

Fale grawitacyjne ponownie zaobserwowane – i ponownie przy udziale fizyka z UwB!

26 grudnia 2015, o godzinie 03:38:53 czasu uniwersalnego, naukowcy zaobserwowali fale grawitacyjne – zmarszczki w krzywiznie czasoprzestrzeni – po raz drugi. Sygnał pochodził z kolejnej pary zderzających się czarnych dziur.

Fale te zostały wykryte przez bliźniacze detektory LIGO znajdujące się w Stanach Zjednoczonych w miejscowościach Livingston (stan Luizjana) i Hanford (stan Waszyngton). Obserwatorium LIGO, finansowane przez amerykańską National Science Foundation, zostało zaprojektowane, zbudowane oraz jest eksploatowane przez amerykańskie uniwersytety Caltech i MIT. Odkrycia, które zostało opublikowane w czasopiśmie Physical Review Letters, dokonały konsorcja LIGO Scientific Collaboration (którego częścią jest GEO Collaboration i Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy) i Virgo Collaboration, wykorzystując dane zebrane przez detektory LIGO.

Fale grawitacyjne dostarczają informacji o swoich astrofizycznych źródłach i o samej naturze grawitacji, których nie można uzyskać w żaden inny sposób. Fizycy ustalili, że zaobserwowane 26 grudnia ubiegłego roku fale grawitacyjne powstały w końcowej fazie procesu połączenia się dwóch czarnych dziur o masach 14 i 8 mas Słońca, w wyniku którego powstała większa wirująca czarna dziura o masie 21 mas Słońca. Podczas zderzenia, które nastąpiło około 1,4 mld lat temu, energia odpowiadająca mniej więcej jednej masie Słońca została przekształcona w fale grawitacyjne. Wykryty sygnał pochodzi z ostatnich 27 orbit czarnych dziur przed ich połączeniem.

Pierwsze bezpośrednia obserwacja fal grawitacyjnych, ogłoszona 11 lutego 2016 r., była kamieniem milowym w rozwoju fizyki i astronomii. Odkrycie to potwierdziło jedną z głównych konsekwencji sformułowanej przez Alberta Einsteina w 1915 r. ogólnej teorii względności i zapoczątkowało nową dziedzinę badań – astronomię fal grawitacyjnych. Oba odkrycia były możliwe dzięki większej, w porównaniu do detektorów LIGO pierwszej generacji, czułości detektorów Advanced LIGO. Umożliwiło to obserwacje źródeł ze znacznie większego obszaru Wszechświata.

Istotny wkład w doprowadzenie do drugiej bezpośredniej obserwacji fal grawitacyjnych z układu dwóch czarnych dziur wniosło 14 polskich naukowców pracujących w grupie POLGRAW, która jest członkiem projektu Virgo. Liderem grupy jest prof. dr hab. Andrzej Królak z Instytutu Matematycznego Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, a jednym z członków prof. dr hab. Piotr Jaranowski z Wydziału Fizyki Uniwersytetu w Białymstoku. Profesorowie Królak i Jaranowski stworzyli podstawy wielu algorytmów i metod służących do wykrywania i estymacji parametrów fal grawitacyjnych z układów podwójnych oraz przyczynili się do precyzyjnego modelowania sygnału fali grawitacyjnej z układu podwójnego.

Dziewięcioro naukowców z grupy POLGRAW, wśród nich prof. Jaranowski, znalazło się wśród autorów publikacji, w której ogłoszono zarejestrowanie fali grawitacyjnej po raz drugi. Są w niej cytowane prace m.in. profesorów Jaranowskiego i Królaka.

