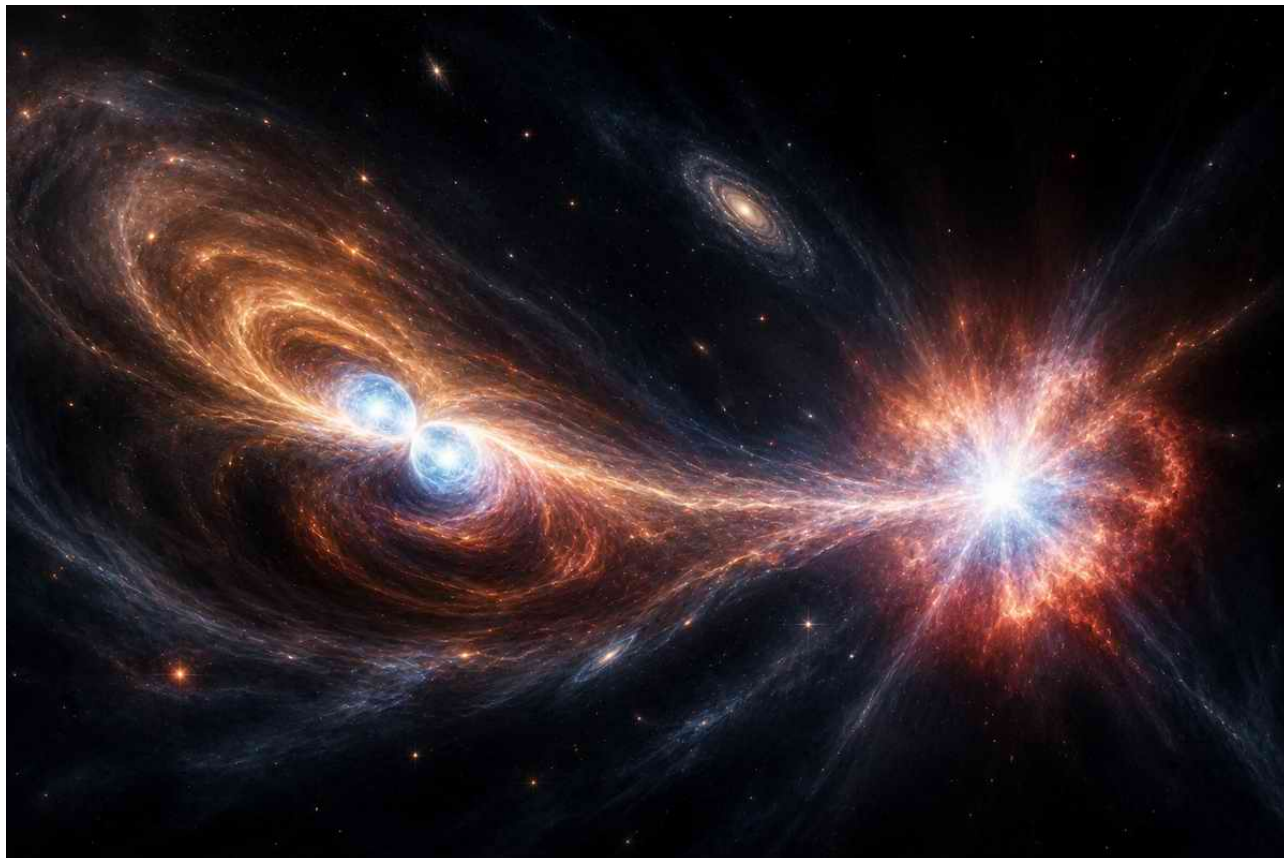


Суперкилонова 2025 года: как звезда могла взорваться дважды и изменить представления о рождении нейтронных звезд



Дата публикации: 11.07.2026

Август 2025 года может войти в историю астрофизики как момент рождения нового класса космических явлений. Международная сеть гравитационно-волновых детекторов LIGO и Virgo 18 августа зарегистрировала сигнал S250818k, который указывал на слияние двух компактных объектов. Наибольшее удивление вызвала оценка массы одного из участников события: она оказалась меньше массы Солнца. Если этот результат подтвердится, ученые впервые столкнутся с существованием нейтронной звезды, которая находится за пределами привычных представлений, ведь известные нейтронные звезды обычно имеют массу от 1,2 до 3 солнечных масс.

Всего через несколько часов после регистрации сигнала камера Zwicky Transient Facility в Паломарской обсерватории обнаружила новый оптический источник ZTF25abjmnps, позднее получивший обозначение AT2025ulz. Он находился примерно в 1,3 миллиарда световых лет от Земли и совпадал с областью неба, из которой пришел гравитационно-волновой сигнал. Такое

пространственное и временное совпадение сразу привлекло внимание астрономов, поскольку именно так сегодня рождается многоканальная астрономия — разные инструменты начинают наблюдать одно и то же событие практически одновременно.

