

Zarejestrowano ślad po świetle pierwszych gwiazd

3 marca 2018

Astronomowie zarejestrowali sygnał pochodzący z pierwszych gwiazd, które powstały we wszechświecie. Powstał on 180 milionów lat po Wielkim Wybuchu.

Sygnał znaleziono w promieniowaniu tła wodoru, który zaabsorbował światło tych gwiazd. Zdobyte w ten sposób dane wskazują, że gaz we wczesnym wszechświecie był chłodniejszy niż przypuszczano. To zaś, jak sądzą fizycy, mogło być wywołane obecnością ciemnej materii. Jeśli wyniki i wnioski badań się potwierdzą będziemy mieli pierwszy przypadek zarejestrowania innego niż grawitacyjne oddziaływania ciemnej materii.

„To pierwszy, poza mikrofalowym promieniowaniem tła, sygnał ze wczesnego wszechświata” – mówi Judd Bowman z Arizona State University, który stał na czele grupy badawczej. „Jeśli to się potwierdzi, to będziemy mieli do czynienia z ważnym odkryciem” – stwierdził Saleem Zaroubi, kosmolog z holenderskiego Uniwersytetu w Groningen.

Fizycy uważają, że w wyniku Wielkiego Wybuchu powstała zjonizowana plazma, która szybko się ochładzała. Mniej więcej 370 000 lat po Wybuchu zaczęły powstawać atomy wodoru. Z czasem, pod wpływem grawitacji, gromadziły się one razem, tworząc gwiazdy.

Światło z tych gwiazd jest obecnie tak słabe, że praktycznie nie możemy wykryć go bezpośrednio. Od dawna jednak sądzono, że można wykryć je pośrednio. Światło to powinno bowiem zmienić zachowanie wodoru, który w przeszłości wypełniał przestrzeń pomiędzy gwiazdami. Zmiana ta powinna zaś doprowadzić do tego, że wodór będzie absorbował z mikrofalowego promieniowania tła fale o długości 21 centymetrów.

Astronomowie z Arizony postanowili poszukać tego sygnału za pomocą radioteleskopu EDGES (Experiment to Detect the Global Epoch of Reionization Signature) znajdującego się w Zachodniej Australii. Dość szybko odkryli odpowiadający teoretycznym przewidywaniom sygnał, który – pomimo spadku promieniowania o 0,1% – wciąż był dwukrotnie silniejszy niż przewidywano. Odkrycie było tak niespodziewane, że przez dwa kolejne lata uczeni sprawdzali, czy nie zaszła jakaś pomyłka. W ramach testów zbudowali drugą antenę i badali za jej pomocą różne fragmenty nieba w różnym czasie. „Po dwóch latach ukończyliśmy wszystkie możliwe testy i nie znaleźliśmy innego wytłumaczenia dla tego sygnału” – stwierdził Bowman.

Dzięki temu, że tak stare promieniowanie jest rozciągane w miarę rozszerzania się wszechświata, częstotliwość sygnału zdradza jego wiek. Dzięki temu ustalono, że sygnał pochodzi ze okresu 180 milionów lat po Wielkim Wybuchu. Natomiast pasmo, w którym sygnał zanika, zdradza drugą istotną informację. Gdy pierwsze gwiazdy zaczęły umierać, pojawiło się wysoce energetyczne promieniowanie X, które wyłączyło sygnał. Bowman i jego zespół obliczyli, że miało to miejsce około 250 milionów lat po Wielkim Wybuchu.

Zrozumienie ewolucji pierwszych gwiazd jest niezwykle ważne. Wpływały one bowiem na kształt otaczającej je materii, a ich śmierć wzbogaciła wszechświat o cięższe pierwiastki, takie jak węgiel czy tlen, z których powstawały kolejne generacje gwiazd. „Jeśli chcemy zrozumieć ewolucję wszechświata, musimy zrozumieć jej początek” – mówi Bowman.

Kosmolog Rennan Barkana z Uniwersytetu w Tel Awiwie mówi, że o ile sygnał znaleziono na spodziewanej częstotliwości, to jego siła jest całkowitym zaskoczeniem. Uczony mówi, że tak duża siła sygnału oznacza, że u zarania dziejów było więcej promieniowania niż sądzono lub też gaz był chłodniejszy niż się przypuszcza. Obie możliwości są „bardzo dziwne i niespodziewane”. Jego zdaniem gaz musiał zostać przez coś schłodzony. Tym czymś mogła być ciemna materia, która, jak

przewidują teoretycy, powinna być zimna u początków wszechświata. Jeśli zaś była aż tak zimna, jak sugeruje temperatura gazu, to oznacza, że powinna być też lżejsza niż przewidują teorie. To zaś może wyjaśniać, dlaczego dotychczas nie została wykryta. Niewłaściwe szacunki co do jej masy spowodowały, że dotychczasowe eksperymenty mające na celu jej zarejestrowanie, były źle zaprojektowane.

Na razie wspomniane powyżej odkrycie oczekuje na potwierdzenie. Na szczęście już teraz prowadzone są podobne eksperymenty. Naukowcy pracujący przy Hydrogen Epoch of Reionization Array na południowoafrykańskiej pustyni Karoo właśnie przystosowują swoje instrumenty do sprawdzenia sygnału o charakterystykach opisanych przez zespół Bowmana. Mają nadzieję, że w ciągu najbliższych kilku lat zweryfikują uzyskane przezeń wyniki. Z kolei europejski eksperyment LOFAR (Low-Frequency Array) powinien być w stanie zmapować wspomniany sygnał. „Chcielibyśmy użyć innego instrumentu do potwierdzenia tego sygnału” – stwierdził Bowman.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Nature.com

Źródło: KopalniaWiedzy.pl