

«УТВЕРЖДАЮ»



Кохирова

Директор Института астрофизики НАНТ

член-корреспондент НАНТ,

доктор физико-математических наук

Кохирова Гулчехра Исроиловна

«18» февраля 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Института астрофизики Национальной академии наук Таджикистана

Диссертация «ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗБРАННЫХ АКТИВНЫХ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ОПТИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ» выполнена в Отделе межпланетных тел Института астрофизики Национальной академии наук Таджикистана.

В период подготовки диссертации соискатель Рахматуллаева Фируза Джамшедовна работала в Институте астрофизики НАН Таджикистана в должности старшего научного сотрудника Отдела межпланетных тел.

Рахматуллаева Ф.Д. в 2004 г. окончила Таджикский государственный национальный университет по специальности астрономия.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2020 г. Национальной академией наук Таджикистана.

В 2011 г. окончила аспирантуру при Институте астрофизики НАНТ с заочной формой обучения.

Научный руководитель кандидатской диссертации – член-корреспондент НАНТ, доктор физико-математических наук Кохирова Гулчехра Исроиловна, директор Института астрофизики НАНТ, заведующая Отделом межпланетных тел.

По результатам рассмотрения диссертации «ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗБРАННЫХ АКТИВНЫХ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ОПТИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ» принято следующее заключение:

Диссертационная работа посвящена исследованию динамических и физических свойств избранных активных малых тел Солнечной системы по оптическим наблюдениям.

Для получения новых важных данных по координатам и орбитам, блеску и его изменениям, оценок размеров, периода вращения, показателей цвета, пылепроизводительность, морфологии, природы и происхождения объектов. Рахматуллаевой Ф.Д. проведены оптические многоцветные наблюдения избранных активных тел Солнечной системы. Мониторинг проводился с помощью телескопа АЗТ-8 Крымской астрофизической обсерватории РАН в 2011 и телескопом Цейсс-1000 Международной астрономической обсерватории Санглюх Института астрофизики НАНТ в период 2017-2021 гг. Для достижения поставленной цели в диссертации на основе выполненных многоцветных оптических наблюдений избранных активных объектов, астрометрической и фотометрической обработки их изображений, решены следующие задачи: По наблюдениям в 2011 г. и в 2017 г. определены координаты и вычислена орбита активного астероида ГПА (596) Шейла, исследована вспышечная активность астероида и установлена ее причина, сделано заключение о природе объекта. Определены координаты, орбита, блеск, эффективный диаметр и показатели цвета активного астероида (3552) Дон Кихот из популяции АСЗ. Исследована вспышечная активность в период наблюдений и сделано предположение о природе астероида. Определены координаты, орбита, блеск, эффективный диаметр и параметр пылепроизводительности активного объекта ГПА с двойным статусом 2008 GO98. Исследована вспышечная активность в период квазисинхронных наблюдений, установлена причина вспышечной активности, зарегистрированной в 2017 г., сделано предположение о природе объекта. Определены блеск и его изменение, показатели цвета, эффективный диаметр ядра кометы 29P, относящейся к активным объектам группы кентавров. Изучена морфология и выявлены две пылевые структуры в коме кометы по наблюдениям в 2017 г., короткий хвост и два мощных джета - по наблюдениям в 2021 г. Показано, что новые данные подтверждают принадлежность объекта к группе кентавров. Рассмотрены возможные механизмы, ответственные за вспышечную активность кометы на далеких гелиоцентрических расстояниях. Определены блеск, параметр пылепроизводительности и верхний предел диаметра ядра кометы P/2019 LD2 (ATLAS). На основе новых фотометрических данных изучена активность кометы и выявлена структура хвоста. Выполнен анализ орбиты кометы и показано, что она находится на стадии перехода из группы кентавров в кометы семейства Юпитера.

Актуальность исследований связана с тем, наблюдательных данных по активным телам Солнечной системы недостаточно и поэтому связи имеются большие

пробелы в понимании природы и обстоятельств происхождения таких объектов. Более того, каждый из них обладает своими специфическими особенностями, вследствие чего является предметом отдельного исследования. Поэтому проведение оптических наблюдений активных объектов, определение их динамических и физических характеристик на основе наблюдательных данных, установление достоверных механизмов внезапного появления кометной активности у астероидов, проявляющейся в виде выброса пыли и образования типичных кометных хвостов, и выявление их связи с другими телами Солнечной системы сегодня являются чрезвычайно актуальными задачами. Такие исследования относятся к фундаментальной проблеме происхождения и взаимосвязи малых тел Солнечной системы.

