

Nowa interpretacja jednego z sygnałów fal grawitacyjnych

21 listopada 2022

W 2019 roku obserwatoria LIGO i Virgo zarejestrowały nietypowy sygnał fal grawitacyjnych. Jest on trudny w interpretacji, ale jeśli go poprawnie zrozumiemy, może pomóc w lepszym poznaniu ewolucji czarnych dziur. Nowe wyniki analiz opublikowano w „Nature Astronomy”.

Do tej pory badaczom udało się zarejestrować fale grawitacyjne od około 90 układów podwójnych z czarnymi dziurami. Do najtrudniejszych do interpretacji przypadków należy krótki sygnał (około 0,1 sekundy), oznaczony jako GW190521 i zarejestrowany 21 maja 2019 roku przez interferometry LIGO i Virgo.

Początkowo zjawisko tłumaczono jako połączenie się dwóch szybko rotujących czarnych dziur, które zbliżały się do siebie po prawie kołowych orbitach. Przypadek GW190521 jest jednak trudny do wyjaśnienia – co powoduje, że astrofizycy próbują wytłumaczyć go przy pomocy różnorodnych kosmicznych scenariuszy wydarzeń.

Zespół siedmiorga naukowców z instytutów z Niemiec, Włoch i Francji postanowił na nowo przeanalizować dane na temat GW190521. Pierwszą autorką pracy jest Rossella Gamba, doktorantka na Uniwersytecie w Jenie (Niemcy). Naukowcy wysunęli hipotezę, że fale grawitacyjne wywołało połączenie się dwóch nieobracających się czarnych dziur, poruszających się po orbitach hiperbolicznych. Jedna miała 82 masy Słońca, a druga 52 masy Słońca (z dość dużym przedziałem błędów w obu przypadkach). Według obliczeń dokonały one dwóch zbliżeń, a następnie połączyły się w czarną dziurę, mającą około 150 mas Słońca. Do zdarzenia mogło dojść w gęstej gromadzie gwiazd. Według badaczy, taki model lepiej pasuje do wyników obserwacji

niż wcześniejsze wyjaśnienia zjawiska.

Dobre zrozumienie GW190521 jest istotne w badaniach ewolucji czarnych dziur. Generalnie astronomowie dzielą czarne dziury na takie o masie gwiazdowej (kilkanaście lub kilkadziesiąt mas Słońca) oraz supermasywne czarne dziury (o masach milionów lub czy setek milionów mas Słońca). Pomiędzy nimi prawdopodobnie istnieje populacja tzw. czarnych dziur o masie pośredniej. Nie wiadomo dokładnie, jak może się formować ten rodzaj czarnych dziur, gdyż według modeli teoretycznych są zbyt masywne, aby mogły powstawać z zapadania się pojedynczych gwiazd.

Przypadek GW190521 może być przykładem sposobu powstawania czarnych dziur o masie pośredniej. Do ustalenia czy tak faktycznie jest potrzebne są jednak dalsze badania i wykrycie innych podobnych przypadków.

LIGO i Virgo to interferometry służące do detekcji fal grawitacyjnych. LIGO obejmuje dwa obserwatoria w Stanach Zjednoczonych, a Virgo to obserwatorium we Włoszech. Pierwsza w historii detekcja fal grawitacyjnych nastąpiła 14 września 2015 roku, a jej wyniki ogłoszono kilka miesięcy później. Było to obserwacyjne potwierdzenie teoretycznych przewidywań o istnieniu fal grawitacyjnych (ich istnienie wynika z ogólnej teorii względności Alberta Einsteina). Za te dokonania przyznano w 2017 roku Nagrodę Nobla z fizyki.

Autorstwo: PAP

Źródło: [NaukawPolsce.pl](https://naukawpolsce.pl)