

УДК 629.78

Основные положения концепции развития русского сегмента международной системы поиска и спасания КОСПАС–САРСАТ

А. А. Романов¹, А. Н. Кузенков², А. Е. Тюлин³, А. Д. Куропятников⁴,
К. В. Борисов⁵, О. В. Кем⁶, В. А. Заичко⁷

¹д. т. н., профессор, ^{2–4}к. т. н.

^{1–3}АО «Российские космические системы»

⁴ФГУП «Морсвязьспутник», Россия

^{5–7}Государственная корпорация «Роскосмос», Россия

e-mail: romanov_alal@risde.ru

Аннотация. В работе приведены основные принципы предлагаемой концепции развития русского сегмента международной спутниковой системы поиска и спасания КОСПАС–САРСАТ. Обсуждаются вопросы текущего статуса и принципы перспективного построения системы. Сделана попытка определить стратегические направления развития русского сегмента с учетом документов стратегического планирования и планов по развитию Программы. Обсуждаются сроки и основные результаты реализации предлагаемой концепции.

Ключевые слова: КОСПАС–САРСАТ, поисково-спасательные работы, русский сегмент, концепция развития

Basic Principles of the Development Concept of the Russian Segment of the International Search and Rescue System COSPAS–SARSAT

A. A. Romanov¹, A. N. Kuzenkov², A. E. Tyulin³, A. D. Kuropyatnikov⁴,
K. V. Borisov⁵, O. V. Kem⁶, V. A. Zaichko⁷

¹doctor of engineering science, professor, ^{2–4}candidate of engineering science

^{1–3}Joint Stock Company “Russian Space Systems”

⁴Federal State Unitary Enterprise “Morsviazsputnik”, Russia

^{5–7}State Corporation “Roscosmos”, Russia

e-mail: romanov_alal@risde.ru

Abstract. The paper deals with basic principles of the offered development concept of the Russian segment of the International Search and Rescue Satellite System COSPAS–SARSAT. The issues of the present status and principles of the promising building of the system are discussed. An attempt to determine strategic development trends of the Russian segment allowing for the documents of the strategic planning and the plans on Programme development is made. The terms and main results of the realization of the offered concept are given.

Keywords: COSPAS–SARSAT, search and rescue operations, Russian segment, development concept

Введение

В работе представлены основные положения предлагаемой концепции, определяющей основные направления организационной, технической и научной политики по выполнению Российской Федерацией международных обязательств в соответствии с Соглашением о международной программе КОСПАС–САРСАТ от 01.07.1988 (далее — Соглашение) [1].

Создание российского сегмента системы КОСПАС–САРСАТ регламентируется Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26.01.1977 № 81-84 [2] и постановлением Совета Министров СССР от 12.01.1978 № 33-15 «О проведении работ по созданию совместно с США, Канадой экспериментальной спутниковой системы для определения местоположения самолетов, потерпевших аварию» [3].

Положения концептуального развития разрабатывались с учетом усилий Международной морской организации (ИМО) по учреждению Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности, основанной на Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС), заключенной в Лондоне 1 ноября 1974 г. [4], Международной конвенции по поиску и спасанию, заключенной в Гамбурге 27 апреля 1979 г. [6], а также обязательств Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и Международного союза электросвязи (МСЭ) по соответствующим сферам деятельности.

В силу системного кризиса, произошедшего в Российской Федерации в конце XX в., многие аспекты создания и развития системы КОСПАС–САРСАТ отодвигались на второй план. Основные системные документы не обновлялись, тогда как система неизбежно развивалась и двигалась вперед. Поэтому назрела необходимость пересмотреть в том числе базовые системные документы, регламентирующие создание элементов системы. В работе делается попытка взглянуть на проблему создания и развития системы максимально широко, с учетом текущего состояния системы поиска и спасания.

При рассмотрении перспективных вопросов развития системы поиска и спасания необходимо учитывать положения основных системных доку-

ментов стратегического планирования — Стратегический план КОСПАС–САРСАТ [7], а также План внедрения среднеорбитальной спутниковой системы поиска и спасания 406 МГц (СССПС) (MEOSAR) [8].

Таким образом, в работе определяется понятие российского сегмента международной системы поиска и спасания КОСПАС–САРСАТ, определяется текущий статус и обсуждаются основные проблемы и пути развития российского сегмента и системы КОСПАС–САРСАТ в целом.

