

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сухова Егора Аркадьевича  
**«ИССЛЕДОВАНИЕ ОРБИТАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И  
БИФУРКАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ  
СИММЕТРИЧНОГО СПУТНИКА НА КРУГОВОЙ ОРБИТЕ»**,  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика

Диссертация Е. А. Сухова посвящена решению одной из актуальных задач динамики спутников – построению и исследованию периодических движений спутника относительно центра масс. Спутник предполагается динамически симметричным твёрдым телом, движущимся по круговой орбите в центральном гравитационном поле сил. Автор изучает периодические движения, рождающиеся из регулярных прецессий спутника. В работе были построены области существования указанных периодических движений, получены выводы об их орбитальной устойчивости и бифуркации.

Построение областей существования семейств периодических движений, рождающихся из регулярных прецессий – конической, цилиндрической и гиперболоидальной прецессии, было выполнено в два этапа. На первом этапе с помощью метода нормальных форм автором были получены приближённые аналитические выражения, описывающие семейства коротко- и долгопериодических движений вблизи регулярных прецессий. На втором этапе данные семейства были численно продолжены до границ областей существования. В данной работе в трёхмерном пространстве параметров задачи автором были построены области существования семейств короткопериодических движений, рождающихся из конической, цилиндрической и гиперболоидальной прецессии, а также области существования семейств долгопериодических движений, рождающихся из гиперболоидальной прецессии в случае резонансов третьего и четвёртого порядка. Для построения указанных областей существования семейств периодических движений был использован метод численного продолжения по параметрам.

В диссертации также была решена линейная задача об орбитальной устойчивости рассматриваемых семейств периодических движений и построены диаграммы их устойчивости. Кроме того, были получены выводы о бифуркации данных семейств и построены соответствующие бифуркационные диаграммы. Для верификации результатов анализа

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ  
Вх. № 0.9 12 2019

орбитальной устойчивости и бифуркации был применён метод сечения Пуанкаре.

Автореферат даёт чёткое представление о высоком научном уровне проведенных исследований. В представленной диссертации короткопериодические движения, рождающиеся из регулярных прецессий спутника, впервые исследованы для всех допустимых значений параметров задачи. Кроме того, были построены и исследованы новые классы долгопериодических движений, рождающихся из гиперболоидальной прецессии. Полученные в данной работе выводы о существовании, орбитальной устойчивости и бифуркации периодических движений спутника могут быть полезны при исследовании движения относительно центра масс естественных небесных тел или космических аппаратов, моделируемых твёрдым телом.

В диссертационной работе Е. А. Сухова применялись современные методы небесной механики и динамики спутников: метод Депри-Хори, метод численного продолжения по параметрам семейств периодических движений, метод сечений Пуанкаре. Также был разработан программный комплекс, реализующий перечисленные методы.

Представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, а её автор, Сухов Егор Аркадьевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».

Профессор кафедры Теоретической механики и мехатроники  
Механико-математического факультета  
Московского Государственного Университета  
имени М. В. Ломоносова,

доктор физико-математических наук



Кугушев Евгений Иванович

*Закончено*

Подпись Кугушева Евгения Ивановича заверяю

*по кадрам*



*Зав. кафедрой механики и мехатроники С.А.*