

УДК: 629.733.33:629.78

**О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ  
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  
ДЛЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЭКИПАЖЕЙ ПИЛОТИРУЕМОГО КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ  
ПРИ СТАРТАХ С КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ**

А.А. Анисимов, В.А. Дикарев, Л.М. Королёв, А.С. Харланов,  
С.В. Залётин, В.И. Токарев, Ю.И. Онуфриенко

Канд. воен. наук А.А. Анисимов; докт. техн. наук В.А. Дикарев;  
докт. психол. наук Л.М. Королёв; докт. экон. наук А.С. Харланов;  
Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской Федерации  
С.В. Залётин; Герой Российской Федерации, летчик-космонавт Российской  
Федерации В.И. Токарев; Герой Российской Федерации, летчик-космонавт  
Российской Федерации, канд. техн. наук Ю.И. Онуфриенко  
(ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье рассмотрены некоторые особенности выведения пилотируемого транспортного корабля (ПТК) с космодрома Восточный в проекции поисково-спасательного обеспечения (ПСО), обобщена классификация авиационных комплексов и показаны базовые направления применения беспилотных летательных аппаратов (БЛА) для ПСО экипажей ПТК, раскрыты некоторые детали начальной стадии одного из направлений концептуальных предварительных исследований «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» (НИИ ЦПК) по применению БЛА для ПСО экипажей ПТК после посадки возвращаемого аппарата (ВА).

**Ключевые слова:** поисково-спасательное обеспечение, беспилотный летательный аппарат, орбита высокого наклона, пилотируемый транспортный корабль, возвращаемый аппарат

**On the Promising Lines of the Use of Pilotless Vehicles for  
Search-and-Rescue Support of Space Crews during Launches  
from the Vostochny Cosmodrome. A.A. Anisimov, V.A. Dikarev,  
L.M. Korolev, A.S. Kharlanov, S.V. Zaletin, V.I. Tokarev,  
Yu.I. Onufrienko**

The paper discusses some features of the launch of a manned transport vehicle (MTV) from the Vostochny Cosmodrome in terms of search and rescue support (SAR), summarizes the classification of aviation systems, and shows the basic directions for using unmanned aerial vehicles (UAVs) for SAR of MTK crews. The paper also reveals some details of the initial stage of one of the conceptual preliminary studies conducted by the “Yu.A. Gagarin Research & Test Cosmonaut Training Center” for the use of UAVs for SAR of MTV crews after the landing of the return vehicle (RV).

**Keywords:** search and rescue support, unmanned aerial vehicle, high-inclination orbit, manned transport vehicle, returnable vehicle

## Некоторые особенности выведения ПТК с космодрома Восточный в проекции поисково-спасательного обеспечения экипажей

Сложившийся порядок ПСО на различных этапах полета транспортных пилотируемых кораблей (ТПК) типа «Союз» с учетом особенностей проведения поисково-спасательных работ в различных условиях [1] возвращения спускаемых аппаратов (СА) ТПК в заданном районе приземления (приводнения) считается достаточно успешно апробированным. Однако задачи своевременного поиска, обнаружения и спасания космонавтов, в том числе при аварии ракеты-носителя пилотируемого космического корабля при стартах с космодрома Восточный еще не в полной мере отработаны. В интересах отработки этих задач целесообразно исследовать возможности и основные направления применения БЛА для ПСО экипажей ПТК, которые способны дополнить потенциал привлекаемых авиационных, сухопутных, морских сил и средств. Исследование возможностей применения БЛА может основываться на опыте их эксплуатации при решении различных транспортных и специальных задач авиационными объединениями [2].

Одной из причин, определяющих необходимость рассмотрения задач поиска и спасания космонавтов, является интенсификация использования космодрома Восточный с ближайшей перспективой стартов с него ПТК, существенно отличающихся по составу экипажа, массогабаритным характеристикам и условиям эксплуатации от имеющего многолетний опыт полетов ТПК «Союз». При этом следует также учитывать, что если трасса выведения на орбиты ТПК, стартующих с космодрома Байконур, проходит в большей части над сухопутной территорией, то трассы выведения ПТК с космодрома Восточный имеют существенные отличия (рис. 1), включая сухопутный участок (рис. 2) [3].

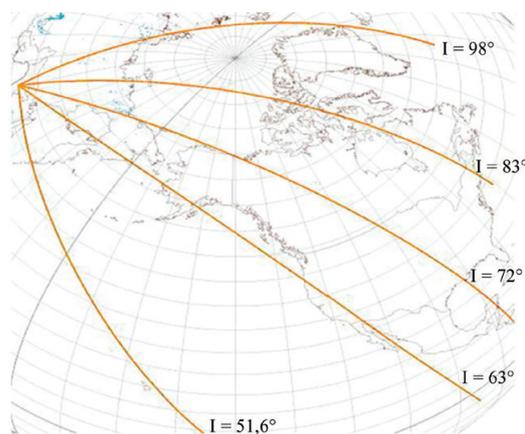


Рис. 1. Проекция трасс выведения ПТК на орбиты с космодрома Восточный

Так, при наклонении орбиты в  $51,6^\circ$  вывод космических кораблей в космос будет осуществляться над акваторией Тихого океана, а при наклонении в  $98^\circ$  или  $83^\circ$  – над полярной областью земного шара и Северным Ледовитым океаном (см. рис. 1). Так, при аварийном прекращении полета ПТК возможна посадка ВА на материковую часть России (около 1000 км), где 70 % гористой и лесистой местности, а также непроходимых болот, или на остров Сахалин (см. рис. 2). В этих случаях аварийное прекращение полета ПТК приведет к попаданию ВА в условия, при которых задача своевременного обнаружения его экипажа традиционными методами трудноразрешима.

