

**Функциональные технические требования  
на выполнение НИОКР**

**«Разработка технологии и демонстратора микронавигационной  
инерциальной системы для БВС, обеспечивающей точное  
позиционирование БВС в пространстве при сбоях или  
отсутствии сигналов ГНСС»**

**Москва**

**2025**

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

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

## **2. 2. Сроки реализации НИОКР:**

Предельная длительность – 2 года

## **3. Цели и задачи НИОКР**

### **3.1. Цели**

Разработка технологии малогабаритной лазерной бортовой инерциальной навигационной системы БВС на основе высокочастотных оптических резонаторов, обеспечивающей заданные требования точности для применения в массовых мало- и среднеразмерных БВС, действующих в условиях отсутствующего или разрывного навигационного поля ГНСС.

### **3.2. Задачи НИОКР**

- Аналитический обзор литературы в предметной области проекта, обоснование выбора направлений исследований.
- Разработка и исследование принципов построения малогабаритных лазерных бортовых инерциальных навигационных систем на основе высокочастотных оптических резонаторов с погрешностью не более  $0.01^\circ/\text{час}$ .
- Создание демонстратора технологии - макета малогабаритной лазерной бортовой навигационной инерциальной системы с целевой погрешностью не более  $0.01^\circ/\text{час}$ .
- Интеграция демонстратора технологии с серийным мало- или среднеразмерным БВС мультикоптерного или конвертопланного (гибридного) типа.
- Разработка программ и методик испытаний БАС с интегрированным макетом малогабаритной лазерной бортовой навигационной инерциальной системы.
- Проведение исследовательских испытаний БАС с интегрированным макетом малогабаритной лазерной бортовой навигационной инерциальной системы в условиях разрывного и отсутствующего навигационного поля ГНСС и полета над однородной подстилающей поверхностью.
- Регистрации РИД.

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

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

- Аналитический обзор современной научно-технической литературы по тематике настоящей НИОКР.
- Отчет о патентных исследованиях.
- Программно-алгоритмические и аппаратные решения на основе высокочастотных оптических резонаторов, обеспечивающие высокоточное позиционирование БВС с целевой погрешностью не более  $0.01^\circ/\text{час}$  в условиях отсутствующего либо разрывного радионавигационного поля ГНСС и полета над однородной неподготовленной подстилающей поверхностью.
- Демонстратор технологии - макет малогабаритной лазерной бортовой навигационной инерциальной системы с целевой погрешностью не более  $0.01^\circ/\text{час}$ .
- Программно-аппаратные средства интеграции демонстратора технологии с серийным БВС мультикоптерного или конвертопланного (гибридного) типа.
- Программы и методики испытаний групповой БАС обеспечения локального навигационного поля на основе БВС мультикоптерного типа, оснащенных источниками навигационного сигнала.

- Программы и методики исследовательских испытаний БАС с интегрированным макетом малогабаритной лазерной бортовой навигационной инерциальной системы.
- Протоколы испытаний БАС с интегрированным макетом малогабаритной лазерной бортовой навигационной инерциальной системы в условиях отсутствующего и разрывного навигационного поля ГНСС и полета над однородной неподготовленной подстилающей поверхностью.
- РИД: программы для ЭВМ, патенты на изобретения и полезные модели, секреты производства (ноу-хау).

#### **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.*

##### **4.4.2. 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.*

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