

141070

г. Королев

Московской области,

ул. Ленина, 4-а

Телеграфный "ГРАНИТ"

Телефон: (495) 513-86-55

Факс: (495) 513-88-70, 513-86-20, 513-80-20

E-mail: post@rsce.ru

http://www.energia.ru



от 26.11.2015 № 311-22/1054

На № _____

**Председателю диссертационного
совета Д 212.125.12 д.т.н., профессору
В.В. Малышеву**

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

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Усовика Игоря Вячеславовича
«Методика оценки долговременной эволюции техногенного загрязнения
низких околоземных орбит при реализации активного удаления космического
мусора», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Космическая деятельность человека стала причиной постоянно
увеличивающейся загрязнённости околоземного космического пространства.
Отработавшие ракетносители и вышедшие из строя спутники стали
исходным материалом для образования осколков космического мусора,
который, в основном, находится на орбитах действующих космических
аппаратов. Ситуация усугубляется возможными столкновениями
отработавшими срок службы космическими аппаратами между собой. Таким
образом, засоренность околоземного космического пространства возрастает с
каждым годом. В основном, ударам космического мусора подвержены
долговременные и крупногабаритные космические объекты, например,
Международная космическая станция. Для ограничения роста загрязнения
околоземного космического пространства необходимо ужесточение
стандартов по снижению загрязнения, а также удаление объектов

Вх. № 4
" 12 " 20 / 15

космического мусора. Решение этой проблемы требует разработки методов оценки влияния активного удаления космического мусора на стабилизацию и снижение техногенного загрязнения в долгосрочной перспективе.

Диссертационная работа Усовика Игоря Вячеславовича «Методика оценки долговременной эволюции техногенного загрязнения низких околоземных орбит при реализации активного удаления космического мусора» посвящена разработке методики и программно-математического обеспечения для оценки долговременной эволюции техногенного загрязнения области низких околоземных орбит при реализации активного удаления объектов «космического мусора».

В работе показано, что предлагаемая методика оценки долговременной эволюции техногенного засорения при реализации активного удаления объектов «космического мусора» обладает практической значимостью для принятия решений в области ограничения и снижения техногенного засорения. Методика позволяет выявлять области низких околоземных орбит, для которых в первую очередь необходимо проводить операции активного удаления «космического мусора» для стабилизации и снижения техногенного засорения в долгосрочной перспективе.

Важным научным элементом работы является новый методологический подход к решению задачи оценки долговременной эволюции техногенного засорения при реализации активного удаления «космического мусора», основанный на раздельном моделировании различных групп объектов и использовании статистической модели «космического мусора», разработанной А.И. Назаренко и положенной в основу ГОСТ Р 25645.167-2005 (Модель пространственно-временного распределения плотности потоков техногенного вещества в космическом пространстве).

Разработанное программно-математическое обеспечение позволило получить новые данные по оценке долговременной эволюции техногенного

засорения низких околоземных орбит при реализации активного удаления «космического мусора»:

- статистические распределения «космического мусора»;
- оценки частоты столкновений;
- оценки последствий столкновений.

Практическое значение имеет рассмотренный в последней главе анализ различных сценариев реализации активного удаления объектов «космического мусора» по областям, в которых в первую очередь необходимо проводить операции по активному удалению, а также их сравнение с результатами, полученными в НАСА.

Результаты диссертационной работы Усовика И.В. могут быть использованы при разработке предложений по активному удалению объектов «космического мусора».

По теме диссертации Усовика И.В. опубликовано 10 печатных работ, 3 из которых размещены в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Материалы работ представлялись также на научных конференциях.

Судя по автореферату, диссертационная работа Усовика И.В. является законченным научным исследованием, в котором содержатся решения новых важных задач предотвращения техногенного засорения низких околоземных орбит, имеющих большое значение для дальнейшего развития пилотируемой космонавтики. Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, отвечает всем требованиям ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Усовик Игорь Вячеславович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Начальник сектора РКК «Энергия», кандидат физ.-мат. наук



Вячеслав Георгиевич Соколов

т. 513-65-55, E-mail sokolov_vg@bk.ru

Подпись В.Г. Соколова заверяю

Ученый секретарь ОАО РКК «Энергия» кф-мн

О.Н. Хатунцева

