

Акционерное общество
«Особое конструкторское бюро
Московского энергетического института»



Красноказарменная ул., д. 14, Москва, 111250
тел.: + 7 495 274-04-61, факс: + 7 495 362-55-76
e-mail: secretary@okbmei.ru, http://www.okbmei.ru
ОКПО 02066983, ОГРН 1097746729816, ИНН/КПП 7722701431/772201001

12.09.2024 № 07-06/9166

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.327.03

Московского авиационного института
д.т.н., доценту

Старкову А.В.

Волоколамское ш., д. 4, Москва, 125993

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Усовика Игоря Вячеславовича
на тему «Разработка методов и алгоритмов моделирования потоков
космического мусора и метеороидов для решения прикладных задач
ограничения техногенного засорения околоземного космического
пространства», представленной на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и
обработка информации, статистика (технические науки)»**

Диссертационное исследование Усовика И.В. направлено на обеспечение безопасности осуществления космических операций за счет применения новых методов и алгоритмов моделирования потоков космического мусора и метеороидов, расчеты по которым формируют информационную основу для проектирования космической техники и планирования космических операций. Различные опасные ситуации, связанные с воздействием космического мусора и метеороидами всё чаще наблюдаются в космической деятельности последние годы. Например события, произошедшие с транспортным грузовым кораблём «Прогресс» и космическим кораблём «Союз». Существенный рост запуска космических аппаратов и развертывание больших орбитальных группировок еще больше делают актуальным выбранное автором направление исследований.

Разработанные автором методы и алгоритмы создают методологическую основу для обеспечения безопасности космических операций и обеспечение долгосрочной устойчивости космической деятельности в условиях воздействия космического мусора и метеороидов.

Научная новизна и практическая значимость результатов работы заключается в:

– формализации задач системного анализа проблемы космического мусора и моделирования потоков космического мусора и метеороидов;

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

18.09.2024г.

– методах и алгоритмах расчета характеристик потока спорадических метеороидов в ОКП, отличающихся использованием нового метода учёта гравитационного эффекта, для формирования информационного обеспечения безопасности проведения космических операций при принятии решений на этапе проектировании космических аппаратов;

– методах и алгоритмах расчета характеристик потока КМ, основанных на условных статистических распределениях орбитальных параметров и характеристик, для формирования информационного обеспечения безопасности проведения космических операций при принятии решений на этапе проектировании космических аппаратов;

– комплекс алгоритмов для прогнозирования техногенного засорения ОКП при реализации мер ограничения образования и активного удаления КМ, основанной на статистических методах и алгоритмах, а также раздельном моделировании групп объектов, для подготовки исходных данных при принятии управленческих решений в области технологий ограничения и снижения техногенного засорения ОКП.

– архитектуре и реализации программно-алгоритмического обеспечения расчета текущих и прогнозируемых характеристик потока КМ и метеороидов которое используется в организациях, проектирующих космическую технику;

– характеристиках плотностей потока КМ в ОКП и для КА на различных орбитах при различных сценариях осуществления КД, задающие условия функционирования КСр, на основании которых разработан и введён в действие государственный стандарт ГОСТ Р 25647.167 – 2022 «Модель пространственно-временного распределения плотности потоков техногенного вещества в космическом пространстве»;

– предложениях по использованию оценок потоков КМ и метеороидов в прикладных задачах при проектировании средств выведения и космических аппаратов, а также для принятия управленческих решений по мерам и требованиям ограничения техногенного засорения ОКП на основе результатов долгосрочного прогнозирования потоков КМ.

Результаты диссертационной работы апробированы на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 24 статьях, входящих в рецензируемых изданиях Перечня ВАК Минобрнауки России (включая 15 в изданиях по специальности 2.3.1.), 14 рецензируемых изданиях Перечня Scopus (включая 11 Web of Science и 8 в журналах Q1), в 4 монографиях, в сборниках тезисов и трудов 40 конференций, а также используются в 3 программах для ЭВМ, 4 патентах и ГОСТ 25645.167-2022.

К недостаткам автореферата следует отнести небольшой объём материала об измерительных инструментах, использующихся для верификации моделей потоков космического мусора и метеороидов. Данное замечание не снижает качество автореферата.