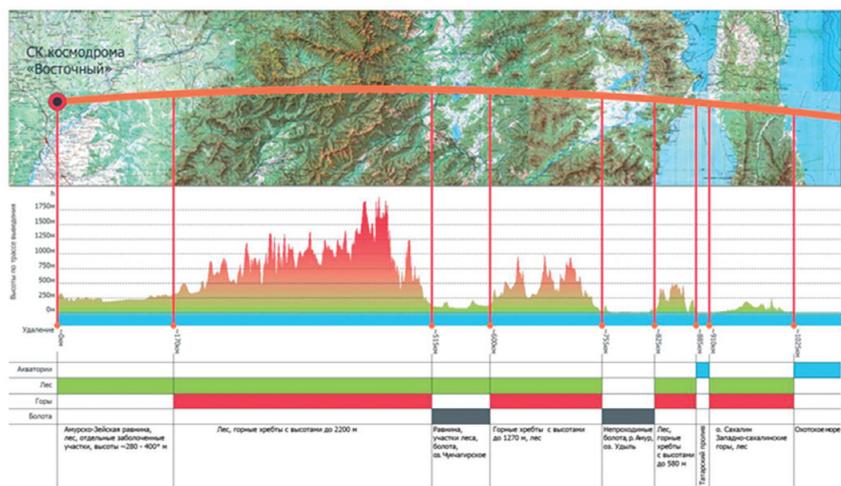


Рис. 2. Характеристика сухопутного участка трассы выведения ПТК с космодрома Восточный

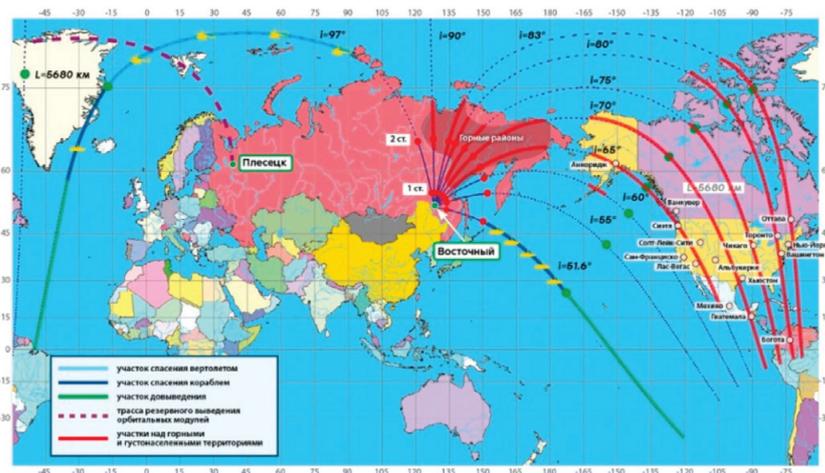


Рис. 3. Топология пространственных характеристик трасс выведения ПКА с космодрома Восточный [4]

Сроки выполнения поисково-спасательных работ [1] определены в интересах гарантируемого сохранения жизни и здоровья космонавтов, поэтому составляют несколько часов. Для выполнения этих сроков требуется организация специальных зон дежурства привлекаемых сил и средств ПСО. Необходимо оборудование данных зон, а топологии пространственных характеристик трасс выведения ПТК с космодрома Восточный (см. рис. 3) [4] и возможности используемых технических средств мониторинга требуют регулярного задействования значительного количества поисково-эвакуационных авиационных комплексов (самолетов, вертолетов) и морских судов.

### Обобщенная классификация авиационных комплексов и базовые направления применения БЛА для ПСО экипажей ПТК

Для ПСО экипажей ПТК при стартах с космодрома Восточный возможно применение различных БЛА в составе авиационных комплексов в соответствии с предлагаемой обобщенной классификацией (рис. 4) [5].



Рис. 4. Обобщенная классификация авиационных комплексов для ПСО экипажей ПТК с возможным применением БЛА

Рассматриваемые типы БЛА отличаются назначением, конструкцией (рис. 5–7) и принципом работы, а также способом организации взлета и посадки летательного аппарата [6–8].



Рис. 5. БЛА самолетного типа



Рис. 6. БЛА вертолетного типа



Рис. 7. БЛА аэростатного типа

Примерное распределение базовых направлений применения БЛА по их типам и видам (конвертопланы и мультикоптеры) для ПСО экипажей ПТК рассмотрено в табл.

