

Prosto z nieba: Kokon czy struga?

W sierpniu 2017 roku detektory LIGO i Virgo zarejestrowały fale grawitacyjne powstałe podczas zderzenia się dwóch gwiazd neutronowych. Gwiazdy neutronowe to bardzo gęste obiekty o masie porównywalnej do masy Słońca, ale o średnicy przeciętnego miasta (~10 km), a przez to gęstsze od jąder atomowych. Zderzenie nastąpiło w odległości „jedynie” 130 milionów lat świetlnych od naszej Galaktyki (40 milionów parseków), w konstelacji Hydry.

Poza emisją fal grawitacyjnych zaobserwowano również emisję światła, co potwierdziło naukowe teorie, które były przedmiotem dyskusji przez dziesiątki lat – wskazujące na związek zderzeń gwiazd neutronowych z potężnymi i tajemniczymi eksplozjami: błyskami gamma. Po zapadnięciu się układu podwójnego ogromna ilość materii zostaje wyrzucona w przestrzeń, tworząc gorącą chmurę. Astronomowie obserwowali to zdarzenie w całym spektrum elektromagnetycznym, od promieni gamma (zarejestrowany został wspomniany wcześniej tzw. krótki błysk gamma) przez promieniowanie rentgenowskie do światła widzialnego i fal radiowych. Dwieście dni po zderzeniu połączone obserwacje z radioteleskopów w Europie, Afryce, Azji, Oceanii i Ameryce Północnej potwierdziły istnienie strugi promieniowania radiowego (*dżetu radiowego*) wyłaniającego się z pozostałości po kosmicznej kolizji.

Obserwatorzy spodziewali się, że część materii zostanie wyrzucona w formie dżetu prostopadle do płaszczyzny orbity układu, ale nie było oczywiste, czy ów dżet przebije się przez otaczającą materię. Istnieją bowiem dwa konkurencyjne scenariusze: w pierwszym przypadku dżet nie może się przebić i zamiast tego generuje rozszerzającą się wokół pozostałości „bańkę” (kokon), w drugim dżet skutecznie penetruje otoczkę, a następnie rozprzestrzenia się dalej w przestrzeni kosmicznej w postaci wąskiej strugi. Tylko bardzo czułe obserwacje radiowe o bardzo wysokiej rozdzielczości pozwalają na weryfikację tych hipotez. Kluczową techniką jest interferometria wielkobazowa (*Very Long Baseline Interferometry*, VLBI), która pozwala łączyć dane z radioteleskopów umieszczonych w różnych miejscach na świecie: wykorzystano trzydzieści trzy radioteleskopy z europejskiej sieci VLBI (łącznie teleskopy z Hiszpanii, Wielkiej Brytanii, Holandii, Niemiec, Włoch, Szwecji, Polski, Łotwy, RPA, Rosji i Chin), e-MERLIN w Wielkiej Brytanii, Australian Long Baseline Array w Australii i Nowej Zelandii oraz Very Long Baseline Array w USA.

Obraz stworzony przez połączenie danych globalnej sieci obserwatoriów ma rozdzielczość porównywalną z rozdzielczością, z jaką widzielibyśmy człowieka na powierzchni Księżyca, obserwując go z Ziemi. W tej samej analogii, rozszerzająca się bańka miałaby rozmiar ciężarówki, dużo większy niż przebijający się z sukcesem dżet. Obserwacje wskazują zatem raczej na ten drugi scenariusz.

Astronomowie ustalili, że dżet zawiera tyle energii, ile wyprodukowały wszystkie gwiazdy w naszej Galaktyce w ciągu jednego roku. Energia ta jest zawarta w obszarze o średnicy mniejszej niż jeden rok świetlny. W nadchodzących latach zostanie odkrytych wiele podobnych zderzeń gwiazd neutronowych; połączenie obserwacji fal grawitacyjnych i elektromagnetycznych pozwoli jeszcze lepiej badać procesy zachodzące podczas i po tych niezwykłych katastrofach.

Michał BEJGER

Niebo w lipcu

Zaczęła się druga połowa 2019 roku. Lipiec to pierwszy miesiąc z wyraźnie skracającymi się dniami i wydłużającymi nocami. W trakcie miesiąca Słońce przejdzie przez gwiazdozbiór Bliźniąt, kończąc lipiec w środku gwiazdozbioru Raka, obniżając przy tym deklinację z 23 do 18°. Wskutek tego dzień skróci się o ponad godzinę, do 15,5 godziny ostatniego dnia miesiąca. Na początku lipca nasza planeta przechodzi przez aphelium, a więc najdalej od Słońca położony punkt

swojej orbity, w związku z czym jego średnica kątowna jest najmniejsza w całym roku i Księżycowi najłatwiej je zasłonić. Również ilość docierającego ze Słońca promieniowania jest najmniejsza. Jednakże 5 mln km (o tyle zmienia się odległość Ziemi od Słońca w ciągu roku) to na tyle niewielki ułamek wielkiej półosi orbity naszej planety, że różnica ta nie ma wpływu na pory roku; liczy się tylko nachylenie osi obrotu Ziemi w kierunku Słońca. Gdy do Słońca nachylny jest biegun północny

