



Открытое акционерное общество
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ»
имени академика М.Ф. Решетнёва»



ул. Ленина, д. 52, г. Железногорск, ЗАТО Железногорск, Красноярский край, Российская Федерация, 662972
Тел.: (3919) 728008, 764500, Факс: (3919) 722635, 756146, e-mail: office@iss-reshetnev.ru, http://www.iss-reshetnev.ru
ОКПО 10163039, ОГРН 1082452000290, ИНН 2452034898, ОКВЭД 73.10, 35.30.41

От 16.11.2015 исх № 104-3/1864
на № _____ от _____

Экз. № _____
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»
Учёному секретарю диссертационного совета
Д 212.215.12, к.т.н., доценту
В.В.Дарнопыху

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

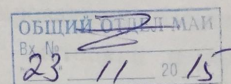
Уважаемый Валерий Витальевич!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Усовика Игоря Вячеславовича, на тему «Методика оценки долговременной эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит при реализации активного удаления космического мусора», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Приложение: Отзыв на автореферат – на 3-х листах в 2 экз.

Заместитель генерального конструктора

Ю.Г.Выгонский





Экз №

"УТВЕРЖДАЮ"

Председатель секции №1 НТС предприятия,
Заместитель генерального конструктора по
разработке космических систем, общему
проектированию и управлению космическими
аппаратами

Ю.Г.Выгонский

2015г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Усовика Игоря Вячеславовича

«Методика оценки долговременной эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит при реализации активного удаления космического мусора»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.01

Системный анализ, управление и обработка информации
(авиационная и ракетно-космическая техника)

Актуальность темы

Космические аппараты (КА) стали неотъемлемой частью нашей жизни. С их использованием мы решаем большое количество задач для социально-экономической сферы и фундаментальных космических исследований. В настоящее время все большее беспокойство относительно безопасности и надёжности этих аппаратов вызывает угроза их столкновения с космическим мусором (КМ).

За последнее десятилетие произошел значительный скачок засоренности области низких околоземных орбит (НОО) (до 2000 км), связанный с двумя катастрофическими событиями:

- 1) преднамеренное разрушение китайского спутника Fengyun-1C 11.01.2007, в результате которого образовалось более 3000 каталогизированных объектов КМ;
- 2) столкновение американского действующего спутника связи Iridium 33 и российского неактивного КА Космос – 2251 10.02.2009 на высоте около 780 км, в результате которого образовалось более 2000 каталогизированных объектов КМ.

Диссертационная работа посвящена разработке методики и программно-математического обеспечения, с использованием которых можно обоснованно подходить к принятию решений, влияющих на обеспечение безопасности

23 11 20 15

функционирования космических систем на низких околоземных орбитах в условиях техногенного засорения.

Наиболее существенные научные результаты и их научная значимость

В качестве наиболее существенных научных результатов работы можно отметить:

1) разработку методики оценки долговременной эволюции техногенного засорения области НОО при реализации активного удаления КМ, основанной на раздельном моделировании и статистической модели КМ;

2) получение частных компонент статистической модели КМ для оценки долговременной эволюции техногенного засорения области НОО объектами размером более 10 см при реализации активного удаления;

3) разработку программно-математического обеспечения для оценки долговременной эволюции техногенного засорения области НОО объектами размером более 10 см при реализации активного удаления КМ.

Разработанная автором методика и программно-математическое обеспечение позволяют решать задачу оценки эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит с учетом активного удаления с временными затратами на порядок меньшими, чем аналогичные зарубежные методики и программы, при этом не уступая им по характеристикам.

Достоверность и практическая значимость результатов

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что:

1) разработанная методика и программно-математическое обеспечение могут быть использованы для принятия административных решений в области ограничения и снижения техногенного засорения;

2) получены оценки влияния активного удаления КМ на долгосрочную эволюцию техногенного засорения области НОО при различных сценариях;

3) выявлены области низких околоземных орбит, для которых в первую очередь необходимо проводить операции активного удаления крупных объектов КМ для стабилизации и снижения техногенного засорения в долгосрочной перспективе.

Разработанные методика и программное обеспечение для оценки долговременной эволюции техногенного засорения области низких околоземных орбит объектами размером более 10 см при реализации активного удаления космического мусора использовались в СЧ НИР «Магистраль» (Устойчивость-КМ-КОСМОНИТ) и в учебном процессе кафедры «Системный анализ и управление», что подтверждается актами внедрения. Основные результаты диссертационной работы докладывались на Международных и Всероссийских конференциях.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием апробированных математических методов, обоснованием полученных результатов сравнительным анализом.

Недостатки и замечания

В качестве замечаний следует отметить следующее.

1. В соответствии с требованиями Межагентского координационного комитета по космическому мусору именно область до 2000 км является защищаемой областью околоземного космического пространства. В тексте автореферата диссертации более детальная градация засоренности этой защищаемой области отсутствует.

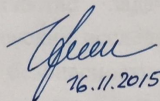
2. Учитывая, что многие отечественные спутники работают на высотах 700-900, 1300-1500 км, было бы полезным исследовать засоренность орбит именно на данных высотах.

Перечисленные недостатки не снижают общего представления о диссертации на актуальную тему и не изменяют положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа «Методика оценки долговременной эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит при реализации активного удаления космического мусора», по своей актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов является законченной научно - квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Усовик Игорь Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

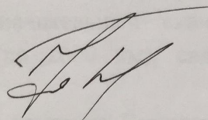
Заместитель главного конструктора
разработки космических комплексов
(систем) координатно-метрического
назначения, наземных комплексов
управления и баллистического
обеспечения, доктор технических наук



16.11.2015

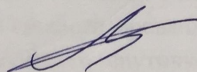
А.К. Гречкосеев

Начальник сектора разработки
баллистического и навигационного
обеспечения КА и космических систем



Ю.Л.Булынин

Ученый секретарь НТС секции №1



А.Н.Кульков