

«Кенгуру» в космосе: как астрономы открыли новый тип сверхновых с двойным сердцем



Дата публикации: 10.07.2026

Еще совсем недавно казалось, что гибель массивной звезды — это единственный грандиозный взрыв, после которого светимость постепенно угасает. Однако 2025 год становится переломным для астрофизики. Новые наблюдения показывают, что многие сверхновые переживают не один, а сразу два ярких этапа вспышки. Их кривые блеска напоминают два последовательных удара сердца, позволяя ученым буквально читать последние мгновения жизни звезды. Одним из самых необычных объектов стала сверхновая SN 2025kg, получившая неофициальное прозвище «Кенгуру» благодаря характерным скачкам светимости.

Поводом для пересмотра представлений о звездных катастрофах стало статистическое исследование четырнадцати сверхновых типа IIb, опубликованное в журнале *The Astrophysical Journal*. Анализ показал, что двойные пики встречаются значительно чаще, чем считалось ранее. Первый максимум светимости возникает практически сразу после взрыва, продолжается в среднем менее пяти суток и нарастает примерно в десять раз быстрее второго.

Затем следует более продолжительный и мощный пик, который формируется уже совершенно другим физическим механизмом. Оказывается, смерть звезды представляет собой сложную последовательность процессов, каждый из которых оставляет собственную подпись в кривой блеска.

Настоящей сенсацией стало событие, зарегистрированное 8 января 2025 года. Космический телескоп Einstein Probe обнаружил быстрый рентгеновский транзиент EP250108a, после чего наземные обсерватории практически сразу нашли его оптический аналог AT2025kg. Благодаря необычной форме кривой блеска объект быстро получил прозвище «Кенгуру». Последующие спектроскопические наблюдения показали, что перед исследователями находится сверхновая типа Ic с широкими спектральными линиями на красном смещении $z = 0,17641$. Это делает SN 2025kg ближайшей известной сверхновой, впервые обнаруженной именно благодаря рентгеновскому транзиенту, зарегистрированному Einstein Probe.

Особенность этой сверхновой заключается в необычной двухступенчатой эволюции светимости. Первый пик оказался очень быстрым и связан с охлаждением вещества, которое было раскалено ударной волной сразу после коллапса звезды. Когда удар достигает поверхности, наружные слои мгновенно нагреваются до экстремальных температур и начинают интенсивно излучать энергию. По мере расширения плазма быстро охлаждается, поэтому первая вспышка продолжается совсем недолго.

Затем наступает второй этап. Основным источником энергии становится радиоактивный распад никеля-56, синтезированного в недрах сверхновой во время взрыва. Последовательный распад никеля в кобальт, а затем в железо выделяет огромное количество энергии, поддерживая свечение на протяжении многих недель. Расчеты показывают, что SN 2025kg синтезировала от 0,2 до 0,6 массы Солнца в виде никеля-56 — показатель, характерный для наиболее энергичных сверхновых, нередко связанных с гамма-всплесками.

Однако наиболее интригующая часть истории скрывается именно за первым максимумом светимости. Радионаблюдения и рентгеновские данные указывают, что внутри погибающей звезды, вероятно, сформировалась узкая высокоскоростная струя вещества — джет. Ее энергия оказалась меньше примерно 10^{51} эрг, поэтому струя не смогла полностью прорваться наружу. Вместо этого она разогрела окружающее вещество, образовав гигантский раскаленный кокон из ударно-нагретой плазмы. Именно этот кокон мог породить необычно яркую раннюю вспышку.

Сегодня астрофизики рассматривают две основные модели возникновения такого кокона. Согласно первой, джет оказался заперт внутри самой звезды,

передав всю свою энергию ее внешним слоям. Вторая гипотеза считается более вероятной. Она предполагает, что за несколько лет до катастрофы звезда пережила мощный эпизод потери массы, выбросив вокруг себя плотную оболочку вещества. Подобные выбросы могли быть вызваны внутренней нестабильностью или взаимодействием с близким компаньоном в двойной системе. Масса этой оболочки оценивается примерно в одну десятую массы Солнца, а ее радиус достигает около 4×10^{13} сантиметров. Когда джет столкнулся с этой околосредой, значительная часть его энергии превратилась в тепло, сформировав тот самый кокон.

Существует и альтернативное объяснение. Некоторые гидродинамические модели показывают, что дополнительную энергию сверхновой способен обеспечивать молодой магнетар — недавно родившаяся нейтронная звезда с магнитным полем колоссальной силы. Если такой объект вращается с периодом порядка трех миллисекунд, он становится своеобразным космическим электродвигателем, постепенно передавая запас своей вращательной энергии окружающему веществу и усиливая светимость сверхновой.

Подобные открытия заставляют иначе взглянуть на саму природу звездной смерти. Еще недавно взрыв сверхновой представлялся мгновенной финальной вспышкой. Теперь становится очевидно, что перед нами разворачивается сложный многоступенчатый процесс. Сначала ударная волна пробивает внешние оболочки звезды, затем начинает доминировать радиоактивный распад никеля, а в некоторых случаях дополнительную роль играют магнетары или скрытые джеты, формирующие горячие коконы. Каждый новый пик светимости становится отдельной главой в истории гибели массивной звезды, а кривая блеска превращается в своеобразную кардиограмму последних мгновений ее существования.

Именно поэтому прозвище «Кенгуру» оказалось удивительно точным. Оно отражает не только необычную форму кривой блеска, словно совершающей два последовательных прыжка, но и скрытую драму процессов, происходящих на расстоянии миллиардов световых лет. За этими скачками света стоят колоссальные выбросы энергии, рождение компактных объектов и взаимодействие вещества в экстремальных физических условиях, которые невозможно воспроизвести ни в одной земной лаборатории.

SN 2025kg и другие сверхновые с двойными пиками открывают совершенно новое окно в изучение последних стадий эволюции массивных звезд. Они показывают, что звездная смерть представляет собой не единичное событие, а сложный многоэтапный процесс, в котором последовательно участвуют ударные волны, радиоактивный распад, а иногда магнетары или запертые джеты. Каждое подобное открытие приближает ученых к пониманию механизмов коллапса

самых массивных звезд, происхождения тяжелых химических элементов, эволюции галактик и поведения вещества при экстремальных плотностях и температурах. И чем внимательнее астрономы изучают такие необычные вспышки, тем очевиднее становится, что Вселенная продолжает хранить множество сюрпризов, а самые важные открытия рождаются именно там, где заканчиваются привычные представления о космосе и начинается неизведанное.