

Краткая информация о проекте

| | |
|--------------|---|
| Наименование | AP14869472 «Исследование вековых возмущений в много планетных системах со сферическими телами переменной массы» |
| Актуальность | <p>Наблюдательная астрономия свидетельствует, что масс реальных небесных тел переменные. В связи с этим исследуется проблема образования и динамической эволюции планетных систем на нестационарном этапе ее эволюции, когда переменной масс является ведущим фактором эволюции.</p> <p>Идея проекта заключается в выявлении эффектов переменной масс планет и центральной звезды на динамическую эволюцию планетных систем. Рассматривается изотропное и анизотропное изменение масс тел, входящих в систему. Массы тел уменьшается за счет отделяющихся частиц и растет из-за присоединяющихся частиц, могут быть реактивные силы.</p> <p>Проект нацелен на вычисления вековых возмущений орбитальных элементов планет, на базе аperiодического движения по квазиконическому сечению, в различных системах переменных и в разных формах уравнении возмущенного движения.</p> <p>Принципиальное отличие идеи проекта от других работ и научная новизна проекта заключается в использовании теорию возмущения на базе специального выбранного аperiодического движения по квазиконическому сечению, разработанных участниками проекта, для исследования гравитирующих систем с переменными массами.</p> |
| Цель | Целью проекта является выявления возможных эволюционных треков планетных систем, когда ведущим фактором эволюции является переменность масс планет и центральной звезды, в случаях изотропного и анизотропного изменения масс тел. |
| Задачи | <p>Во всех концепциях образования планетных систем присутствует этап нестационарности, когда масса центральной звезды уменьшается за счет излучения и растет из-за падающих на нее вещества из космической среды. Также на этапе нестационарности планетных систем массы планет растет из-за падения веществ из аккреционного диска. Исследование проблемы удобно разделит на два случая в зависимости от характера изменения масс:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Случай изотропного изменения масс; |