Текущий статус системы КОСПАС–САРСАТ

Система КОСПАС–САРСАТ является международной системой поиска и спасания, создание которой определялось Соглашением [1], заключенным в Гамбурге 27 апреля 1979 г. между четырьмя странами: СССР, США, Францией и Канадой с учетом требований Международной конвенции по поиску и спасанию.

Система поиска и спасания призвана уменьшить, насколько возможно, задержку в доставке информации о чрезвычайной ситуации (ЧС) службам поиска и спасания и время, необходимое для обнаружения ЧС, поскольку эти параметры непосредственно влияют на вероятность выживания в катастрофе людей. Быстрое детектирование и определение координат ЧС также вносит свой вклад в уменьшение стоимости поисковой спасательной операции и рисков для спасателей [7].

Международная система предназначена для обеспечения передачи сообщений об аварийной ситуации на глобальной, недискриминационной и бесплатной для пользователей основе. Она функционирует в частотных диапазонах, выделенных международным союзом электросвязи (МСЭ) исключительно для оповещения о ЧС, то есть ситуаций серьезной и неизбежной угрозе безопасности человеческой жизни.

Международная система КОСПАС–САРСАТ в соответствии с [1] состоит из трех сегментов: космического, наземного и радиобуев, предназначенных для передачи аварийного радиосигнала на частотах 406 МГц, характеристики которых

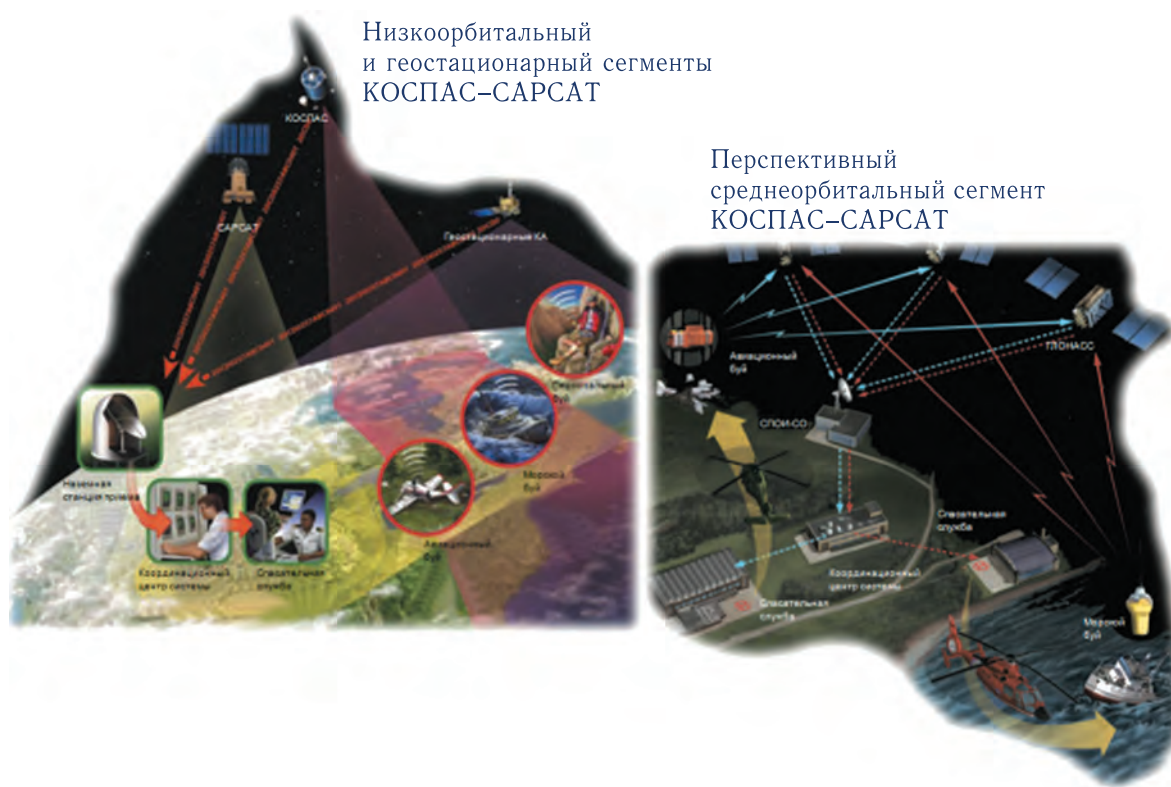


Рис. 1. Принцип функционирования международной системы поиска и спасания

соответствуют требованиям Международного союза электросвязи и спецификациям КОСПАС–САРСАТ.

