

Znamy pierwszy układ, który zamieni się w niezwykle rzadką kilonową

22 lutego 2023

Naukowcy z Nowej Zelandii i USA zidentyfikowali pierwszy znany układ podwójny, który zakończy istnienie jako kilonowa. Kilonowa to niezwykle rzadkie zjawisko astronomiczne, w wyniku którego powstają bardzo duże ilości ciężkich pierwiastków. Specjaliści uważają, że wśród 100 miliardów gwiazd w Drodze Mlecznej istnieje jedynie 10 układów, w przypadku których dojdzie do eksplozji kilonowej.

Pierwszą kilonową odkryto w 2013 roku, gdy zauważono, że to właśnie tego typu wydarzenie było źródłem rozbłysku gamma. Teraz znaleźliśmy pierwszy układ, który zamieni się w kilonową, a jego poznanie pozwoli lepiej zrozumieć, w jaki sposób wszechświat wzbogaca się w ciężkie pierwiastki, w tym w złoto i platynę.

Niedawno odkryty układ CPD-29 2176 został szczegółowo zbadany przez naukowców z Embry-Riddle Aeronautical University, University of Auckland, NASA i innych instytucji. Uczni informują, że układ składa się z dwóch gwiazd krążących wokół siebie po bardzo ciasnych orbitach. Jedną z nich to gwiazda neutronowa, która powstała w wyniku eksplozji supernowej, ale w wyniku której doszło do wyrzucenia znacznie mniejszej ilości materiału niż w typowej eksplozji. Mówimy tutaj o ultra-stripped supernova. Powstają one w układach podwójnych, gdy gwiazda utraci materię na rzecz swojego towarzysza, a następnie ma miejsce eksplozja. Jest ona na tyle delikatna, że nie dochodzi do zniszczenia gwiazdy, która zamienia się w gwiazdę neutronową, ani do wyrzucenia jej towarzysza, który sam może wyewoluować w gwiazdę neutronową.

Drugim elementem układu jest gwiazda typu Be. Gwiazda ta traci materiał na rzecz gwiazdy neutronowej i naukowcy sądzą, że sama w przyszłości stanie się supernową. Naukowcy i w jej przypadku spodziewają się łagodnej eksplozji, którą układ podwójny przetrwa. Będziemy więc mieli do czynienia z układem podwójnym dwóch gwiazd neutronowych na bardzo ciasnych orbitach. Będą one generowały fale grawitacyjne, aż w końcu dojdzie do ich połączenia się w eksplozji kilonowej.

Tym, co skłoniło naukowców do przeprowadzenia badań była niezwykle orbita CPD-29 2176. „Zauważyliśmy, że jest ona niemal kołowa w porównaniu z innymi układami tego typu, więc zaczęliśmy badać jego ewolucję. Zauważyliśmy, że tylko bogata historia interakcji w tym układzie pozwala wyjaśnić to, jak wygląda obecnie i przewidzieć, jak będzie wyglądał w przyszłości” – stwierdzili naukowcy.

Układ CPD-29 2176 znajduje się w odległości zaledwie 11 400 lat świetlnych od Ziemi i jest dość jasny. To pozwoliło na zebranie wystarczającej liczby danych, by opisać jego ewolucję. Dzięki temu naukowcy mogli dowiedzieć się, jak wyglądają układy, w których dochodzi do kilonowej. Bardzo ważnym elementem całego systemu jest kołowa orbita oraz fakt, że gwiazda Be bardzo szybko się obraca, co jest pozostałością po czasach, gdy pochłaniała materię z towarzyszącej jej gwiazdy.

Autorzy badań przypuszczają, że za kilka milionów lat gwiazda Be eksploduje jako ultra-stripped supernowa, zmieni się w gwiazdę neutronową, a za kilka miliardów lat dojdzie do połączenia obu gwiazd neutronowych i eksplozji kilonowej.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: [Nature.com](https://www.nature.com), „Physics World”

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://kopalnia.wiedzy.pl)