

Темные карлики в галактическом центре: новый ключ к разгадке природы темной материи

Дата публикации: 07.07.2025

Наука всё ближе подбирается к разгадке одного из самых фундаментальных тайн Вселенной — природы темной материи. В центре внимания нового исследования оказались загадочные объекты, получившие название «темные карлики». Они могут существовать в ядре Млечного Пути и стать прямым свидетельством того, из чего на самом деле состоит темная материя — неуловимая субстанция, составляющая примерно 25% всей массы-энергии во Вселенной, но не взаимодействующая со светом и, следовательно, недоступная для прямого наблюдения.

Исследование, опубликованное в *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, объединяет усилия ученых из Великобритании и Гавайев, предложивших убедительную гипотезу о существовании этих субзвездных объектов, способных использовать темную материю в качестве источника энергии. В отличие от обычных звезд, светящихся благодаря термоядерному синтезу, темные карлики обладают слишком малой массой — около 8% солнечной — чтобы поддерживать такие реакции. Вместо этого они могут черпать энергию из аннигиляции частиц темной материи, захваченных их гравитацией.

Этот процесс возможен, если темная материя состоит из WIMP — массивных частиц, слабо взаимодействующих с обычной материей, но способных сталкиваться и аннигилировать, высвобождая энергию. Такая форма темной материи могла бы не только накапливаться внутри компактных объектов, но и разогревать их до температуры, достаточной для слабого излучения. Это радикально отличает темных карликов от известных коричневых карликов, которые излучают лишь остаточное тепло от гравитационного сжатия.

В галактическом центре, где плотность темной материи особенно велика, темные карлики теоретически могут возникать и существовать в количестве, достаточном для статистического анализа. Их обнаружение стало бы весомым аргументом в пользу существования именно тяжелых частиц, а не альтернативных кандидатов, таких как аксионы или стерильные нейтрино, чья легкость делает их неспособными к аналогичному взаимодействию и накоплению в звездах.

Ключом к различению темных и коричневых карликов может стать анализ химического состава. Исследователи выделяют литий-7 в качестве маркера,

поскольку он легко сгорает в ядрах обычных звезд. Его наличие в звезде с аномальными характеристиками может свидетельствовать о нестандартной природе её источника энергии. Отсутствие лития, напротив, исключает традиционные сценарии эволюции.

Инструменты нового поколения, включая космический телескоп Джеймса Уэбба, обладают достаточной чувствительностью для обнаружения подобных объектов. Анализ отдельных звезд и статистическое моделирование популяций могут дать первые доказательства в пользу существования темных карликов в пределах плотных областей Галактики.

Если хотя бы один из них будет подтвержден, это существенно изменит расстановку сил в физике частиц и космологии. Подобное открытие станет косвенным, но мощным свидетельством в пользу гипотезы о WIMP или иных тяжёлых частицах, способных к самовзаимодействию и аннигиляции. Это не станет окончательным доказательством природы темной материи, но сузит круг возможных кандидатов до класса частиц, обладающих определёнными свойствами: значительной массой, гравитационным притяжением и способностью взаимодействовать друг с другом, но не с электромагнитными силами.

Таким образом, темные карлики могут стать тем самым «мостом» между астрономическими наблюдениями и физикой элементарных частиц, обеспечивая редкую возможность косвенно проверить гипотезы, которые до сих пор были недоступны для лабораторного тестирования. Это может стать поворотной точкой в поиске темной материи — одного из последних и самых упорных «призраков» современной физики.

Ссылка: «Темные карлики: субзвездные объекты, работающие на темной материи и ожидающие открытия в Галактическом центре» [DOI: 10.48550/arxiv.2408.00822](https://doi.org/10.48550/arxiv.2408.00822).