

Zniknięcie cząstek w akceleratorze

25 marca 2024

Europejska Organizacja Badań Jądrowych CERN to ośrodek, który od lat fascynuje nie tylko naukowców, ale także miłośników teorii spiskowych. Choć większość badań prowadzonych w tym miejscu ma charakter czysto naukowy, niektóre z nich wciąż budzą zdziwienie i zaciekawienie. Jednym z takich problemów, którymi zajęli się badacze, było znikanie cząstek w akceleratorze.

Choć najbardziej rozpoznawalnym instrumentem w CERN jest słynny Wielki Zderzacz Hadronów, to tym razem główną rolę odegrał inny akcelerator – Super Proton Synchrotron (SPS). Naukowcy postanowili zbadać, czy możliwe będzie przewidywanie wpływu rezonansów i zjawisk nieliniowych na wiązki molekuł w tym urządzeniu.

Wyniki tych badań właśnie ukazały się na łamach prestiżowego czasopisma „Nature Physics”. Autorzy publikacji twierdzą, że dokonali historycznego odkrycia – przeprowadzili pierwszy pomiar sprzężonej struktury rezonansowej, która wydaje się mieć wpływ na tę tajemniczą utratę cząstek. Co ciekawe, choć wcześniej teoretyzowano istnienie takiej struktury, jej eksperymentalne zbadanie stanowiło ogromne wyzwanie, ponieważ oddziałuje ona na cząstki w czterowymiarowej przestrzeni.

Historia tych badań sięga 2002 roku, kiedy naukowcy zauważyli, że straty cząstek są większe, gdy akceleratory dążą do zwiększenia intensywności wiązki. