

Kolejny dowód na istnienie nieznanej piątej siły natury

20 sierpnia 2020

Anomalie w rozpadzie radioaktywnym berylu-8 i helu-4 wskazują na istnienie nieznanej dotychczas siły natury. Do takich wniosków doszła grupa amerykańskich fizyków-teoretyków, którzy przeanalizowali dane z eksperymentów prowadzonych od pięciu lat przez fizyków jądrowych z Węgier. Wyniki badań dwóch różnych izotopów zgodnie wskazują na masę i siłę interakcji z hipotetycznym bozonem, który może być nośnikiem piątego rodzaju oddziaływań podstawowych.

Zgodnie z Modelem Standardowym istnieją cztery rodzaje oddziaływań podstawowych: grawitacyjne, słabe, elektromagnetyczne oraz silne. Jednak teoretycy od dawna mówią o możliwym istnieniu cząstki będącej nośnikiem piątego rodzaju oddziaływań, zachodzących pomiędzy materią a antymaterią.

Attila Krasznahorkay wraz ze swoim zespołem z węgierskiego Instytut Badań Jądrowych (ATOMKI) poszukiwał właśnie tej cząstki. W 2015 roku Węgrzy opublikowali, w dużej mierze zignorowany, artykuł, w którym opisywali swój eksperyment. Polegał on na bombardowaniu litu-7 protonami, by uzyskać w ten sposób jądra berylu-8. Naukowcy mierzyli kąty pomiędzy trajektoriami każdego elektronu i pozytonu, do których emisji dochodziło, gdy rozpadał się niestabilny beryl-8.

Zgodnie z Modelem Standardowym z czasem powinno dochodzić do zmniejszenia liczby par elektron-pozyton i zwiększania kąta pomiędzy ich trajektoriami. Jednak zespół Krasznahorkaya zauważył, że gdy kąty pomiędzy trajektoriami wynosiły około 140 stopni, dochodziło do nagłego wzrostu liczby emitowanych cząstek. Węgrzy uznali, że niewielka część berylu-8 rozpada się do nieznanej cząstki, której masa wynosi około 17 MeV/c².

Na pracę Węgrów zwrócono uwagę dopiero, gdy Jonathan Feng i

jego koledzy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Irvine opublikowali analizę teoretyczną wyników grupy Krasznahorkaya. Amerykańscy teoretycy stwierdzili, że ta nieznana cząstka – jeśli istnieje – nie jest ciemnym fotonem, a czymś, co nazwali protofobowym bozonem cechowania. Ma to być bozon, który jest nośnikiem oddziaływań i łatwiej wchodzi w reakcje z elektronami i neutronami niż z protonami.

Jednak taka hipoteza budziła wątpliwości innych fizyków, tym bardziej, że wyników uzyskanych przez Węgrów nie udało się nikomu powtórzyć.

Krasznahorkay i jego zespół się nie poddali. Przez dwa lata przebudowywali swój detektor. Powtórzyli eksperymenty i potwierdzili wzrost liczby cząstek przy kącie trajektorii wynoszącym około 140 stopni. Co więcej, zauważyli kolejny taki skok. Tym razem pojawiał się on przy kącie 115 stopni podczas eksperymentów z helem-4. Co ważne, także w tym drugim przypadku obliczenia wskazały na istnienie nieznanej cząstki o masie około 17 MeV/c².

Artykuł na ten temat, opublikowany jesienią 2019 roku, spotkał się z olbrzymim zainteresowaniem. I tutaj znowu do pracy przystąpił Feng i jego koledzy. Amerykanie właśnie opublikowali wyniki swoich obliczeń. Feng oraz Chris Verhaaren i Tim Tait nie tylko sprawdzili, czy uzyskane na Węgrzech wyniki są zgodne, ale wyliczyli też, jaka była siła oddziaływań hipotetycznej cząstki.

Amerykanie uznali, że w obu przypadkach rzeczywiście hipotetyczna cząstka oddziaływała z taką samą siłą. W szczególności stwierdzili, że jeśli danych z hipotetycznego protofobowego bozonu cechowania uzyskanego z eksperymentów z berylem-8 użyjemy do obliczenia właściwości hipotetycznej cząstki pojawiającej się w rozpadzie helu-4, to będą one zgodne z obserwacjami. Co więcej, Amerykanie uznali, że nie można uzyskać takiej zgodności za pomocą żadnego innego hipotetycznego nośnika oddziaływań. „Jeśli użyjemy jakiegś

innej hipotetycznej cząstki proponowanej dla wyjaśnienia tego, co widzimy w rozpadzie berylu-8, to dane takie o wiele rzędów wielkości nie będą się zgadzały z wynikami uzyskanymi w eksperymentach z helem. Mamy tutaj więc wyjątkową zgodność” – mówi Feng.

Amerykanie stwierdzają, że aby jednoznacznie rozstrzygnąć kwestię ewentualnego znalezienia cząstki będącej nośnikiem piątego rodzaju oddziaływań podstawowych, konieczne jest, by inne grupy uzyskały wyniki takie, jak Węgrzy. Zaproponowali też proste modyfikacje sposobu przeprowadzania eksperymentu, które pozwolą na zebranie dodatkowych informacji. Ponadto precyzyjnie wyliczyli, jakie wartości powinniśmy uzyskać przy analogicznych eksperymentach z węglem-12 i apelują do fizyków, by przeprowadzili eksperymenty z użyciem tego izotopu. „Jeśli ich wyniki byłyby zgodne z naszymi teoretycznymi obliczeniami, byłoby to dowodem na odkrycie piątej siły natury” – mówią.

Specjaliści z MIT-u już rozpoczęli przygotowania do eksperymentów, w ramach których chcą bombardować tantal elektronami. Jeśli uzyskają zgodę i fundusze na badania to ostatecznych wyników powinniśmy spodziewać się w ciągu najbliższych lat.

Autor: Mariusz Błoński

Na podstawie: [Arxiv.org](https://arxiv.org) PhysicsWorld.com

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://kopalnia wiedzy.pl)