Конкретное личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации. Диссертант участвовала во всех наблюдениях и весь наблюдательный материал, использованный в диссертации, был получен при личном участии автора. Усовершенствовала фотометрическую обработку изображений, ею были освоены, адаптированы и внедрены в обработку современные программные пакеты. Выполнила обработку наблюдательного материала, измерила изображения, вычислила координаты, орбиты и физические параметры объектов. Исследовала динамические и физические свойства избранных активных объектов. В совместных публикациях, вычислениях, анализе и интерпретации результатов автору принадлежит вклад соответственно с соавторами.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. Научные результаты и выводы, вытекающие из работы достоверны, основываются на фактическом наблюдательном материале и на использовании современных объективных методах исследований, как разработанных в ИА НАНТ и в ведущих зарубежных астрономических учреждениях, так и новых, разработанных диссертантом. Методы и результаты, полученные на их основе, уже апробированы и доказали свою высокую степень достоверности и надежности. Сравнительный анализ всех полученных результатов с соответствующими опубликованными результатами по наблюдениям и по теоретическим изысканиям, с применением разных методов, показал удовлетворительное соответствие между ними, что также подтверждает достоверность результатов, представленных к защите.

Научная новизна. Из результатов, полученных впервые диссертантом, можно выделить следующие:

1. На основе длительного ряда наблюдений активного астероида (596) Шейла установлено, что причиной вспышки и появления признаков кометной активности объекта

в 2010 г. явилось столкновение с небольшим метеороидом. Объект является истинным астероидом.

2. Наблюдения астероида (3552) Дон Кихот, проведенные в целях поиска новых признаков активности в 2018 г. 14 июля зарегистрирована вспышка астероида. Такое явление в этот период зафиксировано впервые. Исследование новых фотометрических данных показало, что наиболее вероятной причиной вспышечной активности является столкновение с небольшим объектом или бомбардировка поверхности мелкими метеороидами. Установлено, что астероид в действительности является ядром угасшей кометы.

3. Впервые проведены квазисинхронные оптические наблюдения активного двойственного объекта ГПА 2008 GO98. 30 июля 2017 г. зарегистрирована вспышка его яркости, которая постепенно снизилась к 14 сентября. Новые фотометрические данные указывают на кометную природу объекта и согласуются с выводами других исследователей.

4. В период наблюдений кометы 29P в 2017 г. и 2021 г. зарегистрирована вспышечная активность на больших гелиоцентрических расстояниях - свыше 5.8 а.е. Исследована морфология кометы и выявлены несколько активных областей в коме, проявившихся в виде хвоста и джетов. Показано, что вспышка блеска в 2021 г. по сравнению с 2017 г. является более мощной по интенсивности, наряду с этим имеются схожести в характере вспышек и структуре комы. Предложен механизм, ответственный за наблюдаемую активность и объясняющий причины выброса пылевых частиц на больших гелиоцентрических расстояниях. Вычисленная орбита и показатели цвета 29P, определенные из фотометрии, соответствуют активным объектам группы кентавров.

5. Впервые проведено всестороннее исследование сравнительно недавно открытой кометы P/2019 LD2 (ATLAS) на основе ее оптических наблюдений. Определены физические свойства, исследовано распределение яркости вдоль внутренней и всей видимой части пылевого хвоста кометы и выявлена его структура. Впервые построена модель распределения пылевых частиц в зависимости от времени выброса и размера. Новые фотометрические данные свидетельствуют о повышенной кометной активности. Динамические свойства указывают, что комета находится в переходной стадии от кентавров к кометам семейства Юпитера.

Практическая значимость. Практическая значимость работы связана с проблемами астероидно-кометной опасности, реальность которой подтверждена известными фактами вторжения комет и астероидов в земную атмосферу. Сведения о природе потенциально-опасных тел необходимы для учета в стратегии предотвращения и смягчения опасных

столкновений. Другая особая важность этого направления связана с необходимостью решения новых проблем нашей планетной системы, таких, как задача поиска принципиально новых источников сырьевых ресурсов в околоземном космическом пространстве. Результаты, полученные в работе, могут быть использованы для постановки новых задач, в том числе, решаемых с помощью космических миссий к кометам и астероидам.

Соответствие содержания диссертации специальности, по которой рекомендуется к защите. Представленная Рахматуллаевой Ф.Д. диссертация посвящена

- исследованию избранных активных малых тел Солнечной системы по оптическим многоцветным наблюдениям обсерваторий Института астрофизики НАНТ, Крымской астрофизической обсерватории РАН и станции Лесники Астрономической обсерватории КНУ им. Т.Г. Шевченко. Проведена астрометрическая и фотометрическая обработка полученных изображений в процессе которой использованы каталоги звезд, контролировалась точность измерений положений и блеска опорных звезд и объектов. Для большинства объектов подтверждена активность, получены новые данные о динамических и физических свойствах сравнительно недавно открытых новых семейств малых тел Солнечной системы - активных астероидов, комет Главного пояса астероидов, объектов группы кентавров, объектов с двойным статусом. Рассмотрены возможные механизмы, ответственные за наблюдаемую активность и сделаны выводы о природе изученных объектов.

