

Впервые в межзвездном пространстве обнаружен сахар: открытие меняет представления о происхождении жизни



Дата публикации: 14.07.2026

Одной из самых больших загадок современной науки остается происхождение жизни на Земле. Несмотря на огромный прогресс в биологии, химии и астрономии, исследователи до сих пор не могут с уверенностью ответить, каким образом на молодой планете появились первые сложные органические молекулы, ставшие основой будущих живых организмов. Новое открытие международной группы астрономов может приблизить ученых к решению этой проблемы. Впервые в истории наблюдений в межзвездном пространстве был обнаружен настоящий сахар — сложная органическая молекула, способная играть важную роль в химической эволюции Вселенной.

Исследование опубликовано в журнале *Nature Astronomy* и уже называют одним из наиболее значимых достижений современной астрохимии. Оно демонстрирует, что молекулы, необходимые для возникновения жизни, могут формироваться еще задолго до появления планет и существовать непосредственно в холодных газопылевых облаках, из которых позднее

рождаются новые звездные системы.

Сахара относятся к числу важнейших биологических соединений. Они не только являются универсальным источником энергии для живых организмов, но и входят в состав сложнейших молекулярных структур, без которых невозможно существование современной жизни. Производные сахаров образуют основу ДНК и РНК, участвуют в работе ферментов, клеточном обмене веществ и передаче генетической информации.

Именно поэтому происхождение сахаров считается одним из ключевых вопросов исследований, посвященных возникновению жизни.

До настоящего времени существовала серьезная проблема. Лабораторные эксперименты, моделирующие условия ранней Земли, показывали, что образование сложных сахаров в необходимых количествах происходило крайне неэффективно. Это заставило ученых искать альтернативные источники подобных молекул.

Некоторые подсказки появились после анализа углеродистых метеоритов. В их составе ранее были обнаружены различные сахара, включая рибозу и глюкозу. Эти результаты указывали на возможность того, что подобные вещества могли образоваться еще до формирования Солнечной системы, а затем попасть на молодую Землю вместе с астероидами и кометами.

Однако прямых доказательств существования сахаров в межзвездной среде до сих пор не существовало.

Теперь ситуация изменилась.

Международная исследовательская группа под руководством специалистов Центра астробиологии Испании впервые зарегистрировала в межзвездном пространстве молекулу эритроулозы. Это соединение относится к кетозам — группе сахаров, содержащих четыре атома углерода. На Земле эритроулоза встречается в некоторых растениях, включая малину, а также широко используется в косметической промышленности при производстве средств для искусственного загара.

Хотя сама молекула не относится к числу наиболее известных биологических сахаров, ее обнаружение имеет огромное фундаментальное значение.

Эритроулоза была найдена в молекулярном облаке G+0.693–0.027, расположенном вблизи центра нашей Галактики. Подобные облака представляют собой гигантские скопления холодного газа и космической пыли, внутри которых постепенно формируются новые звезды и планетные системы.

Именно такие области многие ученые считают своеобразными химическими лабораториями Вселенной.

Несмотря на чрезвычайно низкие температуры, плотные молекулярные облака содержат тысячи различных органических соединений. За последние десятилетия здесь были обнаружены спирты, кислоты, альдегиды, амины, нитрилы, полициклические органические молекулы и многие другие вещества, представляющие интерес для астробиологии.

Однако сахара долгое время оставались недостижимой целью.

Открытие стало возможным благодаря использованию двух высокочувствительных радиотелескопов — 40-метрового телескопа обсерватории Йебес в Испании и 30-метрового радиотелескопа Института радиоастрономии в миллиметровом диапазоне (IRAM).

Астрономы применили метод молекулярной спектроскопии. Каждая молекула способна поглощать и излучать электромагнитные волны только на строго определенных частотах. Эти уникальные спектральные «отпечатки пальцев» позволяют надежно идентифицировать химические соединения даже на расстоянии десятков тысяч световых лет.

В ходе анализа исследователи обнаружили сразу двенадцать независимых спектральных линий, полностью совпадающих с лабораторным спектром эритроулозы, ранее измеренным специалистами Университета Страны Басков. Такое совпадение считается надежным подтверждением присутствия молекулы в межзвездном облаке.

Особенно неожиданным оказалось количество обнаруженного сахара.

По оценкам авторов работы, содержание эритроулозы оказалось как минимум в восемь раз выше, чем концентрации некоторых более простых трехуглеродных сахаров, которые при этом вообще не удалось обнаружить.

Этот результат оказался неожиданностью для специалистов по астрохимии.

До настоящего времени преобладала точка зрения, согласно которой сложные органические молекулы должны постепенно увеличиваться в размерах путем последовательного присоединения отдельных атомов углерода. Если бы эта схема была универсальной, более простые сахара должны были встречаться значительно чаще.

Однако новые данные указывают на существование другого механизма.

Используя компьютерное моделирование и лабораторные химические

расчеты, исследователи пришли к выводу, что эритролоза может образовываться непосредственно внутри межзвездных ледяных частиц.

Такие ледяные оболочки покрывают мельчайшие пылевые зерна в молекулярных облаках. Под действием космического излучения, ультрафиолета и элементарных частиц внутри этих замерзших слоев происходят сложные химические реакции. Постепенно простые молекулы превращаются во все более крупные органические соединения.

Авторы предполагают, что именно подобный механизм способен эффективно синтезировать эритролозу из значительно более простых двухуглеродных спиртов и альдегидов.

Не менее интересными оказались оценки количества сахара, которое могло попасть на молодую Землю.

Используя измеренную концентрацию эритролозы в межзвездном облаке и современные модели формирования Солнечной системы, исследователи рассчитали возможный поток органического вещества во время эпохи поздней интенсивной бомбардировки, происходившей примерно 4,1–3,8 миллиарда лет назад.

Полученные значения впечатляют.

По расчетам авторов, за этот период на поверхность молодой Земли могло попасть от нескольких сотен тысяч до нескольких десятков миллионов тонн эритролозы, доставленной астероидами, кометами и другими малыми телами.

Если подобные оценки подтвердятся, это означает, что многие необходимые для возникновения жизни органические вещества могли образоваться вовсе не на Земле, а значительно раньше — в межзвездном пространстве, еще до рождения Солнечной системы.

Подобная гипотеза хорошо согласуется с современными представлениями об универсальности органической химии во Вселенной. Уже сегодня в космосе обнаружено более 300 различных молекул, многие из которых ранее считались характерными исключительно для земной биохимии.

Особый интерес исследователей теперь вызывает поиск более сложных сахаров.

Следующей целью могут стать рибоза — один из главных компонентов молекулы РНК, а также другие углеводы, непосредственно участвующие в биологических процессах. Если подобные соединения также удастся обнаружить в межзвездных облаках, это существенно укрепит гипотезу о космическом

происхождении части строительных блоков жизни.

Открытие эритроулозы значительно расширяет представления ученых о химическом разнообразии нашей Галактики. Оно показывает, что холодное межзвездное пространство вовсе не является химически пассивной средой. Напротив, именно здесь могут формироваться сложные органические молекулы, которые впоследствии становятся частью новых планет, комет и астероидов. Подобные исследования постепенно превращают астрохимию в одну из ключевых наук, помогающих понять, каким образом неживая материя смогла однажды превратиться в живую.

Ссылка: «Обнаружение четырехуглеродного сахара в межзвездном пространстве» DOI: [10.1038/s41550-026-02905-7](https://doi.org/10.1038/s41550-026-02905-7).