

**Функциональные технические требования  
на выполнение НИОКР**

**Разработка технологии командно-телеметрического канала  
связи между наземной станцией и БВС на основе  
остронаправленных антенн**

**Москва**

**2025**

## **1. Основание для реализации НИОКР**

*\*\*раздел заполняется при заключении договора по итогам конкурсных процедур\*\**

## **2. Сроки реализации НИОКР:**

Предельная длительность – 2 года

## **3. Цели и задачи НИОКР**

### **3.1. Цели**

Разработка технологии командно-телеметрического канала связи и облика бортового ретрансляционного комплекса для управления беспилотными средствами между наземной станцией и БВС, а также по линии С2 в интересах повышения эффективности функции подсистемы управления беспилотными системами (в т.ч. на основе остронаправленных антенн) за счет применения гибридного подхода в управлении беспилотными средствами.

### **3.2. Задачи НИОКР**

Аналитический обзор руководящих документов, положений нормативно-правовых актов и технических публикаций по теме исследований (наземной станцией и БВС, линия управления С2 для БВС) и декомпозиция задач исследований.

Исследование целесообразности разбиения системы управления линии связи на сегменты:

- агломерация, мегаполис – с преимущественно каналами управления на технологиях 3G/LTE и спутниковым сегментом в качестве резерва (опционально, возможна обоснованная замена);
- протяженные пространства преимущественно с регулярными маршрутами – действующие (существующая УКВ инфраструктура, в том числе и перебазируемого типа + спутниковый сегмент);
- слабозаселённые и труднодоступные области – спутниковый сегмент + ретрансляторы управления УКВ на беспилотных системах.
- Разработка предложений по:
- облику терминала (линейки терминальных устройств) для реализации каналов управления в различных сегментах управления;
- составу необходимой наземной инфраструктуры для каждого из рассматриваемых сегментов;
- интеграции с существующей системой УВД;
- облику спутникового сегмента для реализации линии связи.
- 

## **4. Требование к выполнению НИОКР**

### **4.1. Требования к результатам НИОКР**

Результаты исследований должны быть оформлены в виде отдельной пояснительной записки с набором чертежей и схем.

- Полученные в ходе исследований результаты должны быть проверены на предмет возможности регистрации результатов интеллектуальной деятельности.
- Создан демонстратор технологии спутникового сегмента линии С2 с использованием платформы типа Cubesat.
- Создан демонстратор технологии гибридного управления беспилотными системами 3G+УКВ, другие (альтернативные) предложения для агломераций, проработка и описание сегмента связи (в т.ч. спутникового).

- Отработка стыковки демонстратора гибридного управления 3G+БпС с макетом моделирующего комплекса для обоснования структуры, состава и требований к информационно-телекоммуникационным средствам обеспечения управления в контуре пункт управления – группа беспилотных средств всех сред базирования.
- Разработана программа и методика экспериментальных исследований по апробации демонстратора гибридной сети линии С2.
- Представлены результаты апробации демонстратора гибридной сети линии С2 в ходе летных экспериментов в соответствии с программой и методикой экспериментальных исследований по апробации демонстратора.
- Разработан комплект ОНТД.
- Подготовлен проект технических заданий на ОКР по внедрению и доработке созданных технических решений в соответствии с ГОСТ 15.016-2016.

#### **4.2. Требования к исследованиям**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

#### **4.3. Требования к исходным данным**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

#### **4.4. Требования к видам обеспечения**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

##### **4.4.1. Требования к метрологическому обеспечению**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

##### **4.4.1. Требования к математическому обеспечению**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

##### **4.4.3. Требования к экспериментальным исследованиям**

4.4.3.1. Разработка программы и методики испытаний демонстратора технологий производится на первом/втором этапе НИОКР на основании ГОСТ Р 2.106-2019.

4.4.3.2. Перечень экспериментальных исследований определяется Исполнителем.

4.4.3.3. В составе экспериментальных исследований должна быть предусмотрена открытая демонстрация промежуточных результатов в рамках проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2035», или на иной площадке по согласованию с Грантодателем.

*Дополняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

#### **5. Технические требования к создаваемым образцам**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

##### **5.1. Требования назначения**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

##### **5.2. Требования к целевым характеристикам демонстратора**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

##### **5.3. Требования к составу демонстратора технологий**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

#### **5.4. Требования к составным частям демонстратора**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

#### **5.5. Требования к результатам интеллектуальной деятельности**

5.5.1. В результате выполнения работ должны быть созданы не менее 1 (одного) результата интеллектуальной деятельности (РИД) в каждом календарном году реализации НИОКР, которому в соответствии с законодательством Российской Федерации предоставляется правовая охрана, и определен вид объекта интеллектуального права (ст. 1225 ГК РФ).

5.5.2. Уведомления о создании РИД должны быть оформлены в соответствии с Порядком передачи охраняемых результатов интеллектуальной деятельности и иными требованиями к порядку приемки выполненных работ (их результатов). К уведомлениям о создании РИД прикладываются уведомления авторов, а также материалы, раскрывающие сущность РИД.

