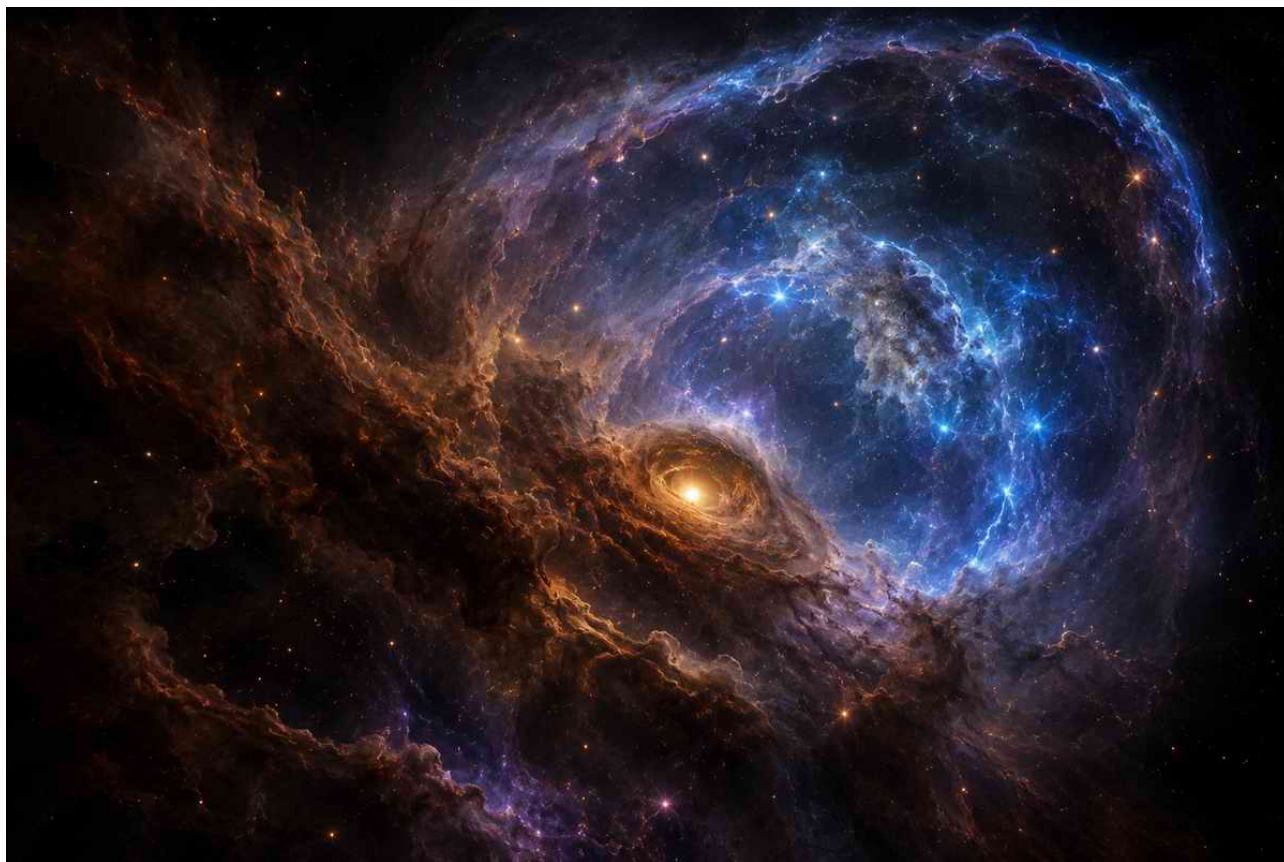


Астрономы обнаружили органические молекулы в звездных коконах внутри древней сверхновой



Дата публикации: 10.07.2026

Взрывы сверхновых считаются одними из самых разрушительных событий во Вселенной. За считанные секунды массивная звезда завершает свою эволюцию колоссальным выбросом энергии, создавая мощные ударные волны, ускоряя космические лучи и обогащая межзвездное пространство тяжелыми химическими элементами. Долгое время предполагалось, что подобные условия практически не оставляют шансов на сохранение сложных органических молекул, необходимых для формирования новых звездных систем и потенциальных предшественников жизни. Однако новое исследование международной группы астрономов показало, что даже в столь экстремальной среде могут существовать защищенные области, где сложная химия не только сохраняется, но и продолжает развиваться.

Работа опубликована в журнале *The Astrophysical Journal* и посвящена исследованию остатка сверхновой RX J1713.7–3946, расположенного примерно в шести тысячах световых лет от Земли. Остаток образовался после взрыва массивной звезды около 1600 лет назад и давно считается одной из наиболее

интересных лабораторий для изучения взаимодействия сверхновых с окружающей межзвездной средой.

