

УДК 629.783

*Лучников Игорь Владимирович  
старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного  
управления»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
Университет гражданской авиации»*

*им. А.А. Новикова*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

*Мелихов Иван Павлович, студент 3 курса факультет «Летной  
эксплуатации» ЛЭГВС «Летная эксплуатация гражданских  
воздушных судов»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
Университет гражданской авиации»*

*им. А.А. Новикова*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ КОСПАС-САРСАТ**

***Аннотация:** Космическая система поиска и спасения КОСПАС-САРСАТ – это современная технология, которая имеет огромный потенциал для спасения жизней людей по всему миру. Она представляет собой глобальную сеть спутников, специальных бортовых систем и наземных станций, способных обеспечить своевременную и эффективную помощь в случае чрезвычайных ситуаций.*

***Ключевые слова:** авиация, бедствие, самолет, спутник, радиомаяк, частота, спасение.*

***Annotation:** The COSPAS-SARSAT space search and rescue system is a modern technology that has enormous potential to save lives around the world. It is*

*a global network of satellites, dedicated on-board systems and ground stations capable of providing timely and effective assistance in emergency situations.*

***Key words:** aviation, disaster, aircraft, satellite, radio beacon, frequency, rescue.*

## **Введение**

Система КОСПАС-SARSAT (КОСПАС - Космическая система поиска аварийных судов, SARSAT - Search and Rescue Satellite Aided Tracking) является международной системой, совместно разработанной организациями СССР, Канады, Франции и США. Она предназначена для обнаружения, идентификации и определения координат терпящих бедствие судов и самолетов с помощью аварийных радиобуев (АРБ), передающих радиосигналы на частотах 121,5 МГц и 406 МГц. Система построена на основе низкоорбитальных спутников, запускаемых на околополярную орбиту высотой 800...1000 км. В базовую конфигурацию входят четыре спутника.

В 1985 году система КОСПАС-SARSAT была объявлена эксплуатационной, а в 1988 году было подписано "Соглашение о Международной программе КОСПАС-SARSAT", которым регламентируется сотрудничество по эксплуатации и развитию системы, обеспечиваются ее долгосрочная эксплуатация и предоставление для использования всеми государствами.

Система КОСПАС-SARSAT является доплеровской навигационной системой и базируется на измерении доплеровского сдвига частоты радиосигнала, излучаемого АРБ, и вычислении координат АРБ по доплеровскому сдвигу частоты. Вычисление координат терпящего бедствие судна производится на борту спутника и на земных станциях.

## 1. Назначение системы

Международная спутниковая система поддержки поисково-спасательных операций КОСПАС-САРСАТ позволяет в режиме реального времени отслеживать сигналы бедствия судовых, авиационных и персональных аварийных радиомаяков, определять их географические координаты и мгновенно информировать о чрезвычайных происшествиях поисково-спасательные службы и ответственные координационные центры.

Доступ к системе является открытым, а использование — безвозмездным для терпящих бедствие.

КОСПАС-САРСАТ использует современные технологии для обеспечения спасения людей, находящихся в опасности. Спутники этой системы оборудованы специальными приемниками и передатчиками, которые позволяют получать и передавать сигналы бедствия от судов, самолетов и других объектов. Эти сигналы могут быть автоматическими, например, при активации спасательного плота или ручными, когда человек отправляет сигнал о бедствии.

Когда сигнал о бедствии получен, спутники КОСПАС-САРСАТ передают его на специализированный центр в земной станции. По данным, полученным со спутников, определяется точное местоположение объекта, нуждающегося в помощи аварийно-спасательных служб. Затем помощь направляется на место ЧС — специализированные группы спасателей или экстренные службы.

Ключевая задача проекта — обеспечить максимальную выживаемость в дальнем море и труднодоступных районах суши, где часто отсутствует какая-либо связь, и своевременное информирование о чрезвычайных ситуациях предельно затруднено.

Для решения задачи используется группировка низкоорбитальных (НССПС) и геостационарных (ГССПС) космических аппаратов, оснащенных оборудованием для обработки и/или ретрансляции сигналов аварийных

радиомаяков на частоте 406 МГц. Ее состав постепенно пополняется, а используемые средства связи совершенствуются.

КОСПАС-САРСАТ ежегодно обеспечивает спасение тысяч человеческих жизней и во многих странах является составной частью национальной инфраструктуры поиска и спасания.