Космический сегмент при нормальных эксплуатационных условиях должен состоять минимум из четырех космических аппаратов. В наземный сегмент входят станции приема и обработки информации (СПОИ) для приема сигналов, переданных со спутников, и их обработки с целью определения местоположения радиобуя и координационные центры системы (КЦС) для получения выходных данных от станций приема информации и передачи сообщений о бедствии и его местоположении соответствующим спасательным службам (рис. 1).

В соответствии Соглашением СССР, а затем и Российской Федерация, обязуются поддерживать на низкой орбите две спутниковые платформы, два приемника-процессора с блоками памяти для работы с сигналами радиобуев на частоте 406 МГц и два ретранслятора. Кроме того, Российская Федерация эксплуатирует станцию приема и обработки информации от низкоорбитальных космических аппаратов, а также Международный координа-

ционно-вычислительный центр (МКВЦ) системы, передающий информацию в службы поиска и спасания. В дальнейшем к космическим и наземным средствам международной системы поиска и спасания, эксплуатируемым Российской Федерацией, будем применять обобщающий термин «российский сегмент» международной системы КОСПАС–САРСАТ.

Общее функционирование системы КОСПАС–САРСАТ основывается на фундаментальном требовании, заключающемся в возможности независимо от прочих навигационных систем определения координат ЧС в любой точке земного шара [7, 9].

В силу баллистических ограничений существенным недостатком эксплуатируемого низкоорбитального сегмента КОСПАС–САРСАТ (совокупность низкоорбитальных космических аппаратов и сопряженных с ними станций приема и обработки информации получила название НССПС) состоит в необходимости ожидания сеанса связи со спутником для передачи информации о ЧС и, следовательно, невозможности оповещения

спасательных служб о ЧС в режиме, близком к режиму реального времени.

В 1998 г. Совет Международной программы КОСПАС–САРСАТ решил расширить возможности системы КОСПАС–САРСАТ путем размещения ретрансляторов на геостационарных спутниках [8] в целях обнаружения сигналов радиобуев на частоте 406 МГц (далее — система ГССПС). Зоны обслуживания геостационарных спутников неподвижны относительно поверхности Земли, тем самым каждый спутник обеспечивает непрерывный охват географического района, определяемого его зоной обслуживания. Это позволяет уменьшить задержки в обнаружении, характерные для системы НССПС. С учетом высоты нахождения каждый спутник ГССПС обеспечивает охват очень большой площади (около одной трети поверхности Земли, исключая районы выше $\pm 70^\circ$ по широте).

Однако необходимо отметить, что система ГССПС обеспечивает информацию о местоположении, только если эта информация предоставляется из внешнего источника (то есть приемника глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), установленного в радиобуе) и передается в сообщении радиобуя на частоте 406 МГц; препятствия, если таковые блокируют линию связи «радиобуй–КА», не могут быть устранены, поскольку спутник неподвижен по отношению к радиобую; а также энергетический потенциал линии связи радиобуй–КА–СПОИ у ГССПС существенно меньше, чем НССПС, если принять во внимание большее расстояние передачи радиосигнала.

Для преодоления указанных ограничений с учетом расширения технологических возможностей в 2000 г. Россия, США и Европейская Комиссия (ЕК) начали консультироваться с исполнительными органами КОСПАС–САРСАТ в отношении возможности установки ретранслятора сигналов радиобуев на среднеорбитальных спутниковых системах (далее называемых как созвездия СССР) и включения оборудования СССР в систему КОСПАС–САРСАТ [8]. Программа Российской Федерации получила наименование Поисково-спасательной системы ГЛОНАСС (SAR/GLONASS), программа СССР в США называется Спутниковой системой аварийного оповещения (SAR/GPS) (DASS) и европейская система

называется Поисково-спасательной системой Галилео (SAR/GALILEO).

В ходе первоначальных исследований были выявлены различные возможные преимущества функционирования СССР по сравнению с существующими системами (НССПС и ГССПС), включая: почти мгновенный глобальный охват с возможностью точного независимого определения местоположения; устойчивые линии связи радиобуй–КА, высокие уровни избыточности и доступности спутника; устойчивость к наличию препятствий на линии связи радиобуй–КА за счет движения космического аппарата на орбите и большого количества космических аппаратов в перспективе; возможность обеспечения дополнительных услуг.

Таким образом, основные недостатки НССПС могут быть устранены, а эксплуатационные характеристики системы КОСПАС–САРСАТ в перспективе существенно улучшены при условии внедрения дополнительных возможностей, предлагаемых геостационарным и среднеорбитальным сегментами системы.

