Краткая информация о проекте

Наименование	AP23488743 «Исследование бозонных и феноменологических моделей темной материи»
Актуальность	Темная материя, составляющая около 27% от общей массы-энергии наблюдаемой Вселенной, является одной из основных проблем в современной астрофизике и космологии. Эта форма материи не участвует в электромагнитном, слабом и сильном взаимодействиях, что затрудняет непосредственное обнаружение. Тем не менее, о существовании темной материи можно судить по ее гравитационному воздействию на видимую компоненту вещества. Основными наблюдательными доказательствами существования темной материи являются: кривые вращения галактик, динамика кластеров галактик, космическое микроволновое излучение, гравитационное линзирование и т. д. Ввиду вышеизложенного несколько конкурирующих моделей пытаются теоретически описать темную материю. Однако у каждой модели есть свои сильные и слабые стороны, и в их рамках ученым до сих пор не удалось в полной мере решить проблемы, связанные с присутствием темной материи как на галактическом уровне, так и в крупных масштабах. Хорошей альтернативой существующим моделям, которая привлекла внимание научного сообщества, является модель скалярного поля темной материи (Scalar Field Dark Matter (SFDM)). Когда скалярное поле содержит самодействие, эту модель также называют моделью темной материи конденсата Бозе-Эйнштейна (БЭК), оба названия используются в литературе и являются взаимозаменяемыми. Обобщенно, эти модели называются бозонными моделями темной материи. SFDM предполагает, что темная материя состоит из скалярного поля, которое фундаментально, и может быть постоянным или зависящим от времени в каждой точке пространства. Это априори устраняет необходимость постулирования гипотетических частиц, поскольку задействованы только свойства скалярных полей и, следовательно, ограничения на спин возможных кандидатов темной материи. Введение скалярного поля автоматически решает проблему «каспа», поскольку дает профили плотности, очень хорошо согласующиеся с наблюдательными данными. Помимо этого, с высокой точностью решаются проблемы, связанные с поведением мелкомасштабных структур.
Цель	Целью данного проекта является анализ кривых вращения спиральных и карликовых галактик в рамках бозонных и феноменологических моделей темной материи с учетом сложной структуры галактик и вклада барионной материи.

Задачи	1. Определение свободных параметров бозонных и феноменологических моделей темной материи из анализа кривых вращения спиральных и карликовых галактик и вычисление массы темной материи в гало этих галактик без учета сложной структуры галактик и вклада барионной материи 2. Определение параметров бозонных и феноменологических моделей темной материи в спиральных и карликовых галактиках и вычисление полной массы темной и барионной материи с учетом сложной структуры галактик 3. Анализ кривых вращения галактик в рамках ново й феноменологической модели Паде и сравнение с другими моделями.
Ожидаемые и достигнутые результаты	В ходе реализации идеи и планов проекта ожидается получить следующие результаты: 1. Будут определены свободные параметры бозонных и феноменологических моделей темной материи из анализа кривых вращения спиральных и карликовых галактик и вычисление массы темной материи в гало этих галактик без учета сложной структуры галактик и вклада барионной материи. 2 Будут определены параметры бозонных и феноменологических моделей темной материи из анализа кривых вращения спиральных и карликовых галактик и вычисление полной массы темной и барионной материи с учетом сложной структуры галактик 3.Будут проанализированы кривые вращения галактик в рамках новой феноменологической модели Паде и будут проведены сравнения с другими моделями.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Курманов Е.Б. h-index 9, Author ID в Scopus 57695578100, Researcher ID Web of Science AAR-9184-2021,ORCID ID 0000-0003-3695-0166, Researcher ID in Publons AAR-9184-2021 2. Бошкаев К.А. h-index 21, Author ID в Scopus 54883880400, Researcher ID Web of Science AAZ-3346-2020, ORCID ID 0000-0002-1385-270X, Researcher ID in Publons AAZ-3346-2020 3. Уразалина А.А. h-index 6, Author ID в Scopus 57076979300, Researcher ID Web of Science ECB-5996-2022, ORCID ID 0000-0002-4633-9558, Researcher ID in Publons ECB-5996-2022 4. Қонысбаев Т.К. h-index 9, (Web of Science, Scopus) Author ID в Scopus 5721980000, Researcher ID Web of Science FEJ-3989-2022, ORCID ID 0000-0001-9476-3700, Researcher ID in Publons FEJ-3989-2022 5. Жұмаханова Г.Д. h-index 2 (Web of Science, Scopus), Author ID в Scopus 57219458643, Orcid ID 0000-0003-1346-3875 6. Сулиева Г.Б. h-index 3, Author ID в Scopus 57818572500, Researcher ID Web of Science GXZ-9359-

	2022, ORCID ID 0000-0001-50727898, Researcher ID in Publons GXZ-9359-2022 7. Рабиғұлова Г. h-index 1, Scopus ID: 58848753900, Web of science ID: HKW-2951-2023, ORCID: https://orcid.org/0009-0003-8998-6282
Использование	**Результаты исследования внедрены в учебный процесс** в виде отдельной дисциплины: *«Тёмная материя и структура Вселенной: теоретические и наблюдательные аспекты».*
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	
Список публикаций с ссылками на них	1. Gulnara Suliyeva, Kuantay Boshkayev, Talgar Konysbayev, **Yergali Kurmanov**, Orlando Luongo, Marco Muccino, Hernando Quevedo, Ainur Urazalina and Anar Dalelkhankyzy. Geometric properties versus particle motion in the Fan-Wang spacetime // Chinese Journal of Physics, Volume 96, August 2025, Pages 1065-1082, https://doi.org/10.1016/j.cjph.2025.06.013, , **Scopus, WoS, Q1, SJR 1.377, percentile – 85 %.** 2. S.K. Maurya, M.K. Jasim, Abdelghani Errehymy, **K. Boshkayev**, G. Mustafa, B. Dayanandan Bose–Einstein Condensation dark matter models generated by gravitational decoupling// Physics of the Dark Universe. – 2024. – Vol. 46. – P. 1-14, Scopus, WoS, Q1, SJR 1.377, процентиль – 86%. https://doi.org/10.1016/j.dark.2024.101665 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85204773489&origin=recordpage 3. Kuantay Boshkayev, Talgar Konysbayev, **Yergali Kurmanov**, Orlando Luongo, Marco Muccino, Hernando Quevedo and Gulnur Zhumakhanova Numerical analyses of M31 dark matter profiles // International Journal of Modern Physics D. – 2024. – Vol. 33, No. 3-4,Scopus, WoS, Q3, процентиль – 58 %, https://doi.org/10.1142/S0218271824500160 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85190525130&origin=recordpage *1 статья в КОКСНВО* 1. Suliyeva G.B., Kurmanov Ye.B., Konysbayev T.K., Boshkayev K.A., Urazalina A.A. and Luongo O. Finite Temperature Effects Within Scalar Field Dark Matter Model // EURASIAN PHYSICAL TECHNICAL JOURNAL. – **2024.** – Vol. 21. – No. 2 (48). – P. 92-101, Scopus, WoS, **КОКНВО**, https://doi.org/10.31489/2024No2/92-101 https://phtj.buketov.edu.kz/index.php/EPTJ/article/view/989
Информация о патентах	