**Распределение базовых направлений применения БЛА в соответствии с их типами и видами**

Базовые направления применения БЛА	Тип и вид БЛА				
	Самолетного типа	Вертолетного типа	Аэростатного типа	Мультикоптер	Конвертоплан
Оперативный мониторинг для поиска и обнаружения ВА	+	+	-	+	+
Ретрансляция радиосвязи с экипажем ВА	+	+	+	+	+
Дистанционная видеосъемка района приземления ВА	-	+	-	+	+
Комплексный контроль безопасности территории места приземления ВА	-	+	-	+	+
Транспортировка материалов, медикаментов, спасательного снаряжения и пр. для экипажа ВА	-	+	-	+	-
Транспортировка членов экипажа ВА	-	+	-	-	-
Транспортировка ВА	-	-	+	-	-

Рассматриваемые базовые направления применения БЛА согласуются с задачами обеспечения обнаружения ВА, связи экипажа с поисково-спасательными подразделениями, доставки необходимого оборудования для выживания в условиях Северного Ледовитого океана и эвакуации экипажа ВА на островную или материковую поверхность в точки возможности посадки Ми-8, Ми-26, Ан-30(32), Ан-74(148), Ил-76 [7–9]. Для базирования авиационных средств большой дальности Ми-26, Ан-30(32), Ан-74(148), Ил-76 предполагается использовать соответственно имеющуюся сеть вертолетных площадок и аэродромов Севера (п. Диксон, о. Средний, арх. Северная Земля, м. Арктический, о. Октябрьской Революции, арх. Новая Земля, арх. Земля Франца Иосифа (Нагурское)). Кроме этого возможно также использование для спасания экипажа нескольких БЛА-мультикоптеров, например «Перун» [10], доставленных в район на самолете-носителе Ил-76 и способных эвакуировать по одному члену экипажа на островную часть суши или на большое стационарное ледяное поле. БЛА, запущенные с самолета-носителя, например Ил-76, также позволят решить задачу по отпугиванию агрессивных представителей арктической фауны в районе посадки ВА. Управление таким БЛА осуществляется оператором из грузового отсека Ил-76, как опция – управление может быть передано экипажу в ВА. При невозможности посадки авиации или недостаточного радиуса ее действия целесообразно использовать челночный метод применения БЛА, например эвакуация экипажа с помощью БЛА вертолетного типа на островную или материковую часть, а далее на основную базу с авиационными средствами большой дальности.

В качестве расширения возможностей применения БЛА предлагается вариант доставки груза экипажу с использованием управляемых рулевых машинок, планирующих парашютов, БЛА самолетного типа (с мягким крылом, параплан), позволяющих доставлять груз с точность до метра по радиомаяку в интересах ПСО экипажа (рис. 8) [6, 11].

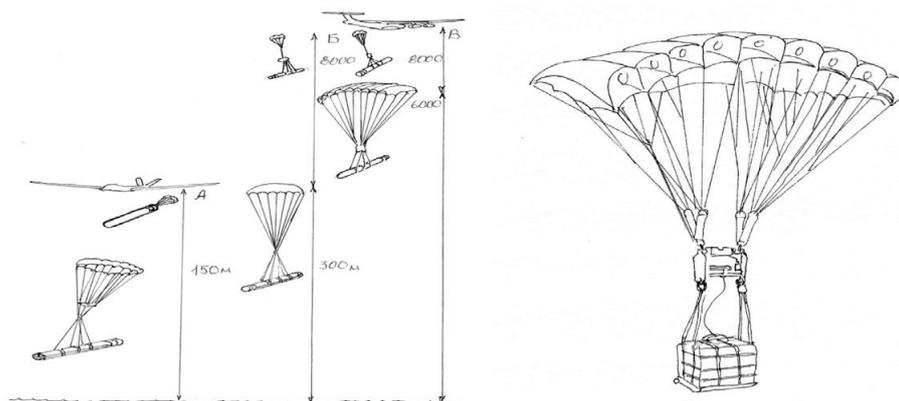


Рис. 8. Использование планирующих парашютов с управляемыми рулевыми машинками БЛА самолетного типа (с мягким крылом, параплан)

Следует отметить, что при реализации концепции развития воздушных транспортных средств с элементами искусственного интеллекта [12] произойдет трансформация, в том числе БЛА самолетного и вертолетного типа в роботизированные авиационные транспортные платформы (РАТП), что потребует уточнения распределения базовых направлений применения БЛА для ПСО экипажей ПТК при стартах с космодрома Восточный. В настоящее время ОАО «Камов», ОАО «МВЗ имени М.Л. Миля» и холдинг «Вертолеты России» приступили к работам и проводят исследования по созданию РАТП вертолетного типа (Ка-126БВ, Ка-115БВ, Ми-34БП (В34БП), «Коршун», Ка-135 и «БАС-750»). Применение беспилотных вертолетов с возможностью доставки полезной нагрузки 500–1000 кг и дальностью полета 500–1000 км может обеспечить достижение двух основных задач: оперативное преодоление полярных зон большой протяженности вне радиуса действий авиации; автономную переброску грузов и специалистов для ПСО экипажа, для ПСО экипажей ПТК при стартах с космодрома Восточный.