Основные принципы построения системы КОСПАС–САРСАТ

Система поиска и спасания имеет очень богатую историю своего существования [10–15]. Начиная с 1982 г. было спасено 41 750 человеческих жизней в 11 750 спасательных операциях. Программа КОСПАС–САРСАТ представляется уникальным явлением в сегодняшнем мире — ведь решение этой проблемы (построение одной из самых гуманных систем в истории человечества) сегодня объединяет усилия нескольких стран, зачастую разделенных политическими и идеологическими противоречиями. Именно поэтому к развitiю и изменению принципов функционирования системы необходимо подходить с учетом интересов всех участников базового Соглашения. Далее приведем некоторые основополагающие принципы перспективного построения системы.

Система КОСПАС–САРСАТ должна представлять собой единую совокупность средств космического, наземного сегментов и аварийных радиобуев, модифицируемых и улучшаемых в четком соответ-

1978 г., 12 января — Постановление СМ СССР о проведении работ по созданию космической системы поиска и спасания «КОСПАС»

1982 г., 30 июня — первый запуск ИСЗ «КОСПАС-1»

1982 г., 10 сентября — первое спасение по сигналу «КОСПАС-1»

1987 г., 8 декабря — Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о принятии системы в эксплуатацию

1988 г., 1 июля — подписано «Соглашение о международной программе КОСПАС–САРСАТ»

Статья 3. Общее описание системы.
«...космический сегмент, состоящий минимум из четырех совместно работающих спутниковых комплексов...»

Статья 5. Обязательства сторон.
Вклад сторон в космический сегмент:
«...СССР: 2 спутниковые платформы, 2 приемника-процессора, 2 ретранслятора...»,
«...США: 2 спутниковые платформы...»,
«...Франция: 2 приемника-процессора с блоками памяти...»,
«...Канада: 2 ретранслятора...»



Первое спасение

Запуск ИСЗ «КОСПАС-1»

Рис. 2. История создания системы КОСПАС–САРСАТ

ствии с требованиями КОСПАС–САРСАТ под обязательным и постоянным контролем Совета системы поиска и спасания [3, 11, 12].

Космический сегмент системы КОСПАС–САРСАТ, состоящий из низкоорбитального, среднеорбитального и геостационарного элементов, должен проектироваться на взаимодополняющей основе. В среднесрочной перспективе, с учетом полного развертывания СССР КОСПАС–САРСАТ, состав космического сегмента системы может быть пересмотрен.

Наземный сегмент должен включать наземные станции, способные эффективно функционировать и принимать информацию от космических аппаратов сопряженного космического сегмента. Координационный центр системы должен обеспечивать доведение данных о ЧС, полученных от станции приема, сопряженной с любым элементом космического сегмента КОСПАС–САРСАТ, до поисково-спасательной службы или точки контакта поиска и спасания [14].

Аварийные радиобуи должны проектироваться с учетом растущих потребностей потребителей системы поиска и спасания, а также в четком соот-

ветствии с перспективными требованиями системы КОСПАС–САРСАТ.

Система КОСПАС–САРСАТ и соответствующие национальные сегменты должны развиваться и обеспечивать должную пропускную способность с учетом роста парка действующих аварийных радиобуев [7].

Создание системы КОСПАС–САРСАТ, эффективно выполняющей поставленные задачи, возможно только при условии выполнения всеми странами-участниками Соглашения взятых на себя обязательств.

Российский вклад в международную систему должен включать как космический и наземный сегменты, так и радиобуи разного назначения. Российский сегмент системы КОСПАС–САРСАТ, как и система в целом, должны проектироваться с учетом принципов интеграционного взаимодействия космического, наземного сегментов, а также аварийных радиобуев, максимально эффективно используя ресурсы и возможности системы.

Российский сегмент системы КОСПАС–САРСАТ должен представлять собой единую совокупность средств наземного и космического базиро-

вания, которые разрабатываются и создаются Российской Федерацией в обеспечение выполнения международных обязательств программы КОСПАС–САРСАТ в соответствии с Соглашением и другими нормативными документами международной системы.

Перспективное развитие системы КОСПАС–САРСАТ должно обеспечить всем пользователям и потребителям гарантированный, глобальный, своевременный и безвозмездный доступ к информации о ЧС. Система КОСПАС–САРСАТ должна динамично улучшать свои эксплуатационные характеристики, позволяя повышать эффективность проведения поисковых спасательных мероприятий.

