

## Новая методика поиска темной материи: ученые фиксируют рекордные ограничения на существование аксионоподобных частиц



Дата публикации: 07.03.2025

Темная материя остается одной из самых больших загадок современной физики. Ее существование подтверждается наблюдениями за движением галактик, но ученым пока не удастся обнаружить частицы, из которых она состоит. Новое исследование, проведенное международной группой ученых с использованием инфракрасной спектроскопии и телескопа Магеллана Клея, дало новые важные данные. Исследователи установили строгие ограничения на возможное время жизни аксионоподобных частиц — одного из ведущих кандидатов на роль частиц темной материи.

На протяжении десятилетий ученые пытались понять, почему галактики ведут себя так, словно в них содержится гораздо больше массы, чем можно увидеть. Это привело к гипотезе о существовании темной материи — невидимой субстанции, которая не испускает и не поглощает свет, но проявляет себя через гравитационное влияние. Хотя её существование подтверждается множеством [астрономических](#) наблюдений, до сих пор не удалось зарегистрировать ни одну

частицу, которая могла бы объяснить ее природу.

Исследовательская группа во главе с Вэнь Инем из Токийского столичного университета использовала инновационный метод инфракрасной спектроскопии для поиска возможных сигналов от распада аксионоподобных частиц (ALP). Эти гипотетические частицы являются одним из главных кандидатов на темную материю. Если они существуют, то должны со временем распадаться, испуская слабый свет в инфракрасном диапазоне.

Для поиска этих сигналов ученые направили 6,5-метровый телескоп Магеллана Клея на две удаленные галактики — Leo V и Tucana II. Эти карликовые галактики расположены на периферии Млечного Пути и обладают высокой концентрацией темной материи, что делает их идеальной лабораторией для подобных исследований. В течение четырех часов команда фиксировала инфракрасное излучение от этих галактик, анализируя спектральные линии на предмет возможных признаков распада темной материи.

Проблема инфракрасных наблюдений заключается в высоком уровне фонового шума. Земная атмосфера, межзвездная пыль и зодиакальный свет (отражение солнечного излучения на частицах пыли в Солнечной системе) создают помехи, затрудняя обнаружение слабых сигналов. Однако ученые разработали методику, основанную на том, что фоновое излучение охватывает широкий диапазон длин волн, в то время как сигнал от распада частиц темной материи должен быть сосредоточен в узком спектральном диапазоне.

Используя этот подход, исследователи смогли достичь рекордной точности в измерениях. Хотя они не обнаружили сигнала от ALP, их результаты позволили установить строгие ограничения на время жизни этих частиц. Новый нижний предел времени их распада составляет  $10^{25}$  -  $10^{26}$  секунд — это в миллионы раз превышает возраст Вселенной.

Этот результат не означает, что ALP не существует, но он исключает определенный диапазон их свойств и направляет ученых к новым стратегиям поиска. Если темная материя действительно состоит из аксионоподобных частиц, их распад либо происходит еще реже, чем предполагалось, либо их масса и свойства отличаются от прогнозируемых моделей.

Методика, разработанная учеными, может быть применена и к другим обсерваториям. В частности, спектрограф NIRSpec на борту космического телескопа Джеймса Уэбба обладает уникальными возможностями для подобных исследований и может внести решающий вклад в понимание природы темной материи.

Будущие исследования в этом направлении будут включать более длительные

наблюдения за карликовыми галактиками и поиск альтернативных сигналов, которые могут подтвердить существование ALP или других частиц, ответственных за темную материю. Развитие новых технологий в области спектроскопии и инфракрасной астрономии открывает перед учеными беспрецедентные возможности для раскрытия одной из самых великих тайн Вселенной.

Темная материя продолжает оставаться вызовом для современной науки, но шаг за шагом ученые приближаются к её разгадке. Текущие исследования показывают, что мы, возможно, стоим на пороге открытия, которое перевернет наше представление о составе и структуре Вселенной.

**Ссылка:** «Первый результат поиска темной материи компании WINERED»  
[DOI: 10.1103/PhysRevLett.134.051004](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.134.051004).