### **О возможном применении роботизированного БЛА для ПСО экипажей ПТК после посадки ВА**

В интересах создания оптимальных условий эффективной, безошибочной и безопасной деятельности экипажей после посадки ВА ПТК на Землю предлагается метод информационной поддержки экипажей за счет роботизации поиска и спасания космонавтов [13]. Суть метода состоит в том, что аварийный запас для космонавтов ПТК оснащается роботизированным БЛА поиска и спасания космонавтов, применение которого после посадки ВА ПТК на Землю в аварийных или нештатных ситуациях может способствовать своевременному обнаружению ВА (например, для получения и передачи данных воздушной визуальной разведки и климатической обстановки территории, прилегающей к месту посадки ВА, обеспечения канала радиосвязи) и оказанию помощи космонавтам. С учетом этого аварийный запас для космонавтов ПТК, оснащенный роботизированным БЛА, становится составной частью комплекса поиска и спасания космонавтов.

Конструктивное исполнение роботизированного БЛА поиска и спасания космонавтов из аварийного запаса для космонавтов ПТК должно обеспечить (после посадки ВА ПТК на Землю в аварийных или нештатных ситуациях) его гарантированное развертывание и применение по назначению. Роботизированный БЛА поиска и спасания космонавтов из аварийного запаса для космонавтов ПТК должен обладать минимальными массогабаритными характеристиками, понятным и удобным для космонавтов интерфейсом контроля режимов его работы и выполнения космонавтами ручных режимов управления им, соответствовать эргономическим требованиям, предъявляемым к аналогичным средствам.

Кроме того, целесообразно предусмотреть следующую возможность применения роботизированного БЛА поиска и спасения космонавтов:

– в автономном режиме пилотирования (рис. 9, *а*) – на потребной высоте и в заданной зоне посадки ВА ПТК на Землю для выполнения воздушной визуальной разведки и оценки климатической обстановки территории, прилегающей к месту посадки ВА ПТК;

– в позиционированном режиме пилотирования (рис. 9, *б*) – на потребной высоте с непосредственной привязкой над местом посадки ВА ПТК на Землю для обеспечения работы радиомаяка, канала радиосвязи, получения и передачи соответствующих данных.



а

б

Рис. 9. Варианты применения БЛА поиска и спасения космонавтов:

*а* – автономный режим пилотирования; *б* – позиционированный режим пилотирования

Позиционированный режим пилотирования в отличие от автономного режима пилотирования позволит за счет привязной системы к ВА ПТК, осуществляющей, в том числе, питание электрической двигательной установки роботизированного БЛА поиска и спасения космонавтов от ВА ПТК, обеспечить его более длительное пилотирование [7]. Все это позволит решать навигационные задачи, обозначать места приземления ВА, осуществлять ретрансляцию радиосвязи в интересах ПСО в режиме автономного взлета БЛА из ВА.

Во время боевых действий (1940) по всему проливу Ла-Манш фашистскими ВВС были размещены спасательные буи для терпящих бедствие летчиков. Это плавающие модули, оснащенные самым необходимым для выживания: водой, едой, сухой одеждой, аптечкой, пледами, освещением от аккумуляторной батареи (рис. 10) [14]. Создание и оснащение роботизированными БЛА подобных спасательных модулей позволит обеспечить условия для выживания космонавтов при посадке ВА ПТК в условиях Арктики.

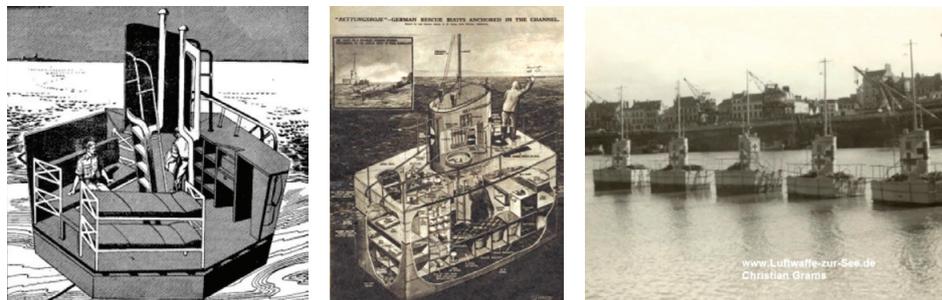


Рис. 10. Общий вид спасательных модулей для выживания летчиков

### Об одном направлении концептуальных предварительных исследований применения БЛА для ПСО экипажей ПТК

Концептуальные исследования начальной стадии по определению облика дистанционно-управляемого в ручном режиме БЛА для ПСО экипажей ПТК после посадки ВА базируются на использовании предлагаемого итерационного метода предварительного проектирования средств и интерфейсов операционной поддержки деятельности экипажей пилотируемых космических аппаратов (ПКА) с применением робототехнических систем (РТС) (рис. 11) [15].

Эти исследования предполагается выполнить в несколько этапов, с использованием виртуальной модели экспериментального БЛА и физического образца экспериментального БЛА.

В рамках предварительного-конструкторского технологического решения в качестве прототипа экспериментального БЛА для ПСО экипажей ПТК после посадки ВА был выбран дистанционно управляемый в ручном режиме БЛА квадрокоптерного типа (КТ). На основании анализа априорной операторской деятельности экипажа ПТК и особенностей применения БЛА КТ был определен возможный первичный сценарий выполняемых космонавтами операций по управлению БЛА КТ в районе посадки ВА. Первоначальный сценарий заключается в выполнении полетного задания БЛА КТ, суть которого заключается в его подъеме на определенные высоты в зависимости от рельефа местности и ее окружения с выравниванием по горизонту и ориентированием по заданным сторонам света для выполнения фотовидеофиксации визуальной остановки в районе посадки ВА с помощью бортовой видеокамеры и ее передачи с помощью бортового приемно-передающего устройства в интересах ПСО. Для осуществления такого полетного задания определен перечень основных средства управления и параметров интерфейса оператора БЛА КТ (рис. 12), которые учтены в разработанной в инициативном порядке АО «НПО «Андроидная техника» виртуальной модели экспериментального БЛА.