Несмотря на то, что система КОСПАС–САРСАТ не намеревается конкурировать с коммерческими системами, предоставляющими телекоммуникационные сервисы и услуги позиционирования, система должна непрерывно улучшать качество услуг оповещения и позиционирования для обеспечения долгосрочных требований поиска и спасания ИКАО, ММО, а также прочих пользователей и потребителей.

Кроме того, системой должны учитываться перспективные пути развития вновь создаваемых телекоммуникационных систем.

Стратегические направления развития КОСПАС–САРСАТ

С учетом стратегического плана развития системы КОСПАС–САРСАТ [7] и прогнозируемых потребностей основных потребителей системы необходимо определить стратегические направления перспективной деятельности. Необходимо приложить усилия для решения вопросов в различных областях развития системы.

Технологическая модернизация космического и наземного элементов российского сегмента системы КОСПАС–САРСАТ

Выполнение международных обязательств Российской Федерации в части поддержания и восполнения при необходимости (два космических ап-

парата с аппаратурой поиска и спасания на борту) низкоорбитальной космической группировки системы КОСПАС–САРСАТ на низкой орбите в краткосрочной и среднесрочной перспективе является критически важной задачей, которая в ближайшей перспективе должна быть решена. В 2017 г. ожидается запуск двух КА — «Метеор-М» № 2-1 и № 2-2 — с размещенной аппаратурой поиска и спасания на борту.

С учетом развития космических элементов необходимо обеспечить модернизацию, создание и развертывание сопряженных наземных элементов.

Для успешного функционирования российского сегмента НССПС необходимо провести модернизацию станций приема и обработки информации низкоорбитального сегмента для работы с бортовой аппаратурой нового поколения.

Кроме того, необходимо развернуть наземные станции геостационарного сегмента КОСПАС–САРСАТ последнего поколения, разработанные в Российской Федерации в рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 гг.

В настоящее время КОСПАС–САРСАТ прикладывает большие усилия для скорейшего внедрения среднеорбитальной системы поиска и спасания, развертывание которой предполагает значительные расширения возможностей по сравнению с существующими сегментами за счет использования большого количества навигационных аппаратов ГЛОНАСС/GPS/GALILEO в качестве носителей ретрансляторов сигналов аварийных радиобуев.

Одна из приоритетных задач текущего развития российского сегмента и системы поиска и спасания в целом — разработка и развертывание полезных нагрузок и наземных станций среднеорбитального сегмента КОСПАС–САРСАТ нового поколения, реализующих все требования системы КОСПАС–САРСАТ, в том числе по точности определения координат для любого типа аварийных радиобуев.

Необходимо отметить, что в текущих программах (ФЦП «ГЛОНАСС») до 2025 г. предусмотрено создание минимум восьми бортовых полезных нагрузок поиска и спасания для размещения на борту среднеорбитальных КА.

В соответствии с планами по развитию российского космического сегмента КОСПАС–САРСАТ

в целом необходимо обеспечить разработку и создание максимально унифицированной бортовой аппаратуры ретрансляции аварийных сигналов для размещения на борту низкоорбитальных, среднеорбитальных и геостационарных КА системы КОСПАС–САРСАТ нового поколения.

Одной из принципиально новых возможностей среднеорбитальной системы является функция квитирования, то есть обеспечение обратного канала с радиобуем, позволяющего подтвердить факт получения сигнала о бедствии и начале спасательной операции. Для обеспечения указанной функции необходимо разработать и развернуть в Российской Федерации соответствующую наземную инфраструктуру, позволяющую закладывать «квитанции» на борт космических аппаратов и далее передавать их потребителям.

Появление дополнительных функций и подсистем в рамках российского сегмента приводит к необходимости модернизации российского координационного центра системы КОСПАС–САРСАТ, взаимодействующего с подсистемой квитирования и интегрирующего информацию от станций приема нового поколения низкоорбитального, среднеорбитального и геостационарного сегментов.

Совершенствование нормативно-правовой базы КОСПАС–САРСАТ

Нормативная база КОСПАС–САРСАТ

В настоящее время назрела серьезная необходимость пересмотра нормативно-правовой базы в системе КОСПАС–САРСАТ не только на уровне Совета системы, но и на государственном уровне в Российской Федерации.

В Российской Федерации разрабатываются и в среднесрочной перспективе готовятся к запуску ретрансляторы системы КОСПАС–САРСАТ на космических аппаратах системы «Арктика-М», которые будут запущены на высокоэллиптическую орбиту Земли.

