

Ekstremalny pulsar wykryto 3000 lat świetlnych od Ziemi

10 stycznia 2023

W naszej galaktyce czają się dziwne obiekty, a astronomowie właśnie zauważyli jeden z nich i to w kosmicznej skali stosunkowo niedaleko, bo w odległości około 3000 do 4000 lat świetlnych. Badając tajemnicze błyski światła emanujące z tego układu, naukowcy odkryli coś, co jest ich zdaniem nieuchwytną gwiazdą „czarnej wdowy” – szybko wirującym pulsarem, który jest podtrzymywany przez powolne pożeranie swojej mniejszej gwiazdy towarzyszącej.



Pulsary typu „czarnej wdowy” są niezwykle rzadkie – w Drodze Mlecznej znanych jest ich mniej niż tuzin – ale ten pulsar wydaje się jednym z najekstremalniejszych i być może najdziwniejszych przykładów tego zjawiska, jakie kiedykolwiek znaleźliśmy. Ten układ podwójny, nazwany ZTF J1406+1222, ma najkrótszy okres orbitalny, jaki kiedykolwiek zaobserwowano, z czarną wdową i jej ofiarą krążącymi wokół siebie co 62 minuty.

Jeszcze bardziej niezwykle jest to, że wydaje się, że w układzie znajduje się trzecia, odległa gwiazda, której okrążenie pozostałych dwóch zajmuje około 12 000 lat. Ten system jest naprawdę wyjątkowy wśród czarnych wdów, ponieważ wykryliśmy go w świetle widzialnym, ze względu na jego szerokiego towarzysza i ponieważ pochodził z centrum galaktyki” – mówi główny badacz i fizyk Kevin Burge z Wydziału Fizyki Massachusetts Institute of Technology.

Pulsary powstają, gdy jądra masywnych nadolbrzymów rozpadają się na gwiazdy neutronowe. Kiedy te gwiazdy neutronowe są silnie namagnesowane i szybko się obracają, stają się czymś, co nazywamy pulsarem. Podobnie jak super jasne latarnie we

wszehświecie, pulsary wirują bardzo szybko i oświetlają nas promieniami rentgenowskimi i gamma w odstępach od ponad jednej sekundy do milisekund. Pulsary zwykle obracają się szybko i umierają młodo ze względu na ilość uwalnianej energii.

Ale jeśli przechodząca gwiazda jest wystarczająco blisko, pulsar może powoli wysysać z niej materię jak gigantyczny pasożyt, wysysając wystarczającą ilość energii, aby dalej się obracać i karmić kolejną gwiazdę, aż ją pochłonie. Systemy te nazywane są „czarnymi wdowami” ze względu na fakt, że pulsar niejako pochłania to, co go przetwarza, podobnie jak pająk zjada swojego towarzysza. W przeszłości astronomowie dowiadawali się o tych systemach „czarnej wdowy” z promieni gamma lub rentgenowskich, promieniowania o wysokiej częstotliwości emitowanego przez sam pulsar.

Jednak aby znaleźć ZTF J1406+1222, zespół zastosował nową technikę: szukali światła widzialnego pochodzącego od zjadanej gwiazdy. Okazało się, że „dzienna” strona gwiazdy towarzyszącej, z którą kojarzona jest „czarna wdowa”, może być wielokrotnie gorętsza niż strona „nocna” i tę ekstremalną zmianę jasności można wykryć. Aby przetestować ten pomysł, naukowcy wykorzystali dane z Zwicky Transient Facility Observatory w Kalifornii i byli w stanie znaleźć systemy czarnych wdów, o których już wiemy, potwierdzając działanie tej techniki.

Następnie poszukiwali nowych „czarnych wdów” i natknęli się na ZTF J1406+1222, gdzie gwiazda towarzysząca zmienia jasność 13 razy co 62 minuty. To pierwszy przypadek odkrycia w ten sposób pulsara czarnej wdowy i właśnie dlatego odkrycie jest tak niezwykle.

Pulsar czarnej wdowy i jego ofiara nie tylko są uwięzione w najciaśniejszej znanej dotąd kanibalistycznej spirali, ale kiedy zespół zajął się pomiarami gwiazdy za pomocą Sloan Digital Sky Survey, dostrzegli rzadką, zimną, subkarłowatą gwiazdę ciągnącą się za układem o niskiej metaliczności,

która, jak się okazało, obraca się wokół układu podwójnego tylko raz na 12 000 lat. Obecność tej odległej trzeciej gwiazdy może sprawić, że układ stanie się niespotykaną „potrójną” czarną wdową, a astronomowie zastanawiają się, jak ten układ mógł się w ogóle uformować.

Na podstawie aktualnych obserwacji Burge i jego współpracownicy mają kilka pomysłów. Podwójne czarne wdowy powstają z gęstej gromady starych gwiazd znanej jako gromada kulista. Jedną z wiodących hipotez głosi, że gdyby ta konkretna gromada przemieściła się do centrum Drogi Mlecznej, wówczas grawitacja naszej centralnej czarnej dziury mogłaby rozerwać gromadę, oszczędzając jedynie potrójną czarną wdowę.

Co jeszcze dziwniejsze, podczas gdy zespół był w stanie wykryć ZTF J1406+1222 w świetle widzialnym, kiedy skupili się na promieniach gamma i rentgenowskich, nie mogli go zobaczyć – co sugeruje, że w rzeczywistości może wcale nie być czarną wdową. Jedyne, co wiemy na pewno, to to, że widzimy gwiazdę, której dzienna strona jest znacznie gorętsza niż nocna, okrążająca coś co 62 minuty. Wszystko wskazuje na to, że jest to binarna „czarna wdowa”. Ale ma kilka dziwactw, więc może to coś zupełnie nowego. Zespół planuje dalsze monitorowanie systemu, aby lepiej zrozumieć, co się dzieje.

Intrygujące jest to, że może być głównym kandydatem do badania fizyki „zderzenia” gwiazdy neutronowej. Astronomowie wiedzą, że kiedy tworzą się gwiazdy neutronowe, otrzymują „pchnięcie”, które powoduje ich przyspieszenie do dużych prędkości. Ale nie jest do końca jasne, skąd bierze się ten nacisk. Dziwna historia narodzin tego tajemniczego systemu może rzucić światło na to pytanie. Jest jeszcze wiele rzeczy, których jeszcze nie rozumiemy. Mamy jednak nowy sposób poszukiwania takich systemów na niebie.

Źródło: InneMedium.pl