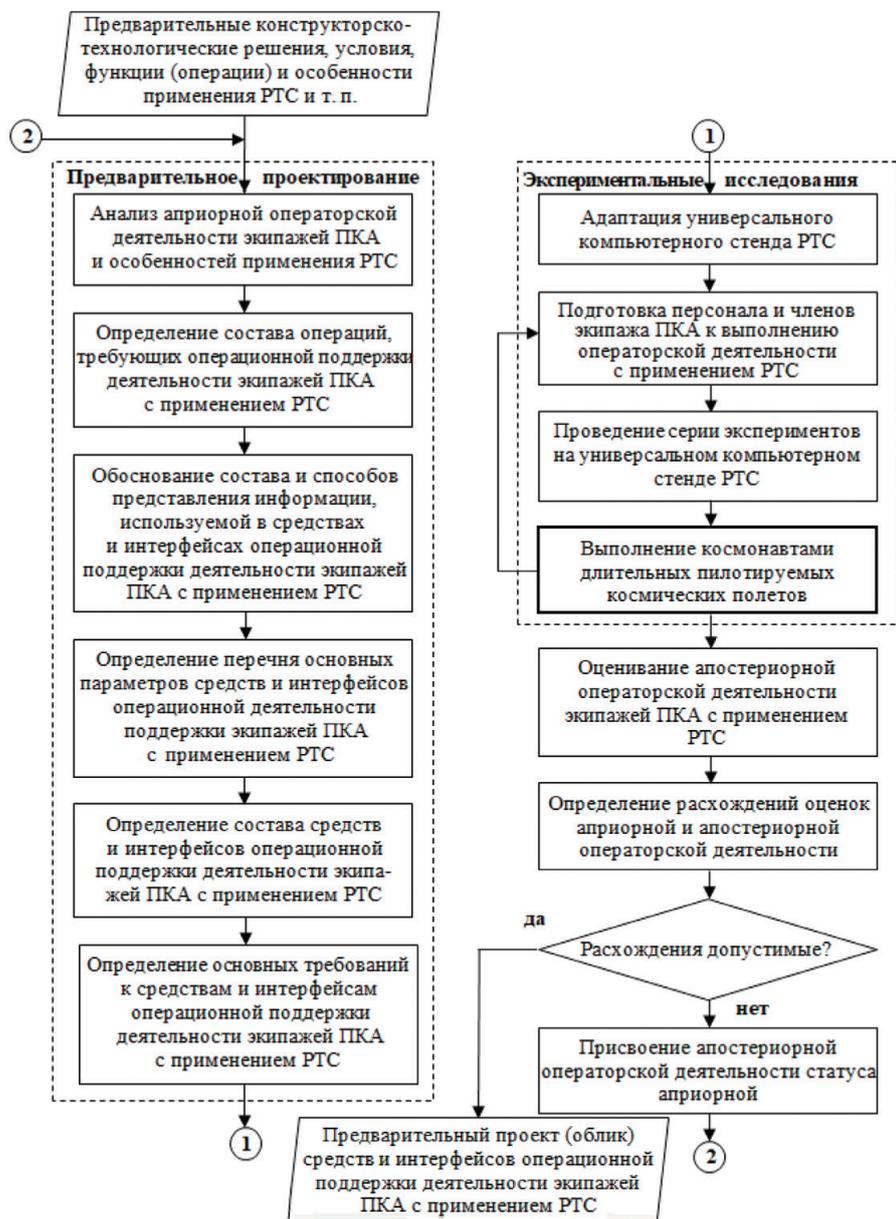


Рис. 11. Схема итерационного метода предварительного проектирования средств и интерфейсов операционной поддержки деятельности экипажей ПКА с применением РТС

Для осуществления информационной и операционной поддержки оператора БЛА КТ определен перечень основных средств управления и параметров интерфейса ассистента оператора БЛА КТ (рис. 13), которые также учтены в разработанной виртуальной модели экспериментального БЛА.

