

Ciemna materia wzięła się z cząstek podobnych do fotonów?

21 maja 2025

Ciemna materia, hipotetyczna materia, która ma stanowić 85% masy kosmosu, wciąż nie została znaleziona. Nie wiemy, z czego się składa, a przekonanie o jej istnieniu pochodzi z obserwacji efektów grawitacyjnych, których obecności nie można wyjaśnić zwykłą materią. Dlatego też co jakiś czas pojawiają się hipotezy opisujące, z czego może składać się ciemna materia. Jedną z nich przedstawili właśnie na łamach „Physical Review Letters” dwaj uczeni z Dartmouth College. Ich zdaniem ciemna materia może być zbudowana z niemal bezmasowych relatywistycznych cząstek, podobnych do światła, które w wyniku zderzeń utworzyły pary, straciły energię, a zyskały olbrzymią masę.



„Ciemna materia rozpoczęła istnienia jako niemal bezmasowe relatywistyczne cząstki, niemal jak światło. To całkowita antyteza tego, jak się obecnie postrzega ciemną materię – to zimne grudki nadające masę galaktyką. Nasza teoria próbuje wyjaśnić, jak przeszła ona ze światła do grudek” – mówi profesor fizyki i astronomii Robert Caldwell. Jest on

współautorem badań przeprowadzonych z magistrantem fizyki i matematyki Guanmingiem Liangiem.

Po Wielkim Wybuchu wszechświat zdominowany był przez gorące szybko poruszające się cząstki podobne do fotonów. W tym chaosie olbrzymia liczba cząstek utworzyła pary. Zgodnie z ich hipotezą, cząstki były przyciągane do siebie dzięki temu, że ich spiny były zwrócone w przeciwnych kierunkach. Utworzone pary schładzały się, a nierównowaga ich spinów prowadziła do gwałtownej utraty energii. W wyniku tego procesu powstały zimne ciężkie cząstki, które utworzyły ciemną materię. Właśnie ten spadek energii, który wyjaśniał przejście z wysokoenergetycznych gorących cząstek do nierównomiernie rozłożonych zimnych grudek, jest najbardziej zaskakującym efektem działania zastosowanego przez uczonych modelu matematycznego.

To przejście fazowe pozwala na wyjaśnienie olbrzymiej ilości ciemnej materii we wszechświecie. Autorzy badań wprowadzają w swojej teorii teoretyczną cząstkę, które miała zainicjować przejście do cząstek ciemnej materii. Jednak nie jest to zjawisko nieznane. Wiadomo, że cząstki subatomowe mogą przechodzić podobne zmiany. Na przykład w niskich temperaturach dwa elektrony mogą utworzyć pary Coopera. Zdaniem Caldwell i Lianga to dowód, że ich hipotetyczne cząstki również mogłyby zostać skondensowane do ciemnej materii.

„Poszukaliśmy w nadprzewodnictwie wskazówek, czy pewne interakcje mogą prowadzić do tak gwałtownego spadku energii. Pary Coopera to dowód, że taki mechanizm istnienie” – mówi Caldwell. Liang zaś obrazowo porównuje takie przejścia jako zamianę od gorącego espresso do owsianki.

Badacze zapewniają, że ich model matematyczny jest prosty. Na jego podstawie można przypuszczać, że wspomniane cząstki będzie widać w mikrofalowym promieniowaniu tła (CMB). Zdaniem naukowców, można go będzie przetestować już wkrótce, dzięki

obecnie prowadzonym i przyszłym badaniom CMB.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Ilustracja: WolneMedia.net (CC0)

Na podstawie: Journals.Aps.org, Dartmouth College

Źródło: KopalniaWiedzy.pl