## 2. Радиобуи

Радиомаяки и радиобуи (АРБ) КОСПАС-САРСАТ находят применение в чрезвычайных ситуациях для отправки сигналов экстренной помощи и оперативной радиопеленгации поисково-спасательными службами, когда люди оказываются в бедственном положении. Существует три типа радиомаяков, которые поддерживаются и обслуживаются: авиационные (ELT), морские (EPIRB) и персональные (PLB).

В случае происшествия, в зависимости от модели, АРБ может быть активирован автоматически или вручную. После активации они излучают радиопосылку мощностью 5 Вт и длительностью ~0.5 секунды каждые 50 секунд. Она содержит в цифровом виде: информацию о государстве регистрации, идентификационный номер радиобуя, сообщение вида бедствия и, если используется модель с навигационным приемником, вычисленные географические координаты. Время доставки аварийного сообщения до спасательных служб в случае использования нового поколения аварийных радиобуев АРБ-406 не превышает 5 минут даже в самых сложных погодных и географических условиях.

Ранее в системе так же обслуживались частоты 121,5 МГц и 243 МГц, однако технология была признана устаревающей, и с 2009 года внутри КОСПАС-САРСАТ частоты не используются. Стабильность новой частоты 406 МГц гарантирует более высокую точность определения местоположения, а высокая пиковая мощность увеличивает вероятность обнаружения. Тем не менее, большинство маяков до сих пор производятся со сдвоенными рабочими частотами 121.5/406 MHz.

Во многих странах аварийные радиобуи являются компонентом национальной инфраструктуры поиска и спасания и в ультимативном порядке устанавливаются на морские суда и летательные аппараты.

### 3. Структура системы

- Космический сегмент
- Сеть станций приема и обработки информации (СПОИ)
- Сеть координационных центров системы (КЦС)
- Аварийные радиобуи (АРБ)