- исследованию динамики объектов и вычислению их орбит численными методами небесной механики и соответствует специальности 01.03.01 – астрометрия и небесная механика.

Ценность и полнота изложения материалов диссертации в научных работах, опубликованных автором. Научные результаты, полученные автором и включенные в диссертацию, отображены в 18 статьях. Из общего числа 8 статей опубликованы в журналах Scopus, 10 статей, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов кандидатской диссертации.

Основные результаты диссертации доложены и обсуждены на научных семинарах «Малые тела Солнечной системы» Института астрофизики Национальной академии наук Таджикистана, а также были представлены на научных республиканских и международных конференциях: Международная конференция «Современные проблемы астрофизики», посвященная 100-летию со дня рождения академика НАНТ Добровольского О.В., Таджикистан, Душанбе, 4-5 декабря 2014 г., Международная конференция «Околоземная астрономия 2015», Россия, п. Терскол, Кабардино-Балкария,

31 августа – 5 сентября 2015 г., X Международная конференция «Околосемная астрономия» приуроченная к 60-летию запуска первого спутника Земли, Россия, Краснодарский край, п. Агой, 2-5 октября 2017 г., Международная астрометрическая конференция «Пулково-2018», ГАО РАН, Россия, Санкт-Петербург, 1-5 октября 2018 г., Международная научная конференция «Околосемная астрономия и космическое наследие 2019», Россия, Республики Татарстан, г. Казань, 30 сентября – 4 октября 2019 г., Международная научная конференция «Успехи астрофизической науки в Таджикистане, связанные с исследованием околосемного космического пространства», посвященная 90-летию академика НАНТ П.Б. Бабаджанова, Республика Таджикистан, г. Душанбе, 15 октября 2020, Международная научная конференция «Astronomy and Space Physics» посвященная 175-летию Астрономической обсерватории Национального университета им. Т. Шевченко, г. Киев, Украина, 26-28 мая 2020 г., Международная научная конференция «Метеоры и небесные объекты, погода и космос: от данных и технологий к наследию и развитию» (Семинар Кашеева), Харьков, Украина, 29-31 марта 2021 г., Международная конференция «VI Бредихинские чтения», Россия, Заволжск, 24-26 апреля 2021 г., Международная конференция «52-nd Lunar and Planetary Sciences», Техас, США, 15-19 марта 2021 г.

Связь темы диссертации с плановой научно-исследовательской работой. Различные аспекты работы, положенные в основу диссертации соискателя Отдела межпланетных тел ИА НАНТ Рахматуллаевой Ф.Д. «ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗБРАННЫХ АКТИВНЫХ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ОПТИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ» по специальности 01.03.01 – астрометрия и небесная механика прошли экспертизу и выполнялись по следующим темам НИР Отдела межпланетных тел «Поиск угасших ядер комет в метеороидных роях среди околосемных астероидов, открытых в 2009-2013 гг. и исследование физико-динамических характеристик метеороидов» в государственном реестре за номером - 0114ТJ00356, «Исследование эволюции астероидов, сближающихся с Землей, и физико-динамических свойств их родственных объектов» в государственном реестре за номером -0119ТJ00962.

Тема кандидатской диссертации Рахматуллаевой Ф.Д. утверждена на заседании Ученого совета ИА НАНТ, протокол № 5 от 2 сентября 2020 г.

Диссертация «ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗБРАННЫХ АКТИВНЫХ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ОПТИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ»

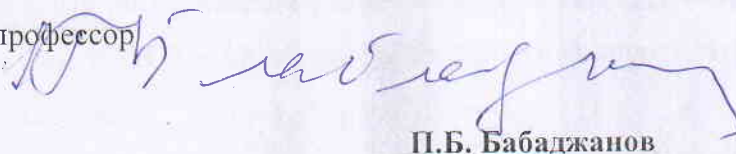
РАХМАТУЛЛАЕВОЙ Фирузы Джамshedовне

рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.01 – астрометрия и небесная механика.

2. Рекомендовать диссертационную работу Рахматуллаевой Ф.Д. «ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗБРАННЫХ АКТИВНЫХ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ОПТИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ» к публичной защите по специальности 01.03.01 – астрометрия и небесная механика.

Заключение принято на заседании Ученого совета Института астрофизики НАНТ. Присутствовало на заседании 8 человек. Результаты голосования: «за» - 8 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 2 от 17 февраля 2022 года.

Зам. Председателя Ученого совета
Института астрофизики НАНТ
академик НАНТ, д.ф.-м.н., профессор



П.Б. Бабаджанов

Секретарь Ученого совета
Института астрофизики НАНТ



А.И. Джонмухаммад

Подписи Академика УАНТ д.ф.-м.н.,
профессора Бабаджанова П.Б. и ученого
секретаря НАНТ Джонмухаммади А
Заверю. Заведующий отделом кадров
Назарова З. А.

