



РОССИЙСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Акционерное общество
«Российская корпорация ракетно-
космического приборостроения и
информационных систем»
(АО «Российские космические системы»)

ул. Авиамоторная, д. 53, г. Москва, 111250,
почтовый адрес: а/я 16, г. Москва, 111250
тел.: +7 (495) 673-94-30, факс: +7 (495) 509-12-00
e-mail: contact@spacecorp.ru
<http://www.russianspacesystems.ru>
ОКПО 11477389 ОГРН 1097746649681
ИНН 7722698789 КПП 774550001

№ _____

На № 104-3972 от 15 июля 2026 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Телегина Алексея Михайловича
на тему «Разработка методик, экспериментальных установок и бортовых приборов для
регистрации параметров микрометеороидов и частиц космического мусора»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики

В соответствии с концепцией национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом президента РФ от 10 января 2000 года № 24, важнейшим направлением государственной политики РФ является «...решение острых экологических проблем глобального характера...». Одной из таких проблем безопасного освоения околоземного космического пространства является международная экологическая проблема космического мусора. В целом проблема космического мусора, как искусственного (техногенного), так и природного (астероидно-кометного) происхождения включает как его контроль, так и его удаление, а технологии ее решения соответствуют Критическим технологиям Российской Федерации: «Технологиям снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф».

Наибольший интерес и опасность представляют малоразмерные фрагменты космического мусора с размерами от 0,1 см до 1 см, большинство из которых находятся на высотах 800-1600 км и движутся со скоростью 10-12 км/сек. Их трудно отслеживать наземными радиолокационными и оптическими средствами Системы контроля космического пространства (СККП), что делает чрезвычайно актуальной диссертационную работу Телегина А.М., посвященную исследованию этих космических объектов из космоса.

Целью диссертационной работы являлось повышение чувствительности, достоверности и информативности регистрации параметров микрометеороидов и частиц космического мусора за счет разработки новых методов измерений, создания экспериментальных установок и бортовых приборов, адаптированных для малых космических аппаратов, с проведением теоретических и экспериментальных исследований предлагаемых решений.

Научная новизна исследований, проведенных диссертантом для достижения поставленной цели, судя по автореферату, представлена следующими новыми научными результатами:

Входящий № 204-2596
Дата 24 СЕН 2026
Самарский университет

1. Предложена методика регистрации и созданы две экспериментальные установки для регистрации микрометеороидов и частиц космического мусора, в которых, вместо обычно применяемых громоздких схем мультиплексирования, используется частотный анализ отклика пленочных микро полосковых структур.

2. Разработан и изготовлен прибор ионизационного типа с нитяными электродами для регистрации высокоскоростных микрочастиц, отличающийся от обычного ионизационного датчика тем, что дополнительно содержит датчики температуры, электризации и контроля засветки Солнца. С помощью созданного прибора выполнены эксперименты на околоземной орбите и получены экспериментальные данные на малом космическом аппарате «Аист 1Т».

3. Разработана конструкция прибора для регистрации высокоскоростных частиц, состоящая из мишени, плоскопараллельных электродов и блока электроники, позволяющая с помощью ионизационного и наведенного импульсов производить измерение массы и скорости микрочастиц.

4. Разработана и экспериментально апробирована конструкция ионизационного прибора для регистрации высокоскоростных частиц, ключевыми элементами новизны которой являются: введение оптического канала синхронизации для подавления электромагнитных помех; реализация двухканального режима измерения для расширения динамического диапазона измерений и использование комбинированной системы, состоящей из чередования нитяных и пластинчатых электродов.

5. Предложена методика комплексной регистрации параметров заряженных микрочастиц на основе разработанного соискателем модульного сеточного прибора для одновременного измерения вектора скорости, заряда и массы высокоскоростной микрочастицы. Для проверки работоспособности методики изготовлен и экспериментально проверен в ускорителе микрочастиц макет многосеточного датчика. Предложены аналитические зависимости для обработки результатов, полученных с датчика.

6. Предложена методика математической обработки экспериментальных данных, получаемых от прибора оригинальной конструкции, предназначенного для измерения в электромагнитном ускорителе отклонений микрочастицы от заданной траектории, с модифицированной системой регистрации в виде трех электродов, расположенных на окружности соосной оси ускорителя микрочастиц.

7. Предложена оригинальная конструкция экспериментальной установки в виде малого космического аппарата, предназначенного для регистрации высокоскоростных частиц в космосе (микрометеороидов и космического мусора). Изготовлен и исследован массогабаритный макет такого малого космического аппарата с большой площадью регистрирующей поверхности.

Научные положения диссертации, выносимые на защиту, полностью соответствуют ее основным научным результатам.

Практическая ценность диссертации обусловлена тем, что полученные в ней результаты позволяют конструировать приборы для исследования окружающего космического пространства, а также прогнозировать результаты столкновения высокоскоростных микрочастиц с поверхностью космического аппарата и разработать меры защиты элементов конструкции космических аппаратов и научных приборов, размещенных на них.

Основные результаты диссертации докладывались на российских и зарубежных научно-технических конференциях; достаточно полно опубликованы в научных изданиях: 59 статей и 35 патентов РФ на изобретения.

Область исследований диссертации по содержанию, объекту и предмету исследований соответствует паспорту научной специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики (технические науки).

Замечаний к диссертации, судя по автореферату, нет. Есть замечания к оформлению автореферата:

1. На рисунке 3 все надписи даны на английском языке без ссылки на источник.

2. В тексте автореферата первый и второй резонансы обозначены, соответственно, как Рез.1 и Рез.2, а на рис.6 они обозначены английскими буквами как Res1 и Res2.

3. Рисунок 9 дан без пояснений и ссылки на него в тексте автореферата.

Отмеченные замечания, однако, не изменяют общего благоприятного впечатления о работе. Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, в ней изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, а её автор, Телегин Александр Михайлович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

Главный научный сотрудник экспертно-аналитического центра
АО «Российские космические системы»,
доктор технических наук, профессор



Константин Николаевич Свиридов

Подпись главного научного сотрудника Свиридова К.Н. заверяю.

Ученый секретарь АО «Российские космические системы»,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник



С.А. Федотов

15.09.2026