В составе международной системы КОСПАС–САРСАТ не регламентировано использование космических аппаратов на высокоэллиптических орбитах, нет соответствующих регламентов и стандартов использования информации, отсутствует наземная инфраструктура.

Для полноценного использования разработанного оборудования требуется подготовка и выпуск соответствующей документации системы КОСПАС–САРСАТ на уровне Совета системы поиска и спасания.

Для ускорения ввода указанной аппаратуры в систему КОСПАС–САРСАТ предлагается рассмотреть возможность комиссования (т.е. ввода в систему) космических аппаратов на высокоэллиптических орбитах в рамках геостационарного сегмента системы, поскольку ретрансляторы КОСПАС–САРСАТ, размещаемые на высокоэллиптических и геостационарных (геосинхронных) космических аппаратах, абсолютно идентичны. Такой шаг позволит значительно упростить количество и сроки выполнения соответствующих процедур по вводу в эксплуатацию ретрансляторов.

Нормативная документация государственного уровня Российской Федерации

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о создании российского сегмента КОСПАС–САРСАТ принято в 1978 г. (Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26.01.1977 № 81-84 и постановление Совета Министров СССР от 12.01.1978 № 33-15 «О проведении работ по созданию совместно с США, Канадой экспериментальной спутниковой системы для определения местоположения самолетов, потерпевших аварию»). Оно не учитывает современных реалий развития организационной структуры космической отрасли в стране и системы КОСПАС–САРСАТ.

Необходимо подготовить и выпустить постановление Правительства Российской Федерации, регламентирующее модернизацию и поддержание существующих (низкоорбитального и геостационарного) и создание новых элементов (среднеорбитального) российского сегмента КОСПАС–САРСАТ.

Согласно требованиям документов системы КОСПАС–САРСАТ [8] необходимо на государственном уровне определить организацию-провайдера (поставщика) элементов космического сегмента в Российской Федерации. Основными задачами организации-провайдера (поставщика) космического сегмента является организация постоянной эксплуатации всех элементов космического сегмента

КОСПАС–САРСАТ в части ответственности Российской Федерации и обеспечение непрерывного предоставления эфемеридной информации космических аппаратов в наземный сегмент КОСПАС–САРСАТ.

Учитывая изменения в организационной структуре управления отраслью, в целях повышения эффективности и обеспечения безусловного выполнения международных обязательств Российской Федерации в области системы поиска и спасания необходимо регламентировать и создать институт генерального конструктора российского сегмента системы КОСПАС–САРСАТ.

В 2000 г. Советом КОСПАС–САРСАТ было принято решение об использовании в составе системы персональных радиобуев. В настоящее время в 12 странах уже приняты соответствующие законы, позволяющие гражданам использовать соответствующее оборудование в случае ЧС.

В Российской Федерации в 2016 г. были сделаны первые шаги к внедрению персональных радиобуев КОСПАС–САРСАТ. Было принято решение ГКРЧ о возможности их применения с учетом текущих частотных распределений.

Тем не менее в краткосрочной перспективе необходимо выпустить полный пакет нормативных актов, определяющих применение персональных радиобуев в Российской Федерации, а также устанавливающих точки контакта для передачи информации и порядок проведения поисковых спасательных мероприятий по сигналам подобных устройств.

Появление указанной нормативной базы позволит обеспечить существенное развитие системы поиска и спасания для персонального использования, в том числе и для возможного применения на автомобильном транспорте в рамках системы экстренного реагирования при авариях «ЭРА–ГЛОНАСС».

Развитие критических технологий

Для устойчивого развития российского сегмента системы поиска и спасания, а также в интересах обеспечения технологической независимости Российской Федерации при разработке подобных

систем необходимо обеспечить разработку следующих технологий в различных сегментах.

Развитие космического сегмента требует разработки унифицированной бортовой аппаратуры КОСПАС–САРСАТ для всех сегментов, включая бортовые приемники-процессоры нового поколения, обеспечивающие прием и обработку сигнала радиобуев с более высокой точностью. Кроме того, требуются технологии создания бортовых ретрансляторов сигналов радиобуев КОСПАС–САРСАТ с учетом наличия обратного канала.

Для наземного сегмента необходимо обеспечить создание технологии обработки информации и расчета местоположения ЧС с повышенной точностью, технологии системы квитирования, технологии создания антенн станций приема информации с использованием антенных решеток, технологии создания виртуальных антенных систем станций приема информации (технологии использования распределенных антенных систем в рамках единой наземной инфраструктуры обработки информации), а также технологии радиофотоники как элементов антенных систем наземных станций обработки информации.

