

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Решетникова Владимира Петровича 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.

Работа Владимира Борисовича Титова посвящена очень актуальной и важной проблеме – решению знаменитой задачи трех тел. Исключительную значимость этой задачи сложно переоценить. На протяжении нескольких столетий она является своего рода вызовом для астрономов и математиков, однако удовлетворительного общего решения этой задачи пока так и не было найдено. Помимо чисто теоретического значения, решение задачи трех тел имело бы и важное практическое применение для построения теорий движения небесных тел и космических аппаратов.

В ходе выполнения работы Владимир Борисович Титов впервые последовательно рассмотрел общую плоскую задачу трех тел в пространстве форм (пространстве, редуцированном по переносам и поворотам). Такой подход позволил получить ряд новых результатов, достоверность которых подтверждается согласием с результатами других авторов, а также с результатами численных экспериментов.

Работа состоит из пяти глав и двух приложений. В первой главе вводится пространство форм, выводятся уравнения движения. Во второй главе с использованием вариационного метода осуществляется поиск периодических решений. В третьей главе построены области возможного движения в общей плоской задаче трех тел. В четвертой и пятой главах с использованием регуляризации Леметра анализируются вырожденные траектории (прямолинейные и равнобедренные). Для каждого случая записаны уравнения движения, получены и проанализированы численные решения.

Среди большого количества полученных в диссертационной работе результатов отмечу лишь следующие:

- Впервые общая плоская задача трех тел систематически рассмотрена в пространстве форм, что позволило существенно упростить анализ свойств движения. В этом пространстве изучены геометрические свойства траекторий, их особые точки, выведены уравнения движения и первые интегралы.
- Найдены новые периодические орбиты, рассмотрены их проекции на сферу форм.
- Впервые построены поверхности нулевых скоростей и области возможных движений задачи трех тел в пространстве форм.
- Численно получены вырожденные траектории (коллинеарные и равнобедренные) в регуляризованном пространстве форм и показан их хаотический характер.

Диссертационная работа хорошо и ясно написана. К ее недостаткам можно отнести излишнюю лаконичность изложения. В некоторых случаях стоило более подробно и наглядно обсудить полученные результаты. Обсуждение личного вклада во Введении почему-то разбито на две части: на стр. 11 и на стр. 13. В примере на стр. 75 рассматривается задача Плутон – Харон – малый спутник, причем характеристики спутников Плутона взяты из работы 2015 года. За последние годы массы и орбитальные элементы спутников Плутона неоднократно уточнялись и поэтому, возможно, в примере стоило использовать более современные данные.

Полученные Владимиром Борисовичем Титовым результаты являются новыми, фундаментальными, они существенно расширяют наше понимание задачи трех тел и ее возможных решений. Работа В.Б. Титова закладывает основу для будущих исследований в области задачи трех тел и смежных разделов небесной механики.

Результаты работы хорошо и наглядно обоснованы, в тех случаях, когда результаты можно сравнить с опубликованными данными других авторов, они показывают согласие. Основные результаты диссертации изложены в 15 статьях, из которых 10 опубликованы в изданиях, индексируемых библиографическими базами Scopus, WoS и другими международными базами данных. Апробация работы выполнена на 12 международных и всероссийских конференциях.

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

д.ф.-м.н., профессор,
профессор, мат-мех. СПбГУ



Решетников В.П.

16.01.2025

