

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Мельникова Александра Викторовича на диссертацию Титова Владимира Борисовича на тему «Общая задача трех тел в пространстве форм», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

В диссертации Титова Владимира Борисовича рассмотрена одна из важнейших фундаментальных проблем небесной механики – общая задача трех тел. Автор диссертации подробно рассмотрел случай общей плоской задачи трех тел, представляя движения в пространстве форм. Работа безусловна является актуальной и полученные в ней новые теоретические результаты могут найти широкое применение при решении задач о движениях естественных небесных тел и космических аппаратов.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и двух приложений. Введение содержит краткое описание рассмотренной в диссертации задачи и предлагаемые методы ее решения. В первой главе введено пространство форм (факторизованное конфигурационное пространство по группе переносов и группе вращений) в общей задаче трех тел, приведены основные уравнения. Во второй главе путем использования вариационного метода произведен поиск ряда периодических решений общей плоской задачи трех тел и выполнен их детальный анализ. Третья глава посвящена исследованию областей возможных движений в общей плоской задаче трех тел и содержит, на мой взгляд, наиболее важные и интересные результаты, а именно – построены поверхности нулевой скорости в пространстве форм для различных значений масс. В четвертой главе дано описание регуляризации Леметра и проведен анализ регуляризованного пространства форм. Пятая глава содержит результаты исследования вырожденных траекторий (коллинеарных и равнобедренных) в регуляризованном пространстве форм задачи трех тел. В заключении приведен анализ основных результатов, полученных в диссертации. В двух приложениях даны листинги на языке AMPL моделей, использовавшихся в Главе 2 для нахождения периодических решений, приведены результирующие решения, даны разложения координат решений в ряды Фурье, начальные положения и скорости в барицентрической системе координат.

Замечания по диссертационной работе:

- 1) Название работы «Общая задача трех тел ...» выбрано неудачно, поскольку в диссертации основные результаты получены для случая общей плоской задачи трех тел. Отмечу, что переход в Главе 2 от обсуждения общей задачи трех тел к поиску её периодических решений в плоском случае выражен неочевидно.
- 2) В Главах 1 и 2 ряд утверждений приводится без соответствующих ссылок (см., например, стр.18, «... то решением задачи также является и ...»; стр.21, «... следуя Хопфу, ...»; стр.32, «... показал еще Раус.»; стр.37, «... открытая численно К. Муром и ...»). Хотя речь идет об известных результатах, ссылки на источники все же были бы уместными.

36-06-70 от 21.01.2025

3) Выводы в Главе 2 об «устойчивости» найденных периодических траекторий (см. Табл.2 и 3), сделаны на основе того, что: «... орбиты сохраняются в течение большого времени (порядка нескольких тысяч периодов) ...» (стр.50) и «... орбита очень чувствительна к начальным условиям ...» (стр.56). Данные выводы были бы более строгими, используя автор современные численные инструменты для анализа устойчивости движения – параметр MEGNO, характеристические показатели Ляпунова и т. п.

4) Недостатком работы является малое количество приложений полученных в работе теоретических результатов. Единственно в Главе 3 получены оценки размеров областей возможных движений для четырех спутников в системе Плутон–Харон. О возможном применении результатов работы для исследования динамики таких многочисленных объектов, как кратные звездные системы и планетные системы у других звезд, в работе не говорится вовсе. Однако экстремальные случаи движения трех сталкивающихся черных дыр или галактик упомянуты автором в Главе 5.

Отмеченные выше недостатки не снижают научной ценности диссертационной работы. Диссертационная работа хорошо оформлена, содержит незначительное количество опечаток. Диссертация представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне, и содержит важные теоретические результаты по исследованию фундаментальной задачи трех тел, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Диссертация Титова Владимира Борисовича на тему: «Общая задача трех тел в пространстве форм» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Титов Владимир Борисович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета,
ведущий научный сотрудник Лаборатории
астрометрии и звездной астрономии ГАО РАН
(196140, Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, 65/1),
доктор физ.-мат. наук
(e-mail: melnikov@gaoran.ru)

А.В.Мельников

15 января 2025 г.

Подпись в.н.с. ГАО РАН А.В.Мельникова заверяю

Ученый секретарь ГАО РАН,
кандидат физ.-мат. наук

15 января 2025 г.



О.Ю.Барсунова