

Федеральное космическое агентство

Федеральное государственное унитарное предприятие



**"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА"**

**"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ имени А.А. МАКСИМОВА" -
филиал ФГУП "ГКНПЦ им. М.В. Хруничева"**

М.К. Тихонравова ул., д.27, г. Юбилейный, Московской обл., 141091, тел.: (495) 785-7929, факс: (495) 755-5891,
e-mail: niiks@khrunichev.com, http://www.khrunichev.ru

ОКПО 47403165, ОГРН 1027739198090, ИНН/КПП 7730052050/505402001

27.11.2015 № 3012/900

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель филиала ФГУП
«ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»
в г. Королёв – директор
НИИ космических систем
имени А.А. Максимова»

доктор технических наук, профессор

М.И. Макаров

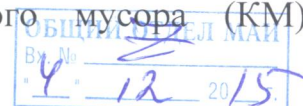
17 ноября 2015 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Усовика Игоря Вячеславовича
«Методика оценки долговременной эволюции техногенного
засорения низких околоземных орбит при реализации активного
удаления космического мусора» на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Ограничение и снижение засорённости космического пространства
является одной из актуальных международных и национальных проблем,
решение которой существенно влияет на устойчивость космической
деятельности. В диссертации Усовика Игоря Вячеславовича решается
актуальная научная задача разработки методики оценки долговременной
эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит при реализации
активного удаления фрагментов космического мусора (КМ) с целью



031530

прогнозирования техногенного засорения околоземного космического пространства, определения рабочих зон, из которых целесообразно проводить первоочередное удаление фрагментов КМ для снижения опасности столкновений.

Основными полученными в диссертации результатами, обладающими научной новизной и практической значимостью, являются:

методика и её программная реализация для оценки долговременной эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит при активном удалении фрагментов КМ, основанная на раздельном моделировании и статистической модели засорённости околоземного космического пространства;

компоненты статистической модели космического мусора, обеспечивающие расчет распределений фрагментов КМ; оценку частоты столкновений и оценку последствий столкновений при анализе долговременной эволюции техногенного засорения низких околоземных орбит объектами размером более 10 см при реализации активного удаления фрагментов КМ;

рекомендации по областям низких околоземных орбит для активного удаления фрагментов КМ.

Выполненные методические разработки и созданный программный комплекс позволяют оценивать влияние мер ограничения техногенного засорения и операций активного удаления космического мусора на долговременную эволюцию техногенного засорения области низких околоземных орбит, обосновывать области, из которых активное удаление крупных объектов космического мусора наиболее эффективно.

Результаты диссертационной работы обсуждались на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях и представительно отражены в рецензируемых научных изданиях.

При общей положительной оценке работы отмечаем отсутствие в автореферате оценок точности расчётов, проведенных с использованием

разработанного программно - методического комплекса, тогда как повышение точностных показателей относится к существенному положительному его отличию от применяемого комплекса, основанного на «поштучного» описании космических объектов, имитационном моделировании и методе Монте-Карло.

Отмеченное замечание не сказывается на достоверности обоснованных в работе выводов и рекомендаций.

Диссертация Усовика И.В., выполненная по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника), является законченной научно – квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей существенное прикладное значение. Диссертация в полной мере соответствует требованиям Положения по присуждению учёных степени 2013 года, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Усовик Игорь Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель начальника комплекса
доктор технических наук, профессор



Куреев
Виктор Дмитриевич

Главный научный сотрудник
доктор технических наук, профессор



Чаплинский
Владимир Степанович

27 ноября 2015 г.