

ADMX wyklucza kolejne obszary występowania ciemnej materii

1 grudnia 2019

ADMX, prowadzony w Fermilab superczuły eksperyment, w ramach którego poszukiwane są aksjony, wykluczył, że istnieją one w pewnych zakresach masy. Aksjony to hipotetyczne cząstki tworzące ciemną materię. Axion Dark Matter eXperiment (ADMX) szuka ich sprawdzając, czy w silnym polu magnetycznym w skutek reakcji aksjonu ze znanymi cząstkami nie dojdzie do pojawienia się fotonu.

„Gdy poszukuje się nieznanych cząstek, takich jak aksjon, bada się interakcje, których wynikiem są znane cząstki, jak fotony” – mówi Rakshya Khatiwada, która przez ostatnie cztery lata była odpowiedzialna za eksperyment ADMX.

Wewnątrz ADMX znajduje się wnęka i nadprzewodzący magnes, który generuje silne pole magnetyczne. Teoria przewiduje, że w takich warunkach w niskiej temperaturze dochodzi do rozpadu aksjonu na 2 fotony z części mikrofalowej widma elektrycznego. Detektor można dostroić do różnych częstotliwości odpowiadających różnej masie aksjonów pochodzących z halo ciemnej materii otaczającej Drogę Mleczną.

Od 2017 roku ADMX jest najbardziej czułym eksperymentem tego typu. Jego twórcy mają nadzieję, że tak, jak udało się zarejestrować obecność neutrino, tak w końcu zarejestrujemy aksjony. Teraz poinformowano o wynikach badań przeprowadzonych w roku 2018. „To bardzo cenne dane, gdyż zwiększają naszą pewność, iż aksjony nie występują w określonym zakresie energii” – mówi Khatiwada. Analiza ubiegłorocznych danych wykazała, że masa aksjonów nie mieści się w przedziale od 2,66 milionowych do 3,33 milionowych elektronowolta. Dla porównania, masa elektronu to 511 000 elektronowoltów.

Obecnie w ramach ADMX badany jest zakres mas powyżej 3,33

milionowych elektronowolta. Eksperyment nie tylko wyklucza kolejne zakresy występowania aksjonów, ale też staje się coraz bardziej czuły, gdyż jego operatorzy coraz lepiej potrafią odfiltrować zakłócenia tła. „To dość surrealistyczne zbudować i uruchomić jedyny w swoim rodzaju eksperyment na świecie. Ale olbrzymią radość sprawia nam fakt, że wiele osób, od studentów po profesorów, korzysta z wyników naszych prac” – cieszy się Khatiwada.

„W poprzedniej wersji ADMX, w której wykorzystywaliśmy wzmacniacze bazujące na tranzystorach, potrzebowalibyśmy setek lat by przeskanować częstotliwości, w którym mogą występować aksjony. Dzięki nowym nadprzewodzącym czujnikom możemy to zrobić w ciągu kilku lat” – mówi Gianpaolo Carosi, rzecznik prasowy ADMS. Mamy odpowiednią czułość i szansę na odkrycie aksjonów. Nie potrzebujemy żadnej nowej technologii. Już nie potrzebujemy cudu. Potrzebujemy tylko czasu, dodaje profesor Leslie Rosenberg z University of Washington.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Fnal.gov

Źródło: KopalniaWiedzy.pl