Для улучшения характеристик аварийных радиобуев системы КОСПАС–САРСАТ необходимо развивать технологии создания аккумуляторных батарей повышенной емкости, технологии эффективного кодирования и передачи информации, элементов ближнего привода перспективных радиобуев морского базирования.

Ожидаемые результаты реализации Концепции

Реализация предлагаемой концепции развития российского сегмента системы КОСПАС–САРСАТ позволит:

- выполнить международные обязательства Российской Федерации по поддержанию космического сегмента системы КОСПАС–САРСАТ, устранив угрозу существенной деградации возможностей системы за счет критического уменьшения количества эксплуатируемых космических аппаратов;
- провести модернизацию технических средств и оборудования КОСПАС–САРСАТ, обеспечив

возможность создания новой техники наземного, морского и космического базирований;

- выработать порядок применения персональных радиобуев на территории Российской Федерации, следовательно, повысить эффективность использования системы КОСПАС–САРСАТ на территории Российской Федерации;

- повысить эффективность проведения поисковых спасательных операций, в том числе за счет снижения времени, требующегося на определение координат и улучшения точности определения местоположения произошедшего ЧС;

- повысить уровень безопасности мореплавания и воздушного движения на территории Российской Федерации, а также уровень эффективности государственного управления в условиях ЧС.

Для оценки эффективности реализации Концепции предполагается создание системы показателей и целевых индикаторов, которые должны включать требования, устанавливаемые государством, на основе запросов пользователей (соответствующих спасательных служб) системы КОСПАС–САРСАТ.

Основными государственными показателями российского космического сегмента системы КОСПАС–САРСАТ должны быть:

- обеспечение национальных интересов в области информационной поддержки проведения поисковых спасательных операций;

- эффективность системы КОСПАС–САРСАТ;

- доступность системы КОСПАС–САРСАТ;

- информационное обеспечение мероприятий по повышению безопасности автомобильного, воздушного и морского движения;

- общая интеграционная совместимость оборудования, элементов и сегментов системы КОСПАС–САРСАТ.

Показатели на уровне системы КОСПАС–САРСАТ должны разрабатываться с учетом требований внутренних стандартов и нормативных документов системы, стандартов и требований ММО, ИКАО, отражать качество работы ее сегментов, элементов и/или подсистем, степень их консолидации, эффективность взаимодействия, уровень технического оснащения и соответствия принятым стандартам.

Сроки и этапы реализации Концепции

Основными направлениями деятельности по созданию и развитию российского сегмента системы КОСПАС–САРСАТ являются:

— **в краткосрочном плане (до 2018 г.):**

разработка, изготовление и запуск двух космических аппаратов на низкую орбиту Земли в целях обеспечения безусловного выполнения международных обязательств Российской Федерации, в соответствии с Соглашением; поддержание функционирования геостационарного сегмента; модернизация российской части наземного сегмента КОСПАС–САРСАТ; проведение и ввод в КОСПАС–САРСАТ перспективной станции приема и обработки информации от космических аппаратов среднеорбитального сегмента;

— **в среднесрочном плане (до 2022 г.):**

разработка нового поколения максимально унифицированных полезных нагрузок для формирования низкоорбитального, среднеорбитального и геостационарного элементов космического сегмента КОСПАС–САРСАТ; поддержание функционирования низкоорбитального и геостационарного элементов космического сегмента; частичное развертывание среднеорбитального космического сегмента; разработка и развертывание координационного центра системы, поддерживающего новые элементы космического сегмента КОСПАС–САРСАТ, включая систему квитиования;

— **в долгосрочном плане (до 2030 г.):**

окончание жизненного цикла низкоорбитального элемента космического сегмента системы КОСПАС–САРСАТ, полное развертывание и ввод в эксплуатацию СССРС КОСПАС–САРСАТ. Создание и ввод в систему станций приема и обработки информации на базе единой или «виртуальной» антенной системы. Полноценное внедрение в КОСПАС–САРСАТ буев II поколения с учетом обеспечения обратного канала.

Заключение

В заключение необходимо отметить, что в Российской Федерации предпринимаются значительные усилия по развитию российского сегмента

международной системы поиска и спасания КОСПАС–САРСАТ.

Несмотря на то что в последнее время был несколько снижен темп развертывания элементов российского сегмента международной системы КОСПАС–САРСАТ, новые образцы бортового и наземного оборудования создавались в рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 гг., а также в рамках специализированных программ Министерства транспорта Российской Федерации. Кроме того, формирование перспективного научно-технического задела предусмотрено действующими Федеральными целевыми программами.

