

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Лан Аньци «Методика определения траекторий космического аппарата для экспедиции Земля-астероид-Земля с учетом выбора орбит пребывания у астероида и ее применение для экспедиции к астероиду Апофис», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика

Гражданка Китайской Народной Республики Лан Аньци в 2010 году окончила бакалавриат в Нанкинском техническом университете и за отличную успеваемость в том же году была удостоена стипендии Правительства КНР (China Scholarship Council), чтобы продолжить обучение в магистратуре и аспирантуре МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В 2011-2013 гг. Лан Аньци обучалась в МГТУ им. Н.Э. Баумана по магистерской программе «Управление полетом автоматических и пилотируемых космических аппаратов». Выполнила и защитила на «отлично» выпускную работу. Затем обучалась в аспирантуре очной формы МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре динамики и управления полетом ракет и космических аппаратов, которую окончила в 2017 г. В аспирантуре Лан Аньци подготовила диссертацию по теме «Методика определения траекторий космического аппарата для экспедиции Земля-астероид-Земля с учетом выбора орбит пребывания у астероида и ее применение для экспедиции к астероиду Апофис».

Диссертационная работа Лан Аньци посвящена решению новой и важной задачи - исследованию баллистико-траекторных характеристик экспедиции к астероиду (с последующим возвратом к Земле) для исследования астероида, взятия образцов его грунта, выведения зонда на орбиту его спутника и уменьшения астероидной опасности.

В данной диссертационной работе поставлена и исследована актуальная задача определения и анализа траекторий экспедиции при полете КА с помощью двигательных установок большой тяги с максимизацией полезной массы КА, что более точно, чем обычная минимизация характеристической скорости, отражает энергетическую эффективность траектории и существенно приближает исследование к требованиям реального проекта. Также включено в работу исследование орбитального движения спутника астероида с учетом всех важных возмущений - от небесных тел, несферичности астероида, давления Солнечного света - для обеспечения оптимального времени возвращения к Земле и стабильной в течение нескольких лет орбиты мини-зонда. В результате выполненных исследований Лан Аньци получила ряд важных и новых результатов по оптимальным траекториям КА и по стабильным орбитам спутника астероида. Полученные в диссертационной работе научные результаты могут использоваться в теоретических и практических исследованиях и проектировании экспедиций к астероидам, а также в учебном процессе по

межпланетным траекториям.

Надо отметить большой объем работ, выполненный соискателем как в расчето-теоретической части, так и в практической - при разработке алгоритмов и программно-вычислительного комплекса, при отладке программ и расчетах траекторий КА.

Основные положения и результаты диссертационной работы изложены в 19 научных работах, среди которых 12 статей, из них 10 - в изданиях, включенных в перечень рекомендованных ВАК РФ, в частности, 6 работ - в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science. Результаты работы также были представлены и обсуждены на нескольких научных семинарах, на ряде международных и всероссийских конференций, включая два доклада на Международном астронавтическом конгрессе (Китай, 2013 и Мексика, 2016).

Во время работы над диссертацией Лан Аньци проявила себя инициативным, трудолюбивым и ответственным специалистом, способным к самостоятельному выполнению научных исследований. Своими работами и важными, нетривиальными результатами Лан Аньци получила известность и признание среди специалистов по механике космического полета.

Диссертация Лан Аньци является завершенной научно-квалификационной работой. Она соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что Лан Аньци достойна присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01- «Теоретическая механика».

Отзыв составил:

Ивашкин Вячеслав Васильевич

д.ф.-м.н., профессор

главный научный сотрудник отдела №5 «Механика космического полета и управление движением», сектора №1 «Математическое моделирование космических систем и процессов»,

Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук»

125047, Москва, Миусская пл., д. 4.

<http://keldysh.ru/>

e-mail: [ivashkin@keldysh.ru](mailto:ivashkin@keldysh.ru)

+7 (916) 122-76-40

/В.В. Ивашкин/

Подпись заверяю

Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

к.ф.-м.н.

/А.И. Маслов/

03.04.2018

