

Я. В. Павленко

Наднові зорі

НАДНОВІ ЗОРІ Наднова або Супернова (SN та SNe) – потужний зоряний вибух, що проявляє себе збільшенням світності майже у всіх спектральних діапазонах. Під час вибуху [зоря](#) різко збільшує свою яскравість на 4–8 порядків (на 10–20 зоряних величин) із дальшим порівняно повільним згасанням спалаху. Пікову оптичну світність Наднової порівнюють зі світністю цілої галактики, вона може зменшуватись протягом кількох тижнів або місяців. Зазвичай Н. з. спостерігають, коли подія вже відбулася, і згенероване у процесі вибуху випромінювання досягло Землі. Ця короточасна астрономічна подія відбувається на завершальних стадіях еволюції масивної зорі або коли всередині білого карлика чи зорі на пізніх стадіях еволюції розпочинаються процеси нуклеосинтезу на важких ядрах. Такий процес вивільнює надзвичайну кількість енергії. При цьому внутрішні частини масивної зорі-попередника змінюють свій фізичний стан, перетворюючись у нейтронну зорю (пульсар), якщо маса зорі до вибуху становила понад 8 сонячних мас (M_{\odot}), або чорну діру масою понад $5 M_{\odot}$ при масі зорі понад $20 M_{\odot}$. За певних умов зоря може зникнути повністю. В усіх випадках спалах Наднової зумовлює появу ударних хвиль у навколишньому міжзоряному просторі, що можуть виражатися як видимі оболонки газу й пилу. Такі утворення інтерпретують як залишки Наднової. Зокрема, 1054 на місці Наднової у сузір'ї Тельця спостерігали Крабоподібну туманність, у центрі якої розташований пульсар. При цьому ударні хвилі, що генерують Наднові, здатні спричинити утворення нових зір або навіть започаткувати епоху зореутворення у великому об'ємі Галактики.

Подія Наднової феноменологічно в деяких аспектах подібна до явища Нових зір, але вони відрізняються як фізикою процесів, так і енергетикою. Саме додавання префікса *над-* зумовлене відмінностями Наднових від Нових, зокрема, світність останніх на багато порядків менша. В астрономії такі зорі почали розрізняти в 1930-х рр. Термін «Супернова» 1931 запропонували нім. астроном В. Бааде та амер. вчений Ф. Цвіккі. Явище Наднової є рідкісною подією в житті Галактики. Впродовж останніх тисяч років у нашій Галактиці спостерігали лише три події Наднових, що могли бути видимі неозброєним оком. Вважають, що останньою безпосередньо спостережуваною у Молочному Шляху була Наднова Кеплера (1604), але виявлено і кілька залишків пізніших Наднових. Спостереження Наднових у ін. галактиках свідчать про те, що вони трапляються в них (а значить і в нашій Галактиці), в середньому приблизно 3 рази на кожне століття. Ці Наднові майже завжди можна було б

спостерігати за допомогою сучас. астроном. телескопів. Найсвіжішою видимою неозброєним оком Надновою був SN 1987 A – вибух синьої масив. зорі у Великій Магеллановій Хмарі, супутнику Молочного Шляху.

Теоретичні дослідження свідчать, що більшість Наднових зумовлена одним із двох основних механізмів: раптовим повторним запуском ядерного синтезу у виродженій зорі або раптовим гравітаційним колапсом масивного ядра зорі. У першому класі подій температура об'єкта підвищується достатньо, щоб викликати швидкий ядерний синтез на важких ядрах. Серед причин – накопичення матеріалу із супутника через акреційний диск або злиття двох зір. У випадку масивної зорі її ядро може зазнати раптового колапсу, вивільнивши гравітаційну потенц. енергію у вигляді Наднової. За характером спектра поблизу епохи максимуму розрізняють два типи таких зір. Наднові 1-го типу характеризуються неперервним спектром, у якому не видно ніяких ліній; пізніше з'являються у спектрі лінії поглинання, сильно розширені; при її спалаху від зорі відривається оболонка з масою, сумірною з $0,3-1 M_{\odot}$, що розширюється в міжзоряний простір. Наднові 2-го типу вирізняються спектром, багатим водневими лініями; їхня світність змінюється в широких межах, а після максимуму спадає різкіше, ніж у Наднових 1-го типу. Більшість Наднових утворені при колапсі (або вибуху) білих карликів. Оскільки всі білі карлики схожі один на одного, Наднові мають приблизно однакові зоряні величини в будь-якій галактиці, що дає змогу астрономам визначати відстані до них.

Відзначають, що в еліптичних галактиках, що складаються з маломасивних червоних зір, спалахують Наднові 1-го типу. У спіральних галактиках, де в рукавах багато молодих масив. надгігантів спектральних класів O і B, спалахують Наднові 2-го типу. Під час колапсу ядра H. з. лише 1 % енергії вивільняється у формі квантів світла та кінетичної енергії викинутої матерії. Решта ж 99 % енергії вивільняється у вигляді нейтрино. Внаслідок вибухових процесів Наднових у міжзоряний простір може викидатися велика кількість зоряної речовини, до кількох сонячних мас, зі швидкістю до кількох відсотків швидкості світла. Наднові є основним джерелом елементів у міжзоряному й у міжгалактичних середовищах, від кисню до рубідію. Залишки Супернової можуть бути основним джерелом космічних променів. Уважають, що Наднові можуть створювати гравітаційні хвилі, хоча донині ці хвилі були виявлені лише як наслідок злиття чорних дір та нейтрон. зір.

Фотоілюстрації



Бібліографічний опис:

Наднові зорі / Я. В. Павленко // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2020. – Режим доступу:

<https://esu.com.ua/article-70882>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).