

Космические отпечатки тёмной материи: как невидимое вещество формирует галактики

Дата публикации: 02.10.2025

Учёные сделали важный шаг в понимании того, как формировались и эволюционировали галактики, подобные нашему Млечному Пути. В центре внимания оказалась тёмная материя — загадочная субстанция, невидимая для телескопов, но составляющая основную часть вещества во Вселенной. Исследователи Ратгерского университета смогли построить своеобразные «отпечатки» этого невидимого компонента, выявив его влияние на формирование звёздных систем.

Тёмная материя действует как космический каркас, создающий гравитационные ямы, в которых собираются газ, пыль и формируются звёзды. Без неё галактики не смогли бы удерживать свою структуру и объединяться в крупные скопления. Чтобы изучить эти процессы, команда использовала данные обзора ODIN, в рамках которого проанализировано более 100 000 галактик, излучающих Лайман-альфа. Эти галактики оказались идеальными маркерами: они молоды, активно формируют звёзды и выделяют характерное свечение водорода, позволяющее заметить их даже на колоссальных расстояниях.

Исследователи заглянули в прошлое Вселенной, изучив три временных периода — 2,8 миллиарда, 2,1 миллиарда и 1,4 миллиарда лет после Большого взрыва. Они обнаружили характерные узоры, напоминающие отпечатки пальцев, которые показывают места наибольшей концентрации тёмной материи. Именно там происходило активное формирование галактик. Анализ кластеризации показал, что только 3–7% плотных областей тёмной материи содержат галактики, излучающие Лайман-альфа. Это указывает на то, что данная стадия в жизни галактик является кратковременной, продолжаясь всего десятки или сотни миллионов лет.

Картина, которую удалось реконструировать, проливает свет на то, как тёмная материя определяет судьбу видимой материи. Она собирает галактики в гигантскую космическую паутину, связывая их гравитационными нитями. Контурные карты, созданные учёными, показали, где именно в древней Вселенной эта невидимая масса имела наибольшую плотность. Подобный подход сравним с картой рельефа: так же, как высоты показывают горные вершины, контуры тёмной материи демонстрируют, где формировались космические структуры.

Эти результаты не только помогают уточнить модели эволюции галактик, но

и дают ключи к разгадке природы самой тёмной материи. В отличие от обычного вещества, которое излучает свет и легко наблюдается, тёмная материя взаимодействует только гравитационно. Именно поэтому такие косвенные «отпечатки» становятся единственным способом исследовать её свойства.

Будущие этапы проекта ODIN позволят охватить ещё большее количество галактик и построить более детальную карту космической паутины. Это поможет учёным понять, как именно тёмная материя управляла ростом Вселенной на разных этапах её истории.

Тёмная материя остаётся величайшей загадкой современной физики. Мы не знаем, из чего она состоит, но точно видим её следы: распределение галактик, гравитационные линзы, структуру космоса в целом. Новые исследования превращают эти следы в настоящие отпечатки, раскрывающие тайную динамику мироздания.

Ссылка: «ODIN: Анализ кластеризации 14 000 галактик, излучающих Ly α , на $z = 2,4, 3,1$ и $4,5$ » DOI: [10.3847/2041-8213/abdec82](https://doi.org/10.3847/2041-8213/abdec82).