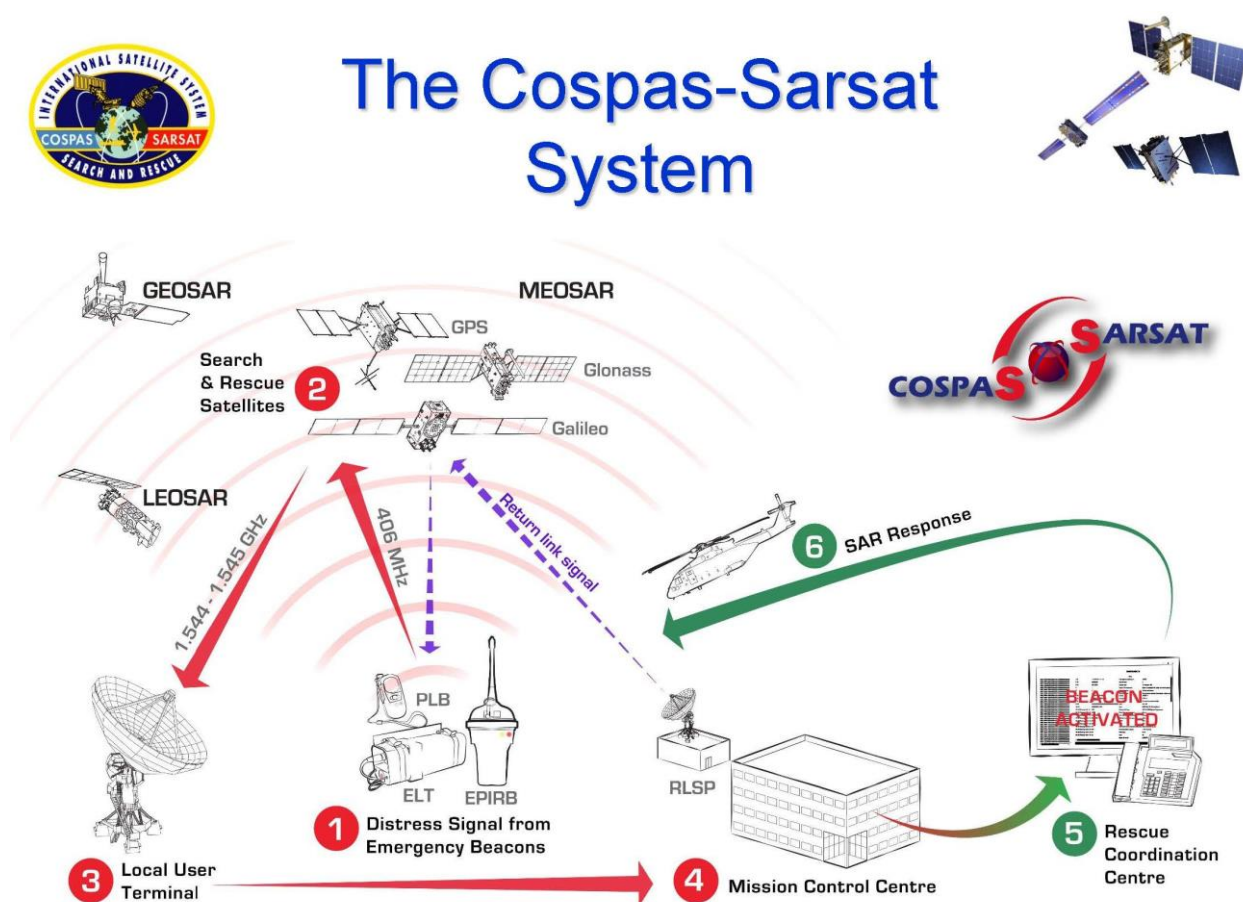


Рисунок 1. Структура системы КОСПАС-САРАСАТ

### 4. Преимущества КОСПАС-САРАСАТ

Одно из главных преимуществ КОСПАС-САРАСАТ – это его глобальный охват. Спутники этой системы охватывают весь земной шар, что позволяет быстро реагировать на бедствия, происходящие в любой точке планеты.

Благодаря оперативности и точности определения местоположения, система КОСПАС-САРСАТ способна существенно сократить время реакции и, тем самым, спасти больше жизней.

КОСПАС-САРСАТ имеет широкое применение в авиационной отрасли. В случае если самолет попадает в бедственную ситуацию, он может автоматически активировать сигнал о бедствии, который будет передан на спутники системы. Это позволяет экстренным службам быстро определить местонахождение самолета и организовать спасательную операцию.

#### 5. Перспективы развития

КОСПАС-САРСАТ – это технология, постоянно развивающаяся и улучшающаяся. В настоящее время ведутся исследования и работы по совершенствованию системы, а также по созданию новых спутников и приемников, которые позволят улучшить ее производительность и эффективность. Дальнейшее развитие программы КОСПАС-САРСАТ связано с обновлением и расширением космического сегмента, так как эффективность системы напрямую зависит от численности орбитальной группировки.

На многих спутниках, предназначенных, например, для метеорологии, при наличии возможности устанавливаются процессоры сигналов 406 МГц в качестве дополнительной полезной нагрузки. Сейчас в эксплуатации находятся уже семь таких аппаратов и их количество увеличивается.

Так же ведутся работы по размещению оборудования КОСПАС-САРСАТ на спутниках, предназначенных для работы в составе глобальных навигационных систем ГЛОНАСС, GPS и Galileo. В перспективе все они могут быть оснащены соответствующими бортовыми комплексами, что обеспечит постоянное повсеместное покрытие и экстремально высокую точность определения координат.

26 февраля 2011 года ракетоносителем «Союз» на средне-высотную орбиту был выведен первый спутник «Глонасс-К» российской глобальной

навигационной спутниковой системы, оснащённый эксплуатационной поисково-спасательной нагрузкой КОСПАС.

«Глонасс-К» является первым среднеорбитальным спутником, оснащённым эксплуатационным ретранслятором для передачи сигналов из диапазона 406 МГц в L-диапазон. В настоящее время ведутся испытания полезной поисково-спасательной нагрузки спутника.

Новый орбитальный сегмент в текущем проектном состоянии называют MEOSAR или DASS. Предполагается, что орбитальная группа MEOSAR обеспечит практически мгновенное обнаружение, идентификацию, получение и определение географического положения с помощью эффекта Доплера аварийных сигналов 406 МГц. Кроме того, теоретически возможна реализация обратной связи с аварийными радиобуями. Предполагается, что первые результаты опытной эксплуатации будут доступны к 2014 году.

### **Заключение**

Система КОСПАС-САРСАТ наглядно показала, что обнаружение и определение местоположения сигналов аварийных радиобуев 406 МГц может быть значительно упрощено путем глобального мониторинга, основанного на использовании спутников с низкими околополярными орбитами.

### **Использованные источники:**

1. International Cospas-Sarsat Programme. Получено из [cospas-sarsat.int](http://cospas-sarsat.int) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cospas-sarsat.int/ru/leosar-doppler-accuracy-table/cospas-sarsat-system>.

2. АО «Российские космические системы». Получено из russianspacesystems.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://russianspacesystems.ru/kospas-sarsat/>.