Исследование проводилось специалистами Университета Ниигаты, Университета Гифу, института RIKEN и Киотского университета с использованием радиоинтерферометра ALMA, расположенного в высокогорной пустыне Атакама в Чили. Благодаря исключительной чувствительности и высокому угловому разрешению комплекса ученым удалось впервые обнаружить внутри остатка сверхновой так называемые горячие молекулярные ядра — плотные теплые газовые коконы, окружающие недавно сформировавшиеся звезды.

Горячие ядра представляют собой одну из самых ранних стадий звездообразования. Молодая звезда еще полностью скрыта внутри плотного облака газа и пыли, которое одновременно защищает ее от внешнего воздействия и служит источником вещества для дальнейшего роста. Именно в таких условиях активно протекают сложные химические реакции, приводящие к образованию большого количества органических соединений.

До настоящего времени подобные объекты наблюдались главным образом в обычных областях звездообразования, не подвергавшихся воздействию сверхновых. Поэтому обнаружение сразу двух горячих молекулярных ядер внутри остатка сверхновой стало неожиданным результатом и существенно расширило представления астрономов о том, где могут сохраняться благоприятные условия для сложной химической эволюции.

Особенно интересным оказалось разнообразие обнаруженных молекул. Радионаблюдения показали наличие богатого спектра органических соединений, характерных для активных областей формирования звезд. Более того, относительное содержание сложных органических молекул оказалось удивительно похожим на химический состав аналогичных объектов, расположенных в спокойных участках нашей Галактики, где отсутствуют последствия недавних звездных взрывов.

Это означает, что даже мощные ударные волны сверхновой далеко не всегда разрушают сложную молекулярную среду. Напротив, по крайней мере часть молодых звезд способна переживать подобные события внутри плотных защитных коконов, которые эффективно экранируют внутренние области от разрушительного воздействия высокоэнергетического излучения и космических частиц.

Полученные результаты имеют большое значение для понимания происхождения Солнечной системы. Многие космохимические исследования

показывают, что около 4,6 миллиарда лет назад наше Солнце могло сформироваться в области, где незадолго до этого произошел взрыв сверхновой. На такую возможность указывают следы короткоживущих радиоактивных изотопов, обнаруженных в древнейших метеоритах. Однако до сих пор оставалось непонятно, могла ли в подобных условиях сохраниться богатая органическая химия, необходимая для формирования будущих планет.

Новое открытие показывает, что такие сценарии вполне возможны. Если молодые звезды действительно способны длительное время сохраняться внутри плотных молекулярных оболочек, то даже соседство со сверхновой не обязательно препятствует накоплению сложных органических соединений, которые впоследствии могут попасть в состав протопланетных дисков и молодых планет.

Авторы исследования предлагают несколько возможных объяснений обнаруженного феномена. Согласно одной из гипотез, горячие молекулярные ядра начали испытывать воздействие сверхновой относительно недавно, поэтому разрушительные процессы еще не успели существенно изменить их химический состав. Другая гипотеза предполагает, что важную роль играют усиленные магнитные поля, возникающие при распространении ударной волны. Они способны ограничивать проникновение высокоэнергетических космических частиц внутрь плотных газовых облаков, сохраняя молекулярную среду практически неизменной.

Пока определить, какой из механизмов играет решающую роль, невозможно. Для этого необходимы дополнительные наблюдения других остатков сверхновых, а также более детальные исследования распределения магнитных полей, температуры газа и состава молекул внутри молодых звездных коконов.

Современная радиоастрономия постепенно меняет представления ученых о процессах формирования звезд и планет. Если раньше считалось, что сверхновые преимущественно разрушают окружающее вещество, то теперь становится очевидно, что последствия звездных взрывов значительно сложнее. Наряду с разрушением они могут создавать условия для рождения нового поколения звезд, одновременно сохраняя химическое разнообразие, необходимое для дальнейшей эволюции планетных систем.

Это открытие также расширяет представления о распространенности органической химии во Вселенной. Если сложные молекулы способны сохраняться даже в столь экстремальной среде, вероятность существования богатых органических соединений в молодых звездных системах может оказаться значительно выше, чем предполагалось ранее. Это имеет непосредственное значение для исследований происхождения жизни и поиска

потенциально обитаемых миров за пределами Солнечной системы.

Ссылка: «Сохранение молекулярной сложности при обратной связи от недавних сверхновых: обнаружение самых горячих ядер в RX J1713.7-394» DOI: [10.3847/1538-4357/ae6fba](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ae6fba).