

Dowód na wyrzucenie czarnej dziury przez fale grawitacyjne

26 marca 2017

Astronomowie zauważyli supermasywną czarną dziurę, która została wyrzucona z centrum swojej galaktyki przez potężne fale grawitacyjne. Dotychczas jedynie podejrzewano, że fale grawitacyjne mogły wyrzucać masywne czarne dziury z galaktyk, ale obecnie zaobserwowany przypadek jest najmocniejszym potwierdzeniem tej hipotezy. Czarna dziura o masie miliard razy większej niż masa Słońca jest najbardziej masywną strukturą tego typu, którą udało się zaobserwować w czasie, gdy opuszcza swoje dotychczasowe miejsce.

Naukowcy szacują, że do wyrzucenia tej czarnej dziury potrzebna jest energia odpowiadająca jednoczesnej eksplozji 100 milionów supernowych. Podejrzewają, że czarna dziura została wyrzucona przez fale grawitacyjne powstałe podczas połączenia się dwóch wielkich czarnych dziur w centrum jej macierzystej galaktyki.

„Gdy po raz pierwszy to ujrzałem, wiedziałem, że mamy do czynienia z czymś niezwykłym” – mówi Marco Chiaberge ze Space Telescope Science Institute, którego zespół zauważył wspomnianą dziurę dzięki teleskopowi Hubble’a. „Obserwacje dokonane za pomocą Hubble’a, Chandra X-ray Observatory i Sloan Digital Sky Survey prowadziły ku temu samemu wnioskowi. Ilość zebranych danych jest większa niż dla jakiegokolwiek czarnej dziury wyrzucanej z galaktyki”.

Obrazy z Hubble’a, który pracuje w świetle widzialnym i bliskiej podczerwieni pokazały, że obserwowana galaktyka jest niezwykła. Widać było na nich jasny kwazar znajdujący się daleko od centrum galaktyki. Kwazar 3C 186 i jego galaktyka

macierzysta znajdują się w gromadzie galaktyk położonej o 8 miliardów lat świetlnych od Ziemi. „Nie spodziewaliśmy się zobaczyć kwazaru z dala od centrum galaktyki o regularnym kształcie” – dodaje Chiaberge. Gdy naukowcy obliczyli odległość pomiędzy czarną dziurą a centrum galaktyki, okazało się, że kwazar oddalił się od niej o 35 000 lat świetlnych.

Kolejne badania pozwoliły na ocenę masy czarnej dziury oraz prędkości gazu w jej otoczeniu. „Ku naszemu zdumieniu gaz wokół czarnej dziury oddalał się od centrum galaktyki z prędkością 4,7 miliona mil na godzinę” [7 560 000 km/h – red.] – informuje jeden z badaczy, Justin Ely. Przy tej prędkości czarna dziura ucieknie ze swojej galaktyki w ciągu najbliższych 20 milionów lat i rozpocznie samotną podróż przez przestrzeń kosmiczną.

Hubble pozwolił na zaobserwowanie szczególnego zjawiska, które pomaga wyjaśnić, dlaczego czarna dziura została wyrzucona. W jej galaktyce macierzystej zauważono łukowate struktury zwane ogonami pływowymi. Powstają one w wyniku oddziaływania grawitacyjnego pomiędzy galaktykami. To mocna przesłanka by sądzić, że doszło do połączenia systemu 3C 186 z inną galaktyką, ich centralne masywne czarne dziury również się połączyły, w wyniku czego doszło do wyrzucenia 3C 186 z galaktyki.

Na podstawie obserwacji i obowiązujących teorii naukowcy napisali scenariusz, który mógł doprowadzić do wyrzucenia 3C 186. Zgodnie z nim doszło do połączenia dwóch galaktyk i powstała galaktyka eliptyczna z dwiema czarnymi dziurami. Te zaczęły krążyć wokół siebie, pojawiły się fale grawitacyjne. Jeśli obie dziury nie miały takiej samej masy i prędkości, to fale grawitacyjne były silniej emitowane w jednym kierunku. W końcu doszło do połączenia się obu dziur i przestały one emitować fale grawitacyjne. Nowo powstała czarna dziura została wówczas odrzucona w kierunku przeciwnym do kierunku tworzenia się najsilniejszych fal grawitacyjnych.

Istnieje jeszcze jedno, bardzo mało prawdopodobne,

wytłumaczenie. Zgodnie z nim obserwowany kwazar nie znajduje się w przypisywanej mu galaktyce, a jedynie obraz uzyskany z Hubble'a daje takie wrażenie. Jeśli tak się dzieje, to powinniśmy z czasem wykryć galaktykę, do której należy nasz kwazar, a które znajduje się w tle obecnie przypisanej do niego galaktyki.

Jeśli jednak odrzucimy to mniej prawdopodobne wytłumaczenie, to naukowcy zdobyli właśnie mocny dowód na możliwość łączenia się supermasywnych czarnych dziur. Dotychczas mieliśmy dowody na łączenie się dziur o znacznie mniejszych masach.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: NASA.gov

Źródło: KopalniaWiedzy.pl