

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию С.А. Шестакова «Методы построения и поддержания тетраэдральных спутниковых формаций», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика

Диссертационная работа С.А. Шестакова посвящена актуальной задаче построения и поддержания группы из четырёх спутников на орбите. Большое внимание уделено вопросам, связанным с практическим применением результатов работы. В частности, подчёркивается, что построенные в работе тетраэдральные спутниковые группировки пригодны для изучения ионосферы Земли. При этом работа отличается математической строгостью, полученные соотношения, которым должны удовлетворять опорные орбиты, последовательно обоснованы и доказаны.

В работе С.А. Шестаковым найдены необходимые и достаточные условия, которым должны удовлетворять начальные условия движения спутников на орбите, чтобы форма тетраэдральной группы не менялась бы со временем. Понятие формы при этом описано с учётом существующих современных представлений в этой области. Определены семипараметрические семейства опорных орбит.

Результаты, полученные в упрощённой линеаризованной модели движения, последовательно уточняются в более сложной модели, включающей, в том числе, возмущения, вносимые несферичностью Земли. Опорные орбиты оптимизированы аналитическими и численными методами. Исследована зависимость скорости распада тетраэдральной группы в зависимости от ошибок выведения спутников на опорные орбиты.

В работе также рассматривается задача активного поддержания формы тетраэдральной группы спутников на орбите. Представлена методика построения управления относительным движением спутников на основе прямого метода Ляпунова. Учитывая особенности миниатюрных спутников, которые предполагается использовать для изучения ионосферы, С.А. Шестаковым выполнена адаптация методики управления и построен алгоритм поддержания тетраэдральной группы на низких орбитах с использованием сил сопротивления земной атмосферы. Полученные теоретические результаты подтверждены с помощью численного моделирования.

В процессе выполнения диссертационного исследования Соискатель руководил инициативным грантом РФФИ № 16-01-00739_а, а также принял активное участие в выполнении грантов РФФИ (№ 18-31-20014, 16-01-00634_а, 15-31-20058_мол_а_вед, 14-01-31313_мол_а, 13-01-00665_а, 12-01-33045_мол_а_вед) и РНФ (№№ 19-11-00256, 17-71-

20117, 14-11-00621), был исполнителем в Соглашениях с Министерством образования и науки РФ №№ 14.607.21.0144 и 8182, выполнял работы в интересах отечественных организаций АО “ИСС им. М.Ф. Решетнёва”, АО РКС, ПАО РКК “Энергия”, ОАО “Спутник” космической отрасли. Соискатель опубликовал восемь научных работ по теме диссертации, из них пять в журналах из перечня ВАК и три индексируются в системах Scopus и Web of Science. Результаты исследований соискателя прошли необходимую апробацию на ведущих российских и зарубежных научных мероприятиях и семинарах. С.А. Шестаков ведет активную преподавательскую деятельность в Московском физико-техническом институте (МФТИ) в должности старшего преподавателя на кафедре высшей математики, вел занятия у студентов старших курсов на кафедре математического моделирования и прикладной математики МФТИ.

Считаю, что С.А. Шестаков является сложившимся научным и педагогическим работником. Выполненная им диссертационная работа «Методы построения и поддержания тетраэдральных спутниковых формаций» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, посвященное актуальным и востребованным практикой задачам полета космических аппаратов, соответствует Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в РФ. Она удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что С.А. Шестаков заслуживает присуждения учёной степени кандидат физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Отзыв составил:

Овчинников Михаил Юрьевич

д.ф.-м.н. по специальности 01.02.01 – теоретическая механика, профессор по кафедре теоретической механики

главный научный сотрудник, и.о. заведующего отделом №7,

Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук»,
125047, г. Москва, Миусская пл., 4.

ovchinni@keldysh.ru

Подпись М.Ю. Овчинникова заверяю

Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

к.ф.-м.н.

14 мая 2020 г.



/М.Ю. Овчинников/

/А.И. Маслов/