысить энергетику радиолиний и организовать эффективную пространственную помехозащиту с подавлением преднамеренных помех на 60–80 дБ.

Характеристики БРТК:

- Число многоканальных транспондеров с ПВРК — 9
- Число многоканальных транспондеров с MF-TDMA — 1000

- Полоса частот каждого транспондера с ПВРК — 50 МГц
- Полоса частот каждого транспондера с MF-TDMA — 500 кГц
- Выходная мощность каждого транспондера с ПВРК — 200 Вт
- Собственная температура шума — 150 К. Пропускная способность (число обслуж. ЗС в условиях помех) — до 100 000 шт.

Экономические показатели

- Полное время развертывания с момента начала финансирования — 6 лет
- Затраты на закупку современного технологического оборудования для изготовления микроэлектронной аппаратуры (нанотехнологии) — 48 млрд. руб.
- Затраты на космический сегмент — 30 млрд. руб.
- Затраты на земной сегмент — 30 млрд. руб.

Заключение

На основе изложенных выше принципов ООО «Глобсатком» предлагает построить высокоэффективную систему спутниковой связи «двойного назначения» с абсолютной помехозащитой, способную одновременно обслуживать до 100 000 ЗС (1 млн. пользователей).

ООО «Глобсатком»

Россия, 117587, г. Москва
 Варшавское шоссе, д. 125, корп. Ж, стр. 6
 Тел.: (495) 781-0505
 Факс: (495) 781-0502