

УТВЕРЖДАЮ:

Врио директора
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
«Институт прикладной математики
им. М.В. Келдыша РАН»
академик РАН



Б.Н. Четверушкин

04 2015 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша
Российской академии наук»

Диссертация Трофимова Сергея Павловича «Увод малых космических аппаратов с низких околоземных орбит» выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (далее – МФТИ) на факультете управления и прикладной математики.

В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре МФТИ, а также работал младшим научным сотрудником (на 0,5 ставки) в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, отдел № 5 «Механика космического полета и управление движением».

В 2012 году С.П. Трофимов окончил МФТИ по специальности «Прикладные математика и физика». Справка о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика выдана МФТИ 19 марта 2015 года.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Овчинников Михаил Юрьевич, заведующий сектором № 4 «Ориентация и управление движением» отдела № 5 «Механика космического полета и управление движением» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН».

По итогам обсуждения представленной работы принято следующее заключение:

Диссертационная работа С.П. Трофимова посвящена актуальной проблеме разработки технологий увода исчерпавших ресурс космических аппаратов (КА) с орбиты, в частности эффективных алгоритмов увода, которые могут быть реализованы на борту малых спутников с учетом присущих им массогабаритных и энергетических ограничений. Соискателем были решены задачи увода малых КА с помощью двигателей малой тяги либо с использованием солнечного паруса. Для увода с помощью двигателей рассмотрен популярный на практике случай, когда КА пассивно стабилизируется по магнитному полю или собственным вращением. Построено оптимальное управление величиной тяги, которое обеспечивает снижение орбиты, требующееся из соображений безопасности активных КА и орбитальных станций. Соискателем предложен оригинальный метод увода спутников с низких орбит высотой больше 700 км с помощью солнечного паруса, увеличивающего эффективную силу светового давления. В диссертации показано, что при реализации предложенного метода достигается значительный выигрыш в быстродействии по сравнению с традиционным механизмом увода – стабилизацией паруса по набегающему потоку. Решена задача параметрического синтеза каркасных парусных систем с заданными характеристиками. Проведено сравнение эффективности топливных и парусных систем деорбитинга малых КА. Делается вывод о меньшей эффективности паруса, если он используется только в целях увода с орбиты.

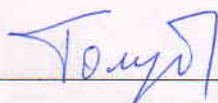
Все результаты работы получены С.П. Трофимовым лично. Они имеют ярко выраженную практическую направленность и могут быть использованы при проработке облика миссий и проектировании систем деорбитинга современных малых спутников.

Диссертационная работа соискателя полностью соответствует требованиям кандидатской диссертации по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика. Тема диссертации раскрыта и правильно отражена в десяти опубликованных работах, из них четыре – в журналах из перечня ВАК или из баз данных Web of

Science и/или Scopus. Результаты исследования представлены на отечественных и зарубежных конференциях.

Диссертация Трофимова Сергея Павловича «Увод малых космических аппаратов с низких околоземных орбит» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Заключение принято на заседании семинара отдела № 5 «Механика космического полета и управление движением». Присутствовало на заседании 17 чел. Результаты голосования: «за» – 17 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 32 от 2 апреля 2015 г.



Голубев Юрий Филиппович,
д.ф.-м.н., профессор, заведующий отделом № 5
«Механика космического полета и управление
движением» ИПМ им. М.В. Келдыша РАН