| | |
|---|---|
| | <p>➤ Случаи анизотропного изменения масс при наличии реактивных сил.</p> <p>При этом, также целесообразно изучит отдельно двух планетной задача с переменными массами и много планетной задача (количество планет более двух) с переменными массами.</p> <p>Ставятся следующие задачи исследования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вывод дифференциальных уравнений движения многих сферически-симметричных тел с переменными массами, при точечном описании динамики этих тел, в относительной системе координат с началом в центре родительской звезды. 2. Определить системы оскулирующих элементов - переменных для описания конкретных задач и соответствующие уравнения теории возмущения. 3. Выделения возмущающих функции для использования теории возмущения в виде уравнения Лагранжа. 4. Выделения возмущающих функции для использования уравнении канонической теории возмущения в аналогах второй системы переменных Пуанкаре. 5. Выделения возмущающих функции для использования теории возмущения в виде уравнения возмущенного движения в форме уравнения Ньютона. 6. Разложения и корректировка возмущающих функции в ряды, с любой необходимой степенью точности, по элементам аperiodического движения по квазиконическому сечению, методами компьютерной алгебры в системе аналитических вычислений Mathematica. 7. Вывод эволюционных уравнении, путем осреднения по средней долготе, в различных переменных и в разной форме. 8. Решить численными методами полученные уравнения вековых возмущении и визуализация результатов. 9. Анализировать полученные результаты и описать возможные эволюционные треки много планетных систем с переменными массами. 10. Общий анализ работ по выполнению проекта и определение дальнейших перспективных проблем в динамике планетных систем с переменными массами. Написание заключительного отчета. |
| <p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p> | <p>Полученные результаты в ходе выполнения проекта определяют возможные эволюционные треки много планетных систем с переменными массами.</p> <p>Полученные научные результаты представляют особый интерес формированию мировоззрению землян во Вселенной о жизни в целом и как один из цивилизации развитых на планете Земля. Ожидаемые</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>результаты лежащие на стыке математики, небесной механики, астрофизики будут интересны сообществу естественных наук. Эти результаты будут распространены среди потенциальных пользователей, сообщества ученых и широкой общественности, в том числе среди бакалавров, магистрантов и докторантов PhD Казахского Национального университета имени ал-Фараби.</p> <p>Полученные новые научные результаты будут применены для изучения экзопланетных систем. Целевыми потребителями новых результатов являются астрономы, астрофизики и научные работники занимающихся нестационарными проблемами теоретической астрономии, небесной механики, а также для докторантов, магистрантов и студентов старших курсов университетов. Получаемые в авторском коллективе результаты находятся на мировом уровне, а ожидаемые результаты будут определять мировой уровень в данной области науки. Республика Казахстан активно развивает космическую отрасль, космодром Байконур находится в нашей республике, наука о космосе будет развиваться в опережающем темпе. Этим и объясняется социальный спрос и экономическая заинтересованность реализации проекта и получение его результатов.</p> |
| <p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Минглибаев Мухтар Джумабекович, доктор физико-математических наук, профессор, Индекс Хирша – 5, ORCID: 0000-0002-8724-2648, ResearcherID: P-1667-2015, Scopus Author ID: 55899392100 2. Прокопеня Александр Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Индекс Хирша – 9, ORCID: 0000-0001-9760-5185, Researcher ID: AAW-4288-2021, Scopus Author ID: 16203559900 3. Байсбаева Оралхан Байтлеуовна, магистр естественных наук, Scopus Author ID: 57217827770, Researcher ID: AGF-7506-2022, ORCID: 0000-0003-0953-6971 4. Бижанова Салтанат Багдаткызы, магистр естественных наук ORCID: 0000-0001-9957-1599, Researcher ID - AGG-7231-2022, Scopus Author ID: 57216129486 5. Кошербаева Айкен Бакытжановна, магистр технических наук, ORCID: 0000-0002-8223-2344 6. Ибраимова Айгерім Талайбекқызы, магистр педагогических наук, ORCID: 0000-0002-6998-8323 7. Асан Балнұр, бакалавр |
| <p>Список публикаций со ссылками на них</p> | <p>• <i>Опубликованные статьи входящий в список рекомендованных КОКСОН РК:</i></p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <p>1. M. Minglibayev, A. Kosherbayeva. Evolution equations of multi-planet systems with variable masses // Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science. -2022, V. 116, № 4, 35-45. https://doi.org/10.26577/JMMCS.2022.v116.i4.04</p> <p>2. M. Minglibayev, A. Kosherbayeva. System of linear differential equations of secular perturbations of exoplanets with variable masses // «Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан» и «Вычислительные технологии Федерального исследовательского центра информационных и вычислительных технологий». - 2022, №3 (1), 134-146.</p> <p>• Опубликована статья в журнал входящих в базу данных SCOPUS: Chichurin A., Prokopenya A., Minglibayev M., Kosherbayeva A. Symbolic-Numeric Computation in Modeling the Dynamics of the Many-Body System TRAPPIST // Lecture Notes in Computer Science Lecture Notes in Computer Science. 2023. V.14075. P.469-482. doi: 10.1007/978-3-031-36024-4_36</p> <p>• Опубликованы тезисы в трудах международных конференций:</p> <p>1. Minglibayev M.Zh., Prokopenya A.N., Kosherbayeva A.B. Investigation of the dynamic evolution of planetary systems with isotropically varying masses Complex Planetary Systems II. Kavli-IAU Symposium 382. University of Namur, Belgium, July 3-7, 2023. -P.42-43.</p> <p>2. Chichurin A., Prokopenya A., Minglibayev M. and Kosherbayeva A. Symbolic-Numeric Computation in Modeling the Dynamics of the Many-Body System TRAPPIST. The International Conference on Computational Sciences. Prague, Czech Republic, 3-5 July, 2023, On-line. -P.99.</p> <p>3. Prokopenya A., Minglibayev M., Ibraimova A. Derivation of the evolution equations in the restricted three-body problem with variable masses by using Computer Algebra. Applications of Computer Algebra – ACA 2023, Warsaw, Poland, July 17 – 21, 2023. P.68.</p> <p>Minglibayev M., Prokopenya A., Kosherbayeva A.B. The problem of many bodies with isotropically varying masses. Applications of Computer Algebra – ACA 2023, Warsaw, Poland, July 17 – 21, 2023. - P. 70.</p> |
| Информация о патентах | - |