

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Девяткина Александра Вячеславовича о диссертации **Бикуловой Динары Александровны** на тему **«Выявление динамических эффектов в движении спутников планет и астероидов на основе наблюдений покрытий и видимых тесных сближений со звездами Gaia»**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Диссертация (на русском языке) Д.А.Бикуловой состоит из Введения, 7 глав, Заключения, Благодарностей и Списка литературы, текст на 88 стр. Также представлен соответствующий текст диссертации на английском языке.

Работа Д.А.Бикуловой посвящена методам повышения точности астрометрических наблюдений в случайном и систематическом отношениях и возможным путям повышения точности теорий движения тел Солнечной системы для фундаментальной науки и народно-хозяйственных задач.

Сейчас, когда имеется высокоточный астрометрический каталог GAIA, появилась возможность повысить точность определения координат небесных светил. Хотелось бы отметить, что к появлению этого каталога причастна и наша страна. КА GAIA был запущен нашим российским носителем Союз-СТ-Б с разгонным блоком Фрегат-МТ19 декабря 2013 г. с космодрома Куру (Гвиана, Франция), а в разработке проекта GAIA участвовали и выпускники астрономического отделения мат-меха СПбГУ Клионер С.А. и Буткевич А.Г.

Тема использования видимых сближений тел Солнечной системы не нова. Например, в конце 1990-х годов в Пулковской обсерватории Львов Виктор Николаевич обращал внимание наблюдателей на этот метод определения координат и опубликовал на эту тему статью. А базисные наблюдения в своё время использовались геодезистами, когда проводились наблюдения ИСЗ. Также, например, в ЛНА ГАО РАН было организовано несколько кампаний по базисным наблюдениям АСЗ.

Объектами исследования Д.А.Бикуловой были спутники Сатурна, Урана и Нептуна, а также астероиды. Представлены результаты использования наблюдений покрытий и видимых тесных сближений объектов Солнечной системы со звездами GAIA. Изложены вопросы методики наблюдений видимых тесных сближений, проведен анализ неучтенных динамических эффектов в системе спутников больших планет Солнечной системы. Сделаны определенные выводы об использовании имеющихся наземных телескопов.

На телескопах ГАО РАН были проведены наблюдения покрытия астероидом 87 звезды GAIA и выполнен их анализ. Сделан вывод об использовании базисных наблюдений для определения расстояний до астероида.

На основе наблюдений сближений со звездами GAIA астероидов определены их координаты. Сделан вывод о некоторых возможных причинах расхождений наблюдений с эфемеридами.

Для спутников Сатурна, Урана и Нептуна была разработана методика учета засветки от центральной планеты. Были определены координаты спутников. Исследованы возможные причины несоответствия наблюдений с эфемеридными значениями.

Приведены также результаты определения положений спутников планет «традиционным» методом. Хотелось бы отметить актуальность наблюдений спутника

Нептуна Тритона, т.к. он имеет обратное движение и очевидно, что он был захвачен центральной планетой.

Для спутников Сатурна, координата которых были получены фотографическим способом, была применена та же методика и получены интересные результаты. Было бы полезно сравнить эти результаты с наблюдениями, которые ранее были получены обычным методом и приведены в работах Т.П.Киселевой и С.В.Толбина.

Автор сделал оптимистический вывод, что наземная астрометрия на сегодня продолжает своё существование.

Новизна работы заключается в развитии метода, основанного на наблюдениях видимых сближений тел Солнечной системы со звездами самого точного на сегодняшний день оптического каталога звезд GAIA, а также в выявлении эффектов в движении тел Солнечной системы, которые не учитываются в современных теориях.

Для реализации поставленных задач автор использовал современные математические методы, программные эфемеридные системы, программы обработки изображений и программы получения координат и звездных величин.

Результаты работы могут быть использованы в ГАО РАН, СПбГУ, ИПА РАН, ГАИШ МГУ, ИА АН Таджикистана и других научных учреждениях.

### **Некоторые замечания и пожелания**

В МРС наблюдения профессиональных астрономов и любителей астрономии сваливаются «в одну кучу». «Вклад» в базу данных МРС так называемых «астрономов-любителей» очень велик. Автору и руководителю диссертационной работы порекомендовал бы в будущем наблюдения видимых сближений астероидов со звездами из каталога GAIA публиковать не только в МРС, но отдельно на специально созданном сайте.

Наблюдения видимых сближений объектов будут отягощены систематическими ошибками, связанными с дифференциальной хроматической рефракцией. Эти эффекты необходимо учитывать.

Сопоставление различных комбинаций планетных и спутниковых эфемерид по критерию минимальных значений (O-C) и выбор их наилучших сопоставлений вряд ли целесообразен.

Близость значений (O-C) к нулю в табл. 5 и на рис.20 еще не является критерием точности эфемерид и метода определения координат.

На многих графиках нет расшифровки величин по осям.

В диссертации отмечается избытие английских терминов, для которых в русском языке имеются нормальные соответствия.

На рис. 4 (стр. 13) показана миграция спутников Сатурна на промежутках времен в сотни миллионов лет. Обычно на таких интервалах времени существующие теории не работают.

Стр. 22. Нет смысла удивляться в различиях (O-C), полученных в разных обсерваториях, т.к. используются не астрометрические телескопы и большинство наблюдений в МРС поставляют любители астрономии.

Также считаю, что нет смысла тратить время на наблюдения на вспомогательных трубах телескопов с «нехорошей» остаточной дисторсией.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку выполненной работы.

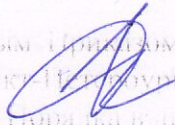
Основные результаты работы опубликованы, доведены до научной общественности на международных и всероссийских конференциях, семинарах ГАО РАН и других организаций.

Результаты исследования представлены в 5 статьях, опубликованных в авторитетных рецензируемых российских и зарубежных изданиях.

Диссертация **Биколовой Динары Александровны** на тему «Выявление динамических эффектов в движении спутников планет и астероидов на основе наблюдений покрытий и видимых тесных сближений со звездами Gaia» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете». Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Считаю, что **Биколова Динара Александровна** несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.3.1. Физика космоса, астрономия».


Член диссертационного совета  
доктор физико-математических наук,  
главный научный сотрудник,  
и.о. зав. Лабораторией наблюдательной астрометрии  
Главной (Пулковской) астрономической  
обсерватории РАН

  
Девяткин А.В.

20 марта 2023 г.

Подпись **Девяткина А.В.**  
зав. сек. кадр.  
20.03.2023



  
С.А. Семернова