Первые дни развития вспышки выглядели вполне привычно. Объект быстро терял яркость, его излучение становилось все более красным, а спектральные особенности указывали на образование тяжелых химических элементов. Именно так ведет себя килонова — редчайший тип вспышек, возникающих при слиянии нейтронных звезд. До сих пор единственным надежно подтвержденным примером подобного события считалась килонова GW170817, открытая в 2017 году. Поэтому первоначально казалось, что астрономы наблюдают еще одно столь же редкое явление.

Однако спустя несколько суток произошло нечто совершенно неожиданное. Вместо дальнейшего затухания AT2025ulz вновь начал увеличивать яркость. Цвет вспышки изменился с красного на синий, а в спектре появились эмиссионные линии гелия и широкие линии водорода — характерные признаки сверхновых, но никак не килоновых. Казалось, что космический объект сначала сыграл роль килоновы, а затем неожиданно превратился в сверхновую, нарушив привычные представления об эволюции подобных событий.

Чтобы объяснить столь необычное поведение, исследователи предложили новую теоретическую модель, которую уже называют гипотезой суперкилоновы. Согласно расчетам астрофизика Брайана Метцгера и его коллег, чрезвычайно массивная быстро вращающаяся звезда в момент гибели может вести себя значительно сложнее, чем предполагалось ранее. Вместо образования одного компактного ядра оно способно разделиться на две части в процессе своеобразного физионного деления либо сформировать плотный диск вещества, который затем распадается на два отдельных объекта. В результате рождаются две необычайно легкие нейтронные звезды с массой меньше солнечной.

Такие «запретные» нейтронные звезды существуют совсем недолго. Они быстро сближаются, сливаются между собой и создают гравитационные волны вместе с классической килоновой. Но весь этот процесс происходит внутри оболочки погибающей звезды. Пока астрономы наблюдают красную килонову, внешние слои звезды продолжают разлетаться. Через несколько дней именно они дают вторую вспышку — уже как полноценная сверхновая с характерным синим свечением и спектром, содержащим водород и гелий. В результате один космический катаклизм выглядит как два последовательных взрыва.

Если эта модель подтвердится, она изменит сразу несколько направлений современной астрофизики. Во-первых, появится первое убедительное

доказательство существования нейтронных звезд с массой меньше Солнца. Во-вторых, ученые получают совершенно новый механизм рождения подобных объектов непосредственно внутри коллапсирующей звезды. Наконец, станет ясно, что некоторые сверхновые могут скрывать внутри себя гораздо более сложные процессы, чем предполагалось до сих пор.

Однако научное сообщество пока относится к этим выводам весьма осторожно. Главная проблема заключается в самом гравитационно-волновом сигнале S250818k. Его статистическая значимость остается невысокой, а расчеты показывают примерно 71-процентную вероятность того, что детекторы зарегистрировали случайный шум, а не реальное астрофизическое событие. Не исключен и другой вариант: вспышка AT2025ulz могла оказаться обычной сверхновой типа IIb, которая случайно произошла в той же области неба, где возник ложный гравитационно-волновой сигнал.

Именно поэтому окончательных выводов пока никто не делает. Даже если суперкилонова не подтвердится, сама история этого открытия уже стала важным примером того, как развивается современная наука. Сегодня астрономы больше не полагаются только на свет, приходящий от далеких объектов. Вселенная рассказывает свою историю сразу несколькими способами — через электромагнитное излучение, гравитационные волны, нейтрино и космические лучи. Иногда эти источники информации прекрасно дополняют друг друга, а иногда, как в случае S250818k и AT2025ulz, словно противоречат друг другу, заставляя искать совершенно новые объяснения.

Фактически многоканальная астрономия меняет саму философию наблюдений. Телескопы уже не просто фиксируют случайные вспышки на небе, а реагируют на сигналы других обсерваторий практически в реальном времени. Получается своеобразный диалог различных инструментов, каждый из которых воспринимает Вселенную на своем языке. Именно сопоставление этих независимых «языков» постепенно позволяет собрать наиболее полную картину происходящего.

Событие S250818k и вспышка AT2025ulz уже стали важной вехой в развитии многоканальной астрономии. Впервые оптический телескоп обнаружил кандидата в электромагнитный аналог гравитационно-волнового сигнала раньше, чем его подтвердили гамма-обсерватории, открыв новую стратегию поиска килоновых. Если гипотеза суперкилоновы подтвердится благодаря будущим наблюдениям с помощью Vera Rubin Observatory, космического телескопа Nancy Grace Roman и антарктической обсерватории Cryoscope, ученые получат доказательства существования нейтронных звезд с массой меньше солнечной и нового механизма их рождения. Если же событие окажется случайным совпадением, его значение все равно останется огромным: именно на

границе между шумом и сигналом, между известным и неизвестным чаще всего рождаются открытия, которые меняют наше представление о Вселенной.