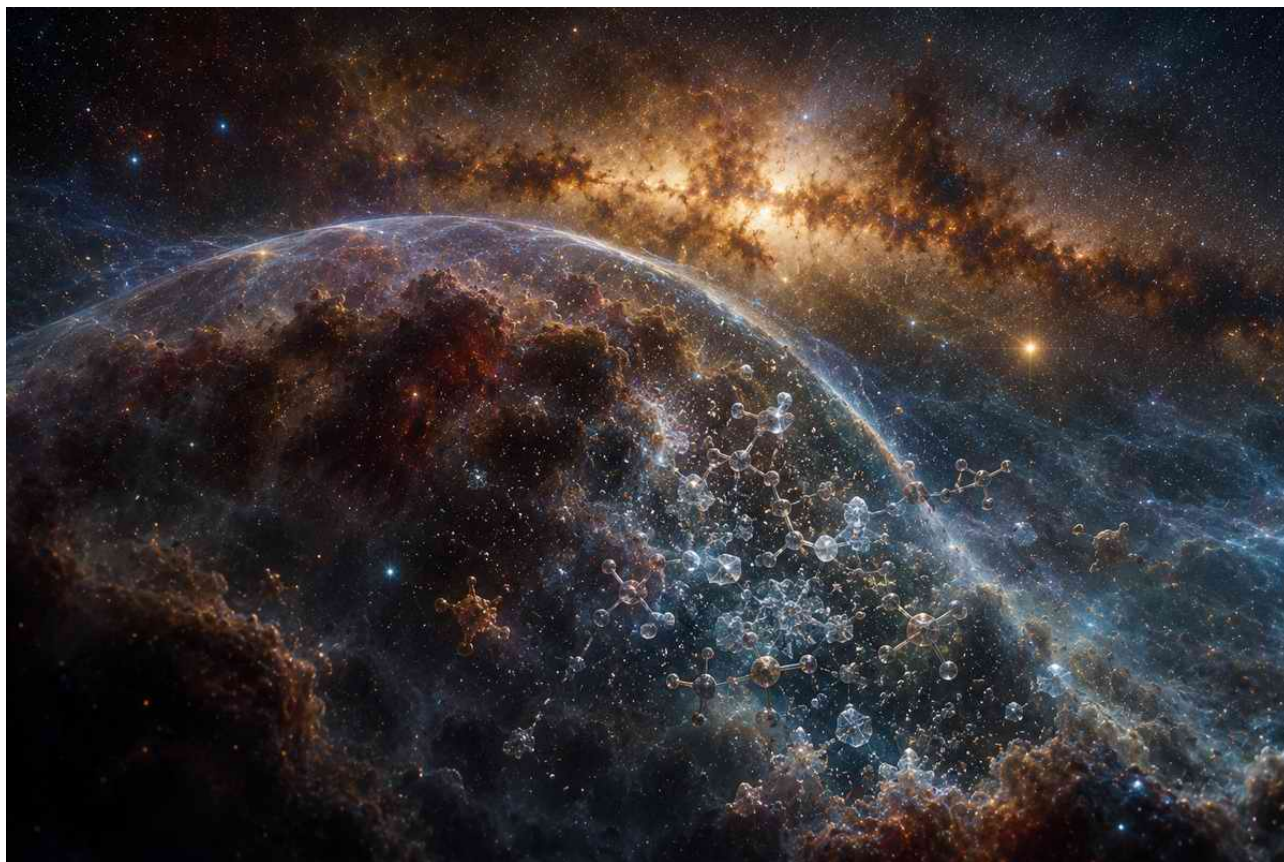


У центра Млечного Пути нашли вторую гигантскую лабораторию химии жизни



Дата публикации: 03.09.2026

В нескольких десятках световых лет от центра Млечного Пути находится место, которое меньше всего напоминает спокойную химическую лабораторию. Газ там сталкивается, ударные волны проходят сквозь облака, космические лучи интенсивно воздействуют на вещество, а поблизости располагается одна из самых экстремальных областей нашей Галактики. И именно в этой неспокойной среде астрономы обнаружили удивительно богатый набор органических соединений – более 120 различных молекулярных видов, среди которых оказались и вещества, имеющие отношение к пребиотической химии.

Новое молекулярное облако получило обозначение G+0.633-0.0604, сокращенно G+0.633. Его исследовала международная группа под руководством Давида Сан Андреса из испанского Центра астробиологии. Объект расположен в центральной молекулярной зоне Млечного Пути и всего примерно в 32 световых годах от другого знаменитого облака – G+0.693-0.027.

Последнее давно известно астрохимикам как своеобразная космическая

сокровищница. В G+0.693 обнаружена огромная доля молекул, известных в межзвездном пространстве, включая сложные органические соединения. Теперь оказалось, что это облако, вероятно, не уникально. G+0.633 настолько похоже на него по химическому составу и физическим условиям, что исследователи назвали новый объект первым подтвержденным астрохимическим двойником G+0.693.

