

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы А.А. Загидуллина «РАЗРАБОТКА ЧИСЛЕННОЙ ТЕОРИИ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛИБРАЦИИ ДЛЯ МОДЕЛИ УПРУГОЙ ЛУНЫ», представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. «Физика космоса, астрономия»

В автореферате представлено содержание четырех глав диссертации. В диссертационной работе А.А. Загидуллина «Разработка численной теории физической либрации для модели упругой Луны» разработан новый способ описания вращательной динамики естественного спутника Земли. Теория построена в два этапа. В исходной модели Луна рассматривается как твердое тело, расширенная модель допускает упругость через добавление твердотельного прилива за счет воздействия со стороны Земли. В работе делается предположение, что вращательное движение и орбитальное движение независимы, и используется динамическая теория движения Луны DE421. Для повышения точности рассчитываются возмущения со стороны планет Солнечной системы, и учитывается вклад 4-ой гармоники в разложении гравитационного потенциала Луны.

Диссертационная работа актуальна: результаты работы могут использоваться при планировании лунных космических миссий, для реализации которых необходима точная координация в окололунном пространстве. Кроме практических целей, работа носит фундаментальный характер по усовершенствованию знаний о внутренней структуре и эволюции системы Земля-Луна.

Целью исследования является разработка авторского программного продукта, позволяющая моделировать физическую либрацию Луны с учетом современных запросов. В качестве основных задач выступают: построение твердотельной модели с использованием аналитической теории движения Луны Гутцвиллера-Шмидта; согласование теории DE421 с предлагаемым в данной диссертации подходом для последующего анализа точности и получения начальных данных в переменных отличных от DE421; учет упругости лунного тела по методике Вильямса через добавление постоянных составляющих в коэффициенты Стокса 2-го порядка.

Достоверность результатов исследования подтверждается выполненной апробацией результатов: опубликованы статьи в высокорейтинговых журналах, доклады на конференциях, свидетельство о регистрации программного продукта для моделирования параметров физической либрации Луны.

Замечания по автореферату, следующие:

1. Реферат содержит много опечаток и пропуски слов, вот некоторые из них:

Стр. 3. Проведённый на основе новых данных о гравитационном поле, коэффициентах Лява и большого количества лазерных измерений группа Williams выявила

Проведенный – лишнее слово

Стр. 11. Строка 7 снизу : являются приливное трение

Стр. 12 строка 10 Вся методика построения уравнений ФЛЛ основаны ...

Стр. 13 строка: 8 пропущена закрывающая скобка при кинетической энергии

Стр. 13 метод Рунге-Куты и на стр. 14 метода Рунге Кутты

Стр. 14 В разделе 4 главы 2 приводиться алгоритм

Стр. 14. ... обратил внимание Ерошкиным Г.И....

Стр. 16 Поскольку вращение Луна медленное, то в качестве первого приближения можно приливное влияние рассматривать как дополнительные поправки к перераспределению массы.

2. Вводится аббревиатура, в некоторых случаях расшифровка дается на следующих страницах, иногда остается догадываться, что это такое.

Стр. 5. 6 строка ФЛЛ

Стр. 5 последняя строка, вводится термин «главная проблема», что понимается под этим понятием, становится понятно на стр. 12

Стр. 11 11 строка снизу СМВ

Стр.13 последний абзац: не расшифрована аббревиатура ИСК

Стр. 14 рис.1. не расшифрована аббревиатура ТВК и СДК

3. На стр. 4 автор пишет, что «В частности, выяснение вопроса о наличии у Луны ядра и его физико-химических свойствах позволит приблизиться к решению задачи о возникновении и развитие системы Земля – Луна», и через несколько строчек «...были получены и прямые доказательства того, что у Луны есть ядро...»

4. На стр. 14 говорится об использовании метода 10-го порядка точности, нет обоснования, почему автор ограничился именно 10-м порядком.

5. стр. 15. Мы же на этом этапе сравниваем только с решением главной проблемы. Что автор сравнивает ?

Высказанные замечания, однако, не снижают высокого уровня представленной соискателем работы и огромного вклада автора в создание численной теории физической либрации Луны. Диссертационная работа Загидуллина Артура Александровича «Разработка численной теории физической либрации для модели упругой Луны» является завершённой научно-квалификационной работой. Полученные автором результаты являются новыми, обоснованными и достоверными.

Считаю, что Автореферат отражает все этапы исследования и содержание диссертации. Работа представляется актуальной, выполнена в полном

объеме и на высоком научном уровне. А. А. Загидуллин, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 «Физика космоса, астрономия».

доктор физико – математических наук,
главный научный сотрудник Института
физики земли им. О. Ю. Шмидта Рос-
сийской академии наук (ИФЗ РАН)
www.ifz.ru

Гудкова Тамара Васильевна

06 мая 2024 года

Подпись Т. В. Гудковой заверяю: