

В диссертационный совет Д.212.125.14  
Московского авиационного института  
(национальный исследовательский университет)

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации**  
**Доброславского Александра Владимировича**  
**«Исследование усредненных движений космического аппарата в**  
**ограниченной задаче трех тел с учетом сил светового давления»**  
**на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук**

Диссертация А.В. Доброславского посвящена исследованию эволюции орбит космического аппарата в рамках модели ограниченной эллиптической задачи трех тел с учетом сил светового давления. Новизна полученных результатов состоит в учете совместного воздействия сил светового давления и гравитационного притяжения со стороны двух небесных тел на невозмущенное движение спутника по Кеплеровой эллиптической орбите.

Во введении к работе обосновывается актуальность тематики проводимых исследований, приводится обзор литературы по теме диссертации, формулируется цель работы, и описываются постановки задач, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, а также излагается научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе диссертации дается оценка времени пребывания спутника в зоне земной тени при движении спутника в плоскости эклиптики. Найдены границы конической тени и точки ее пересечения с плоскостью орбиты спутника.

Во второй главе диссертации проведено исследование эволюции высоких орбит спутника Земли в ограниченной задаче трех тел, под действием гравитационных возмущений со стороны Солнца и светового давления, и без учета земной тени, когда невозмущенная траектория спутника является эллиптической орбитой, лежащей в плоскости эклиптики. Получена усредненная силовая функция задачи, построен фазовый портрет колебаний по эксцентриситету и аргументу перицентра эволюционирующего эллипса в зависимости от коэффициента светового давления. Получены орбиты столкновения с Землей. Описан эффект смещения орбит под действием светового давления в область, более удаленную от Солнца.

В третьей главе диссертации исследуется эволюция движения спутника в плоской ограниченной задаче четырех тел с учетом светового давления. Предполагается, что траектории притягивающих небесных тел являются Кеплеровыми эллипсами. Получена усредненная силовая функция задачи, найдены бифуркационные параметры, построены фазовые портреты

Удел документационного  
обеспечения МАИ

20 04 2022

колебаний по эксцентриситету и аргументу перицентра эволюционирующего эллипса в зависимости от коэффициента светового давления.

В четвертой главе диссертации проведено исследование эволюции орбит в пространственной круговой астероидной задаче трех тел. Показано, что световое давление не оказывает влияние на движение гравитирующей точки, поэтому рассмотрена классическая задача для внутреннего случая. Получено явное выражение для усредненной силовой функции в виде ряда Фурье, коэффициенты которого выражаются через известные специальные функции Клаузена. Описаны бифуркации равновесий в уравнениях третьего и четвертого приближения.

Считаю, что автореферат диссертации полностью раскрывает ее содержание.

Вместе с тем, по тексту автореферата имеются следующие замечания.

1. В обзоре литературы по теме диссертации, приведенном в автореферате, практически невозможно разобраться, не обращаясь к тексту самой диссертации. Например, в обзоре несколько раз встречается фраза «... в работе М.Л. Лидова». Но у М.Л. Лидова множество работ по небесной механике и динамике космического полета, поэтому понять по контексту, об одной и той же работе М.Л. Лидова идет речь, или о разных, и о каких именно работах идет речь, очень сложно. Также сложно разобраться, когда при описании какой – либо тематики называется фамилия ученого, но по этой тематике работают несколько ученых с такой фамилией и схожими инициалами. Так, например, при описании задач о движении космического мусора упоминается Д.П. Гамильтон (кстати, в его фамилии сделана опечатка – Гамильнон вместо Гамильтон). Но известны как минимум два специалиста с фамилией Гамильтон, занимающиеся проблемами космического мусора – это Дуглас Гамильтон и Джозеф Гамильтон, и имена обоих этих ученых начинаются на букву «Д». Только обращение к тексту диссертации позволяет правильно понять, о каком из специалистов с фамилией Гамильтон идет речь.
2. В описании результатов первой главы диссертации, приведенном в автореферате, тень, в которую попадает спутник, называется то «конусной», то «конической». Было бы, наверное, более уместно называть эту тень как-то единообразно.
3. В тексте автореферата встречаются опечатки и неудачные выражения. На странице 3, в четвертом абзаце, восьмой строке написано: «...используемый расчетно – аналитический метод годится и для других форм земной тени». Лучше написать: «...используемый расчетно – аналитический метод пригоден и для других форм земной тени». На странице 4 во второй строке

написано: «... каждая их треугольных точек» вместо «... каждая из треугольных точек». На той же странице 4 во втором абзаце, двенадцатой строке фразу «... при этом были рассмотрены траектории движения спутника, как находящиеся внутри лунной орбиты, так и вовне» лучше заменить фразой «... при этом были рассмотрены траектории движения спутника, как находящиеся внутри лунной орбиты, так и вне её». На той же странице 4 в третьем абзаце, второй строке вместо «... в круговой пространственной задаче трех в виде ряда Фурье...» следует написать «... в круговой пространственной задаче трех тел в виде ряда Фурье...». На странице 5 при описании научной новизны в пункте 4 фразу «...ранее такие исследования не производились» лучше заменить фразой «...ранее такие исследования не проводились». На странице 8 после формулы для  $\tau(\theta_1, \theta_2, \omega)$  предложение начинается со слова «Где», что не очень хорошо. Лучше в конце формулы поставить запятую и продолжить предложение с малой буквы. На странице 9 во втором абзаце второй строке вместо «... в ограниченной задаче трех тел...» следует писать «... в ограниченной задаче трех тел...». На странице 10 в последней строке вместо «...медленное вращение линия апсид» следует писать «...медленное вращение линии апсид».

Указанные замечания не снижают научной ценности полученных в диссертации и описанных в автореферате результатов. Считаю, что содержание автореферата позволяет сделать вывод, что диссертация полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор – Доброславский Александр Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».

Кандидат физико – математических наук,  
доцент кафедры теоретической механики  
и мехатроники механико – математического  
факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

*Кулешов*

Кулешов А.С.

*Подпись зав. кафедрой: Сел. / Соломова Т.Н.)*  
*Коп. ст. протокола от 12.04.2022*

Адрес: 119992 Москва, ГСП-2, Ленинские Горы, МГУ, механико-математический факультет, кафедра теоретической механики  
Телефон: +7 (495) 939 3681  
e-mail: kafedra trmm@list.ru

