

Межзвездная комета раскрыла химические тайны другой звездной системы



Дата публикации: 07.06.2026

Межзвездные объекты относятся к числу самых редких и ценных находок современной астрономии. В отличие от обычных комет и астероидов, которые сформировались внутри Солнечной системы, такие тела являются настоящими космическими путешественниками, прибывшими из других звездных систем. Каждое их появление предоставляет ученым уникальную возможность заглянуть в химическую историю далеких уголков Галактики и сравнить процессы формирования планет вокруг других звезд с теми, что происходили в окрестностях Солнца миллиарды лет назад.

Одним из самых интересных подобных объектов последних лет стала межзвездная комета 3I/ATLAS. После ее обнаружения внимание астрономов всего мира было приковано к этому необычному гостю. Особенно важную роль в исследовании сыграл космический телескоп Джеймса Уэбба, который благодаря своим чувствительным инфракрасным приборам смог провести детальный химический анализ кометы и получить данные, ранее недоступные для подобных объектов.

Наблюдения проводились с помощью прибора MIRI — одного из наиболее сложных инструментов на борту телескопа. Он работает в среднем инфракрасном диапазоне и позволяет не просто получать изображения космических объектов, а буквально расшифровывать их химический состав по особенностям излучения различных молекул.

Ученые наблюдали комету дважды после ее максимального сближения с Солнцем. Сравнение данных, полученных на разных расстояниях от звезды, позволило проследить, как изменяется активность объекта и какие вещества начинают выделяться по мере нагрева или охлаждения его поверхности.

Главным открытием стало первое в истории прямое обнаружение метана в межзвездном объекте. До этого метан неоднократно фиксировался на кометах Солнечной системы, однако ни одна межзвездная комета не демонстрировала столь убедительных признаков его присутствия.

Метан представляет особый интерес для исследователей, поскольку относится к числу наиболее летучих соединений. Даже сравнительно небольшое повышение температуры приводит к его быстрому переходу из твердого состояния в газообразное. По мнению ученых, обнаружение метана свидетельствует о том, что значительная часть вещества была скрыта под поверхностью кометы и сохранялась в замороженном состоянии на протяжении миллионов или даже миллиардов лет путешествия через межзвездное пространство.

Когда комета приблизилась к Солнцу, солнечное тепло постепенно проникло в более глубокие слои ледяного ядра. В результате древние запасы метана начали испаряться и образовали газовую оболочку вокруг объекта, которую и смог зафиксировать телескоп Уэбба.

Однако еще большее удивление вызвало не само наличие метана, а его количество. Относительно воды его концентрация оказалась необычно высокой. Среди известных комет Солнечной системы лишь немногие обладают сходными пропорциями этих веществ. Это уже само по себе указывает на необычные условия формирования объекта.

Не менее интересным оказалось содержание углекислого газа. Исследование показало, что 3I/ATLAS выделяет значительно больше углекислого газа по отношению к воде, чем большинство комет, рожденных в Солнечной системе. Подобная химическая картина говорит о том, что комета формировалась в среде, существенно отличавшейся от той, в которой возникли знакомые нам планеты, астероиды и кометы.

Для планетологов это открытие имеет огромное значение. Состав ледяных

тел напрямую отражает физические условия, существовавшие в протопланетном диске молодой звезды. Температура, плотность вещества, интенсивность излучения и химический состав окружающей среды оставляют своеобразный отпечаток в структуре формирующихся комет.

Фактически 3I/ATLAS можно рассматривать как капсулу времени из другой звездной системы. Изучая ее химический состав, ученые получают информацию о процессах, происходивших вокруг неизвестной звезды задолго до появления человечества и даже до формирования Земли.

Наблюдения также показали, что активность кометы быстро снижалась по мере удаления от Солнца. Особенно заметным оказалось уменьшение выделения водяного пара. Это полностью соответствует современным представлениям о поведении кометных ядер. Вода требует более высоких температур для испарения по сравнению с некоторыми другими летучими веществами, поэтому ее выбросы резко сокращаются при охлаждении поверхности.

Полученные данные позволили не только определить состав газовой оболочки, но и составить карту распределения различных веществ вокруг ядра. Выяснилось, что водяной пар распространяется на значительно большие расстояния, чем метан и углекислый газ. Последние остаются в основном сосредоточенными вблизи центральной части кометы, где происходит их непосредственное выделение из ледяного ядра.

Особую ценность открытию придает тот факт, что межзвездные объекты встречаются крайне редко. До настоящего времени достоверно подтверждено лишь несколько подобных тел. Каждый новый объект предоставляет ученым уникальный набор данных, который невозможно получить никаким другим способом.

Исследователи предполагают, что в будущем накопление информации о межзвездных кометах позволит создать своеобразную химическую карту Галактики. Анализируя состав таких объектов, астрономы смогут сравнивать различные звездные системы и определять, насколько типичными или необычными являются процессы формирования планет за пределами Солнечной системы.

Работа телескопа Джеймса Уэбба демонстрирует, насколько далеко продвинулась современная астрономия. Еще несколько десятилетий назад ученые могли лишь наблюдать движение комет по небу. Сегодня они способны определять химический состав объектов, прибывших из других звездных систем, и восстанавливать историю их происхождения по отдельным молекулам, сохранившимся в древних льдах.

Комета 3I/ATLAS стала не просто очередным межзвездным гостем. Она превратилась в уникальный научный объект, позволяющий исследовать химическое разнообразие нашей Галактики. Ее необычное сочетание метана, воды и углекислого газа уже сейчас заставляет ученых пересматривать представления о том, насколько разнообразными могут быть планетные системы во Вселенной и какие условия способны существовать вокруг других звезд.

Ссылка: «Изменчивость характеристик 3I/ATLAS, наблюдаемая с помощью JWST/MIRI» DOI: [10.3847/2041-8213/ae5700](https://doi.org/10.3847/2041-8213/ae5700).