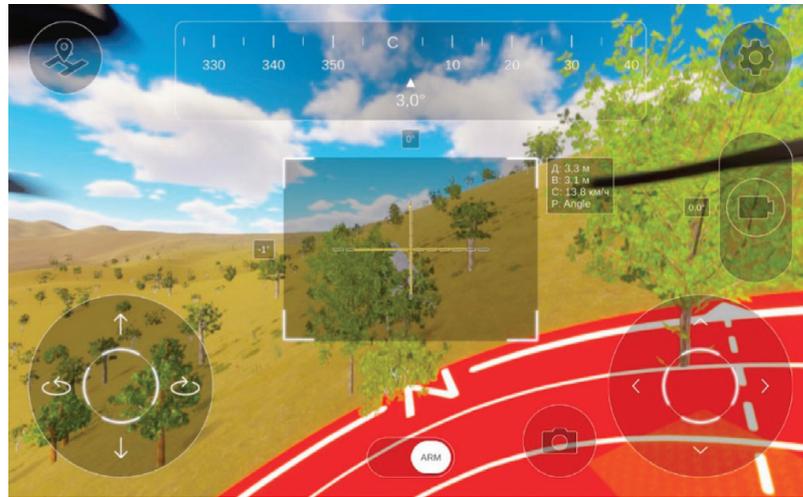


Рис. 12. Общий вид интерфейса оператора БЛА КТ

В обеспечении мобильности опытного использования разработанной виртуальной модели экспериментального БЛА определен состав научной аппаратуры (НА) из составных частей универсального компьютерного стенда РТС [16, 17], в который в качестве основных компонентов вошли ноутбук с блоком питания и планшет с кабелем для подзарядки от ноутбука. В качестве дополнительного устройства в состав НА включен беспроводной контроллер управления (БКУ) с кабелем для подзарядки от ноутбука.



Рис. 13. Общий вид интерфейса ассистента оператора БЛА КТ

НА с виртуальной модели экспериментального БЛА планируется апробировать в рамках перспективных ЭИ на тему «Исследования изменения операторских качеств при ограничениях функциональных возможностей

в условиях имитации факторов длительной космической экспедиции при использовании дистанционно управляемого в ручном режиме БЛА КТ на этапе после приземления ВА ПТК» (шифр: «Космокоптер»). Согласно эксперименту, предусмотрено:

- перед началом эксперимента (серии сеансов ЭИ) проведение подготовки испытателей: теоретическое занятие – 30 мин; практическое – 90 мин;
- выполнение одного сеанса ЭИ до имитации факторов длительной космической экспедиции (фоновые И–);
- трех сеансов ЭИ – во время имитации факторов длительной космической экспедиции;
- одного сеанса ЭИ – после имитации факторов длительной космической экспедиции (фоновые И+).

Участники ЭИ «Космокоптер» при подготовке и проведении сеансов ориентируются на разработанные методические рекомендации, в которых определены цели, задачи и порядок проведения ЭИ. В каждом сеансе отрабатывается один сценарий – манипуляции по вертикальному перемещению виртуальной модели БЛА КТ в реперные точки по высоте подъема с разворотами в каждой из точек и последующей посадкой. Операционно-технологические аспекты применения БЛА КТ исследуются с использованием виртуальной модели при ручных режимах дистанционного управления при участии двух испытателей, которые попеременно выполняют функции оператора БЛА КТ и ассистента оператора БЛА КТ. При этом оператор БЛА КТ посредством планшета и БКУ осуществляет в ручном режиме дистанционное управление в соответствии с циклограммой полета; ассистент оператора БЛА КТ посредством ноутбука выполняет функции помощника оператора в навигации при выполнении задачи и фиксации статистических данных при проведении исследований до, во время и после имитации факторов длительной космической экспедиции.

Одна из основных концептуальных задач апробации НА – это ее отладка по результатам ЭИ и отработка базовых элементов программы и методики для проведения такого рода ЭИ с участием космонавтов, мнение которых важно и будет учитываться при создании физического образца экспериментального БЛА.

По итогам проведения ЭИ с использованием виртуальной модели экспериментального БЛА для ПСО экипажей ПТК планируются публикации в научном журнале, где предполагается развернуто показать особенности постановки и выполнения ЭИ, а также представить полученные научные результаты. Несомненно, накопленный НИИ ЦПК опыт предварительных исследований применения БЛА для ПСО экипажей ПТК будет учтен при разработке эскизного проекта комплексного стенда-тренажера РТС [18], являющегося составной частью технических средств подготовки космонавтов по научно-прикладным исследованиям и космическим экспериментам новой Российской орбитальной станции.

## Выводы

Методы применения БЛА в интересах ПСО экипажей ВА ПТК при стартах с космодрома Восточный на высокие широты будут заключаться в использовании БЛА в комплексе с другими средствами спасания экипажа, что позволит осуществить:

- конкретизацию особенности выведения ПТК с космодрома Восточный в проекции ПСО экипажей в полярных условиях;
- системное и комплексное задействование значительного количества поисково-эвакуационных самолетов, вертолетов, в том числе и БЛА, морских судов ледового класса для высокой гарантии спасения экипажа ВА;
- использование БЛА в предложенной классификации авиационных комплексов и базовых направлений применения БЛА для ПСО экипажей ПТК;
- оперативный авиационный мониторинг земной и водной поверхностей с применением многоспектральных активных и пассивных средств дистанционного зондирования с целью поиска ВА и обследования периметра его нахождения;
- сочетание всех возможностей применения роботизированного БЛА для ПСО экипажей ПТК после посадки ВА;
- ретрансляцию радиосвязи для ПСО;
- транспортировку материалов, медикаментов, спасательного снаряжения для экипажа ВА;
- обозначение и целеуказание в интересах поиска и спасания космонавтов, а также эвакуацию экипажа;
- производство и трансляцию видеосъемки в реальном масштабе времени с места приземления ВА для обеспечения безопасности экипажа и своевременности принятия решений.

