

**Резюме проекта, выполняемого  
в рамках ФЦП  
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-  
технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы»**

по этапу № 1

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-15-2019-1718, Внутренний номер  
соглашения 05.604.21.0211

Тема: «Прикладные научные исследования системы и средств бесконтактного увода объектов космического мусора техногенной природы в целях противодействия угрозе осуществления космической деятельности в области геостационарной орбиты»

Приоритетное направление: Транспортные и космические системы (ТС)

Критическая технология:

Период выполнения: 26.11.2019 - 30.09.2020

Плановое финансирование проекта: 37.50 млн. руб.

Бюджетные средства 30.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 7.50 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)"

Индустриальный партнер: Акционерное общество "Информационные спутниковые системы" имени академика М.Ф. Решетнева"

Ключевые слова: ЗАСОРЕННОСТЬ ОБЛАСТИ ГЕОСТАЦИОНАРНОЙ ОРБИТЫ, УВОД ОБЪЕКТОВ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА, СРЕДСТВО БЕСКОНТАКТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБЪЕКТЫ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА, ИНЖЕКТОР ИОННОГО ПУЧКА, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ ИНЖЕКТОРА, СВОЙСТВА ИОННОГО ПУЧКА

### **1 Цель проекта**

Реализуемый проект направлен на решение задачи создания средств бесконтактного увода объектов космического мусора (далее - ОКМ) техногенной природы в целях противодействия угрозе осуществления космической деятельности в области геостационарной орбиты.

Реализация проекта основана на разработке экспериментального образца высокочастотного инжектора ионов и проведении его исследовательских испытаний с целью подтверждения возможности создания на его базе системы бесконтактного увода ОКМ техногенной природы из защищаемой области геостационарной орбиты (далее - ГСО).

### **2 Основные результаты проекта**

- выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной и методической литературы по проблеме создания системы бесконтактного увода крупных ОКМ из защищаемой области геостационарной орбиты;
- выполнены патентные исследования с описанием существующих решений по уводу ОКМ из защищаемой области ГСО;
- создана физико-математическая модель, которая позволяет оценить ожидаемые

характеристики экспериментального образца инжектора ионов;

- разработана эскизная конструкторская документация экспериментального образца инжектора ионов;
- проведен анализ особенностей эксплуатации сервисного космического аппарата;
- проведен анализ требований к обеспечивающим системам сервисного космического аппарата.

Способ применения щелевых электродов в ионно-оптической системе определенной конфигурации с целью создания узконаправленного пучка ионов для задачи увода объектов космического мусора из защищаемой области ГСО является новым и ранее, в других работах, не рассматривался.

Разработанная физико-математическая модель экспериментального образца инжектора ионов соответствует задачам проекта, а именно требованиям технического задания и плана-графика.

В отличие от других работ, связанных с уводом ОКМ с орбиты путем воздействия ионного пучка, в данном проекте рассматривается определенная конфигурация ионно-оптической системы со щелевыми электродами.

### **3 Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки**

Результаты не получены.

### **4 Назначение и область применения результатов проекта**

Результаты, полученные в ходе реализации данного проекта, могут быть применены в области космического двигателестроения, управления космическим аппаратом, создания и разработки сервисного космического аппарата с системой бесконтактного увода объектов космического мусора (ОКМ) техногенной природы из защищаемой области геостационарной орбиты (ГСО), а также в области создания ионных источников с узконаправленным пучком для задач микроэлектроники. Результаты проекта будут использованы для создания ионных двигателей с узконаправленным пучком ионов и космических аппаратов, предназначенных для дистанционного воздействия на ОКМ с целью их увода из защищаемой области ГСО. Полученные результаты проекта окажут влияние на развитие направления создания космических аппаратов для очистки околоземного пространства от ОКМ в целях обеспечения безопасности космической деятельности в долговременной перспективе путем обеспечения гарантированного и безопасного доступа Российской Федерации в космос со своей территории, развития и использования космической техники, технологий, работ и услуг в интересах социально-экономической сферы Российской Федерации, повышения обороноспособности страны и безопасности государства, развития ракетно-космической отрасли и выполнения взятых на себя международных обязательств.

### **5 Эффекты от внедрения результатов проекта**

Основным эффектом от внедрения полученных результатов, а именно разработки и запуска сервисного космического аппарата с инжектором ионов с узконаправленным пучком, будет увод ОКМ техногенной природы из защищаемой области ГСО в целях обеспечения безопасности космической деятельности в долговременной перспективе путем обеспечения гарантированного и безопасного доступа Российской Федерации в космос со своей территории, развития и использования космической техники, технологий, работ и услуг в интересах социально-экономической сферы Российской Федерации, повышения обороноспособности страны и безопасности государства, развития ракетно-космической отрасли и выполнения взятых на себя международных обязательств.

## 6 Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Разработка сервисного космического аппарата для удаления ОКМ из защищаемой области ГСО создает новую коммерческую услугу, потенциальными потребителями которой являются телекоммуникационные и спутниковые компании, обладающие выделенным объемом ГСО, для очистки необходимого участка ГСО от вышедших из строя искусственных спутников Земли, разгонных блоков или фрагментов разрушенных космических аппаратов.

Разработанная физико-математическая модель рабочих процессов в инжекторе ионов потенциально может быть коммерциализирована.

Физико-математическая модель рабочих процессов в качестве программного продукта может быть использована как для расчета аналогичных устройств для заказчиков из ракетно-космической промышленности, так и для расчета источников ионов для задач воздействия на материалы и создания тонкопленочных технологий

## 7 Наличие соисполнителей

Соисполнители отсутствуют.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)"

Проректор по научной работе  
(должность)



(подпись)

Равикович Юрий Александрович  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Директор НИИ ПМЭ МАИ  
(должность)

(подпись)

Попов Гарри Алексеевич  
(фамилия, имя, отчество)