Но как вообще можно обнаружить молекулу на расстоянии десятков тысяч световых лет? Астрономы, конечно, не берут пробу межзвездного газа. Молекулы вращаются и колеблются, переходя между определенными энергетическими состояниями, и при этом поглощают или испускают электромагнитное излучение на строго определенных частотах. Получается своеобразный радиоспектральный штрихкод. Радиотелескоп фиксирует лес спектральных линий, а исследователи пытаются определить, каким веществам принадлежит каждая из них.

Чем больше молекул присутствует в облаке, тем сложнее этот лес. Но у G+0.633 есть полезная особенность: условия позволяют наблюдать относительно узкие и хорошо различимые спектральные линии. В результате астрономы идентифицировали более 120 молекулярных видов, содержащих все шесть элементов, особенно важных для земной биохимии: углерод, водород, кислород, азот, фосфор и серу.

Среди находок присутствует бензонитрил – ароматическое соединение с кольцевой структурой. Но особенно заинтересовали исследователей более сложные молекулы, поскольку некоторые из них химически связаны с классами веществ, используемых живыми организмами.

Одна из них – этаноламин. На Земле эта молекула входит в состав фосфолипидов, из которых строятся клеточные мембраны. Ее обнаружение в G+0.633 стало лишь вторым известным обнаружением этаноламина в межзвездной среде. Причем первое произошло именно в соседнем G+0.693. Такая повторяемость делает результат гораздо интереснее случайной единичной находки.

Еще одно редкое соединение – гликоламид, структурно родственник глицину, простейшей аминокислоте. Его также удалось обнаружить в межзвездном пространстве лишь во второй раз. Кроме того, исследователи нашли три изомерные формы цианометанимина – молекулы, представляющей интерес для изучения возможных химических путей образования азотистых оснований.

Здесь необходимо провести важную границу. Обнаружение подобных веществ не означает обнаружения жизни и даже не доказывает существование готовых

компонентов живой клетки. Этаноламин в космосе – это не клеточная мембрана, а молекулы, связанные с синтезом азотистых оснований, – еще не РНК или ДНК. Термин пребиотическая химия означает лишь, что соответствующие соединения могут участвовать в химических цепочках, имеющих отношение к возникновению более сложных биомолекул.

Но тогда возникает другой вопрос: почему настолько сложная химия вообще существует в холодном межзвездном облаке?

Вероятный ответ скрывается в пылинках. Межзвездная пыль – это не просто космическая грязь. Микроскопические частицы покрываются ледяными оболочками из воды, угарного газа, метанола и других веществ. Поверхность такого ледяного зерна превращается в миниатюрную химическую лабораторию, где атомы и простые молекулы встречаются значительно легче, чем в разреженном газе.

G+0.633, судя по наблюдениям, находится в среде, где важную роль играют ударные волны. Они могут возникать при столкновениях потоков газа. Проходя через облако, относительно медленная ударная волна способна выбивать вещества из ледяных оболочек пылевых зерен и отправлять накопившиеся там молекулы в газовую фазу. После этого их становится значительно легче обнаружить радиотелескопами.

Это объяснение интересно еще и потому, что соседнее G+0.693 обладает похожими свойствами. Оба облака находятся в необычных условиях, оба демонстрируют признаки воздействия ударных волн и оба чрезвычайно богаты сложными молекулами. Значит, перед нами может быть не уникальное совпадение, а воспроизводимый природный химический механизм.

Именно это делает открытие G+0.633 особенно важным. Пока существовала только одна знаменитая молекулярная сокровищница, всегда оставалась возможность, что ученые наблюдают исключительную космическую аномалию. Второй объект с очень похожим химическим портретом меняет ситуацию. Если определенный набор физических условий снова приводит к образованию и высвобождению сложных органических соединений, подобные химические фабрики могут существовать и в других частях Галактики.

Это имеет прямое отношение к одному из больших вопросов астробиологии: насколько уникальна химия, предшествовавшая появлению жизни на Земле? Молодая Земля не существовала изолированно. Формировавшаяся Солнечная система унаследовала вещество древнего межзвездного облака, а астероиды и кометы могли доставлять на планеты органические соединения. Если сложные молекулы регулярно возникают еще до рождения звезд и планет, часть

химической подготовки к жизни начинается гораздо раньше появления пригодного для жизни мира.

Самое удивительное в G+0.633 поэтому не количество молекул само по себе. Астрономы уже знают сотни соединений, существующих в космосе. Важнее другое: природа словно повторила один и тот же химический эксперимент дважды, всего в нескольких десятках световых лет друг от друга, и получила очень похожий результат.

Это еще не говорит, что жизнь неизбежна. Между этаноламином в межзвездном облаке и первой клеткой лежит огромная пропасть химической сложности. Но новое открытие показывает, что некоторые ингредиенты этой будущей сложности Вселенная способна производить самостоятельно – в темноте между звездами, задолго до появления планет, океанов и биологии.

Ссылка: «Молекулярное облако Галактического центра G+0.633-0.0604: новая золотая жила для астрохимии» DOI: [10.48550/arxiv.2608.14381](https://doi.org/10.48550/arxiv.2608.14381).