5.5.3. В случае, если при реализации НИОКР будут дополнительно получены другие результаты интеллектуальной деятельности, то Исполнителем в рамках НИОКР должны быть подготовлены реферат и необходимые документы на передачу ноу-хау и проекты заявок на выдачу патента на полезные модели и (или) изобретения в соответствии с требованиями Роспатента к оформлению указанных документов и направлены на согласование Заказчику.

### **6. Этапы реализации НИОКР**

*Заполняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

*Требование к продолжительности этапа: от 120 до 360 дней.*

№ п/п	Наименование этапов / подэтапов. Содержание выполняемых работ	Результаты этапа / подэтапа	Исполнитель (необходимость привлечения соисполнителя)	Сроки выполнения	
				начало	окончание
1	Этап 1				
1.1	(Наименование подэтапа, содержание работ)				
1.2	...				
2	Этап 2 (Наименование этапа)				
2.1	(Наименование подэтапа, содержание работ)				
2.2	...				

### **7. Перечень научно-технической продукции и разрабатываемой документации и требования к ней.**

*Дополняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

*Обязательные требования:*

**7.1.** Состав и виды научно-технической продукции определяются п. 6 настоящего ТЗ.

**7.2.** Предложения по внедрению научно-технических результатов «\_\_\_\_\_» (наименование проекта НИОКР) разрабатываются при выполнении этапа №\_\_ НИОКР. – *Дополняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

**7.3.** Практическое апробирование положений проекта подтверждается представляемыми протоколами результатов испытаний, совместно с отчетной документацией по этапу №\_\_ – *Дополняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

**7.4.** Проектно-конструкторские разработки необходимо вести в соответствии с требованиями нормативных документов ЕСКД, применяя стандартные и унифицированные сборочные единицы, детали и нормали.

**7.5.** Программную документацию необходимо вести в соответствии с требованиями нормативных документов ЕСПД - *Дополняется заявителем заявки на этапе разработки технического задания и подачи заявки на конкурс.*

**7.6.** При необходимости ЭКД разрабатывается по правилам, определенным ГОСТ 2.125-2008, и должна включать:

спецификацию в соответствии с ГОСТ Р 2.106-2019;

чертеж общего вида в соответствии с ГОСТ Р 2.109-2023.

пояснительную записку в соответствии с ГОСТ Р 2.106-2019;

схему электрическую структурную в соответствии с ГОСТ 2.702-2011;

схему электрическую соединений (монтажную) в соответствии с ГОСТ 2.702-2011.

**7.7.** Разрабатываемая отчетная научно-техническая документация должна выпускаться с учетом обязательных требований, действующих в Российской Федерации, межгосударственных и государственных стандартов

**7.8.** Отчетная научно-техническая документация, подписанная квалифицированной электронной подписью, представляется Заказчику в электронном виде.

**7.9.** Текст и таблицы выполняются в редакторах Microsoft Office Word и Excel соответственно, версии не ниже 2007 года, текст: шрифт Times New Roman, размер основного текста (кегель) – 14, межстрочный интервал – 1.5, размер текста таблиц (кегель) – 12, межстрочный интервал – 1.0), иллюстрации, чертежи, рисунки и фотографии выполняются с расширением \*.ppt, \*.pptx, \*.jpg, \*.jpeg или \*.bmp). Разработанное в рамках работы программное обеспечение (включая компьютерные модели, базы данных, алгоритмы и т.п.) представляется Заказчику на оптических (электронных) носителях в виде исходных и исполняемых файлов, а также с соответствующей программной документацией.

*Примечание – конкретный перечень, состав и виды научно-технической продукции и отчетной научно-технической документации, других технических и организационно-методических документов (методик, программ, инструкций, протоколов, регламентов и др.) уточняется в ходе выполнения работ.*

## **8. Требования по обеспечению конфиденциальности**

**8.1.** Требования по обеспечению конфиденциальности информации, касающейся реализации НИОКР и созданных в ходе реализации НИОКР результатов, устанавливаются в соответствии с требованиями Договора.

**8.2.** В ходе выполнения НИОКР не допускается использование сведений, составляющих государственную тайну.

## **9. Порядок научно-технической приемки НИОКР (этапов НИОКР)**

**9.1.** Промежуточное рассмотрение результатов НИОКР, приемка этапов НИОКР, приемка НИОКР в целом осуществляется в соответствии с требованиями пунктов 5.2.1 – 5.2.3 ГОСТ Р 15.101-2021 и Порядка мониторинга, оценки результатов выполнения и приемки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках федерального проекта «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем».

**9.2.** Заказчик в праве запросить программу приемки результатов этапов НИОКР и НИОКР в целом у Исполнителя за 50 календарных дней до даты окончания этапов НИОКР.

**9.3.** Уведомление о готовности к сдаче этапа НИОКР и предварительные результаты этапа НИОКР должны быть представлены Заказчику не позднее, чем за 30 календарных дней до даты окончания этапов НИОКР.