На основании результатов концептуальных предварительных исследований НИИ ЦПК – одного из направлений применения БЛА для ПСО экипажей ПТК после посадки ВА – предполагается разработка программы и методики для проведения такого рода ЭИ с участием космонавтов, мнение которых будет важно при создании физического образца экспериментального БЛА и при подготовке экипажа к его эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по поисково-спасательному обеспечению полета Международной космической станции с транспортными пилотируемыми кораблями «Союз»: утверждена приказом Федеральной аэронавигационной службы от 3 апреля 2007 года № 22. – Текст: электронный // Kodeks.ru: [сайт]. – 2025. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902094983?marker=6540IN> (Дата обращения 04.07.2025).
2. Анисимов, А.А. Комплексное применение средств воздушной разведки в интересах государственной безопасности / А.А. Анисимов, А.В. Филиппов // Вестник Академии военных наук. – 2017. – № 4(61). – С. 125–127.
3. Ярополов, В.И. Основы обеспечения безопасности экипажей пилотируемых космических аппаратов. – Звездный городок: НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2017. – 364 с.

4. Что ждет Российскую орбитальную станцию в будущем? – Текст: электронный // Rambler.ru: [сайт]. – 2025. – URL: [https://news.rambler.ru/tech/52012701/?utm\\_content=news\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://news.rambler.ru/tech/52012701/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink) (Дата обращения 04.07.2025).
5. Анисимов, А.А. Обзор существующих и перспективных БЛА // *Авиационные системы*. – 2016. – № 2. – С. 11–12.
6. Анисимов, А.А. Характеристики некоторых БЛА различных классов // *Авиационные системы*. – 2016. – № 3. – С. 14–15.
7. Анисимов, А.А. Возможности применения беспилотных летательных аппаратов в интересах пилотируемой космонавтики // *Материалы 58-х научных чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского*. Часть 1. – Калуга: Эйдос, 2023. – С. 321–324.
8. Ликсо, В.В. Современная беспилотная техника. – Москва: АСТ, 2023. – 192 с.
9. Космодром Восточный: зарождение концепции и ее развитие // *Roscosmos.ru*: сайт. – 2025. – URL: <https://www.roscosmos.ru/12396/> (Дата обращения 04.07.2025).
10. На что способен новый ударно-транспортный беспилотник ВС РФ «Перун» // *Яндекс.Дзен*: [цифровая контент-платформа]. – 2025. – URL: <https://dzen.ru/a/Zm-4MINIOGbMTm4b?ysclid=md8sv4gjeq392981770>. Дата публикации: 17 июня 2024.
11. Моисеев, В.С. Беспилотные вертолеты. Современное состояние и перспективы развития. – Казань: РИЦ «Школа», 2019. – 595 с.
12. Никаких пилотов, только груз: Airbus тестирует беспилотный транспортный вертолет для Корпуса морской пехоты США. – Текст: электронный // *Яндекс.Дзен*: [цифровая контент-платформа]. – 2025. – URL: [tps://dzen.ru/a/Zxz174Z4 BXc86kDI?ysclid=md8t4kobki556651581](https://dzen.ru/a/Zxz174Z4 BXc86kDI?ysclid=md8t4kobki556651581) (Дата обращения 04.07.2025).
13. О возможных способах и средствах робототехнического обеспечения безопасности деятельности экипажей российской орбитальной служебной станции (РОСС) / Ю.С. Агаркова, В.А. Дикарев, А.Ю. Кикина, Э.В. Никитов [и др.] // *Сборник материалов II Научно-практической конференции по развитию робототехники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности «RoboEmercom»*. – Москва: ВНИИ ГОЧС, 2022. – С. 14–30.
14. Рафштайн, М. Плавающие буи люфтваффе, которые помогли сбиту летчику продержаться до появления спасателей // *Maximonline*: [сайт]. – 2025. – URL: [https://www.maximonline.ru/longreads/photogallery/\\_article/plavuchie-bui-lyuftvaffe-kotorye-pomogali-sbitomu-letchiku-proderzhatsya-do-poyavleniya-spasatelei/](https://www.maximonline.ru/longreads/photogallery/_article/plavuchie-bui-lyuftvaffe-kotorye-pomogali-sbitomu-letchiku-proderzhatsya-do-poyavleniya-spasatelei/) (Дата обращения 04.07.2025).
15. Об обеспечении коллаборации космонавтов с робототехническими системами для перспективных пилотируемых космических полетов / В.А. Дикарев, А.Н. Симбаев, А.Ю. Кикина, Ю.С. Чеботарев [и др.] // *Пилотируемые полеты в космос*. – 2024. – № 4(53). – С. 36–47.
16. Предпосылки и результаты модернизации универсального компьютерного стенда робототехнических систем / В.А. Дикарев, В.А. Довженко, Э.В. Никитов, Ю.С. Чеботарев // *Пилотируемые полеты в космос*. – 2021. – № 4(41). – С. 36–47.
17. Возможности и некоторые направления использования универсального компьютерного стенда робототехнических систем после проведенной модернизации / В.А. Дикарев, А.Н. Симбаев, Ю.С. Чеботарев, И.А. Буковская // *Пилотируемые полеты в космос*. – 2025. – № 2(55). – С. 94–107.
18. О создании комплексного стенда-тренажера робототехнических систем для решения научно-прикладных задач на Российской орбитальной станции / В.А. Дикарев, А.Н. Симбаев, А.Ю. Кикина, Д.А. Петелин [и др.] // *Пилотируемые полеты в космос*. – 2024. – № 2(51). – С. 47–62.