Развитие информационных и производственных технологий в Российской Федерации предоставляет возможность существенно модернизировать и создать аппаратуру нового поколения наземного и космического базирования системы КОСПАС–САРСАТ.

Для обеспечения устойчивого развития российского сегмента системы КОСПАС–САРСАТ и системы поиска и спасания в целом необходимо обеспечить безусловное развертывание и ввод в эксплуатацию СССПС, поскольку указанное направление объявлено стратегическим в международной программе.

В свою очередь развертывание и поддержание СССПС потребует освоения и внедрения ряда критических технологий, которые позволят производить аппаратуру наземного и космического сегментов, а также компоненты аварийных радиобуев, соответствующих мировому уровню.

В долгосрочной перспективе необходимо рассмотреть возможность совместного развития КОСПАС–САРСАТ с космическими сегментами систем автоматической идентификации (АИС) и зависимого наблюдения (АЗН) морских и воздушных судов, учитывая бурное развитие космических систем, расширяющих традиционные возможности систем мониторинга подвижных объектов.

Системное развитие российского сегмента КОСПАС–САРСАТ возможно только при условии обеспечения непрерывного финансирования разработки и создания его перспективных элементов и на настоящее время предусмотрено в рамках Федеральной космической программы на 2016–

2025 гг., ФЦП «ГЛОНАСС», а также в рамках специализированных программ Министерства транспорта Российской Федерации.

Список литературы

1. Документ C/S P.001R // Электрон. Дан. Канада, 1988. Заглавие с экрана. Режим доступа: <http://www.cospas-sarsat.int/>
2. Меморандум о взаимопонимании. Л.: 1979. 19 с.
3. *Балашов А. И., Зурабов Ю. Г., Пчеляков Л. С. и др.* Международная космическая радиотехническая система обнаружения терпящих бедствие / Под ред. В. С. Шебшаевича. М.: Радио и связь, 1984. 376 с.
4. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74), 1974. М.: ЦРИА Морфлот, 1982. 543 с.
5. Эксплуатационное соглашение о Международной организации морской спутниковой связи (ИНМАРСАТ) от 03.09.1976 // Электрон. Дан. Англия, 1976. Заглавие с экрана. Режим доступа: <http://www.referent.ru/1/13592/>
6. Международная конвенция по поиску и спасанию на море, 1979. М.: ЦРИА Морфлот, 1982. 62 с.
7. Документ C/S P.016 // Электрон. Дан. Канада, 2014. Заглавие с экрана. Режим доступа: <http://www.cospas-sarsat.int/>
8. Документ C/S R.012 // Электрон. Дан. Канада, 2014. Заглавие с экрана. Режим доступа: <http://www.cospas-sarsat.int/>
9. Документ C/S P.011 // Электрон. Дан. Канада, 2014. Заглавие с экрана. Режим доступа: <http://www.cospas-sarsat.int/>
10. The History And Experience Of The International COSPAS–SARSAT Programme For Search And Rescue. International Astronautical Federation, 2016. 222 p.
11. *Урличич Ю. М., Макаров Ю. Ф., Селиванов А. С., Никушкин И. В., Рогальский В. И., Зурабов Ю. Г.* История создания и перспективы развития международной космической системы поиска и определения местоположения терпящих бедствие судов и самолетов КОСПАС–САРСАТ // Телекоммуникации и транспорт, 2012, № 4. С. 12–15.

12. *Урличич Ю.М., Макаров Ю.Ф., Селиванов А.С., Никушкин И.В., Рогальский В.И., Архангельский В.А., Зурабов Ю.Г.* Принцип действия и основные характеристики системы КОСПАС // Телекоммуникации и транспорт, 2012, № 4. С. 15–20.
13. *Архангельский В.А., Семин В.И.* Программно-математическое обеспечение российских станций приема и обработки информации системы КОСПАС–САРСАТ // Телекоммуникации и транспорт, 2012, № 4. С. 20–23.
14. *Семин В.И., Дедов Н.В., Федосеев А.В., Тарасов К.В.* Настоящее и будущее космической системы поиска и спасания. Геостационарный сегмент // Телекоммуникации и транспорт, 2012, № 4. С. 25–29.
15. *Ступак Г.Г., Никушкин И.В., Суринов А.С., Рогальский В.И., Косенко В.Е.* Анализ состояния и перспектив развития российского среднеорбитального сегмента международной космической системы КОСПАС–САРСАТ // Телекоммуникации и транспорт, 2012, № 4. С. 29–34.