## REFERENCES

1. Instructions for Search and Rescue Support for the Flight of the International Space Station With Soyuz Manned Transport Spacecraft // Approved by Order of the Federal Air Navigation

- Service dated April 3, 2007 No 22. – E-text // Kodeks.ru: [website]. – 2025. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902094983?marker=6540IN> (Date of request 04.07.2025).
2. Anisimov, A.A. Integrated Use of Aerial Reconnaissance Assets in the Interests of State Security / A.A. Anisimov, A.V. Filippov // *Bulletin of the Academy of Military Sciences*. – 2017. – No 4(61). – P. 125–127.
  3. Yaroplov, V.I. Fundamentals of Ensuring the Safety of Crews of Manned Spacecraft. – Star City: Federal State Budgetary Organization Yu.A. Gagarin Research & Test Cosmonaut Training Center, 2017. – 364 p.
  4. What Awaits the Russian Space Station in the Future? – E-text // Rambler.ru: [website]. – 2025. – URL: [https://news.rambler.ru/tech/52012701/?utm\\_content=news\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://news.rambler.ru/tech/52012701/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink) (Date of request 04.07.2025).
  5. Anisimov, A.A. Review of Existing and Promising UAVs // *Aviation Systems*. – 2016. – No 2. – P. 11–12.
  6. Anisimov, A.A. Characteristics of Some UAVs of Various Classes // *Aviation Systems*. – 2016. – No 3. – P. 14–15.
  7. Anisimov, A.A. Possibilities of Using Unmanned Aviation Vehicles in the Interests of Manned Cosmonautics // *Materials of the 58th Scientific Readings Dedicated to the Development of Scientific Heritage and Ideas of K.E. Tsiolkovsky. Part 1*. – Kaluga: Eidos, 2023. – P. 321–324.
  8. Likso, V.V. Modern Unmanned Vehicles // *Popular Illustrated Guide*. – Moscow: AST, 2023. – 192 p.
  9. Vostochny Cosmodrome: the Origin of the Concept and its Development // *Roscosmos.ru*: [website]. – 2025. – URL: <https://www.roscosmos.ru/12396/> (Date of request 04.07.2025).
  10. What is the New Strike and transport Drone of the Russian Armed Forces “Perun” Capable of // *Yandex.Zen*: [digital content platform]. – 2025. – URL: <https://dzen.ru/a/Zm-4MINIOGbMTm4b?ysclid=md8sv4gjeq392981770>. Publication date: 04.07.2025.
  11. Moiseev, V.S. Unmanned Helicopters. Current State and Development Prospects. – Kazan: EPC School, 2019. – 595 p.
  12. No Pilots, Just Cargo: Airbus Tests Unmanned Transport Helicopter for US Marine Corps. – E-text // *Yandex.Zen*: [digital content platform]. – 2025. – URL: <https://dzen.ru/a/Zxz174Z4BXc86kDI?ysclid=md8t4kobki556651581> (Date of request 04.07.2025).
  13. On Possible Methods and Means of Robotic Support for the Safety of the Crews of the Russian Orbital Service Station (ROSS) / Yu.S. Agarkova, V.A. Dikarev, A.Yu. Kikina, E.V. Nikitov [et al.] // *Collection of Materials of the II Scientific and Practical Conference on the Development of Robotics in the Field of Life Safety “RoboEmercom”*. – Moscow: FC VNII GOChS, 2022. – P. 14–30.
  14. Rafstein, M. Floating Buoys of the Luftwaffe, Which Helped the Downed Pilot to Hold Out Until Rescuers Appeared // *Maximonline*: [website]. – 2025. – URL: <https://www.maximonline.ru/longreads/photogallery/article/plavuchie-bui-lyuftvaffe-kotorye-pomogali-sbitomu-letchiku-roderzhatsya-do-poyavleniya-spasatelei/> (Date of request 04.07.2025).
  15. On Providing Collaboration With Robotic Systems for Cosmonauts in the Interests of Promising Manned Space Flights / V.A. Dikarev, A.N. Simbaev, A.Yu. Kikina, Yu.S. Chebotarev [et al.] // *Manned Spaceflight*. – 2024. – No 4(53). – P. 36–47.
  16. Motivation and Results of Modernization of Multipurpose Computer-Aided Simulator of Robotic Systems / V.A. Dikarev, V.A. Dovzhenko, E.V. Nikitov, Yu.S. Chebotarev // *Manned Spaceflight*. – 2021. – No 4(41). – P. 36–47.
  17. Opportunities and Some Directions of Using the Universal Computer-Based Stand of Robotic Systems After the Upgrade / V.A. Dikarev, A.N. Simbaev, Yu.S. Chebotarev, I.A. Bukovskaya // *Manned Spaceflight*. – 2025. – No 2(55). – P. 94–107.
  18. On the Creation of an Integration Simulator Stand of Robotic Systems for Implementing Scientific and Applied Tasks onboard the Russian Orbital Station / V.A. Dikarev, A.N. Simbaev, A.Yu. Kikina, D.A. Petelin [et al.] // *Manned Spaceflight*. – 2024. – No 2(51). – P. 47–62.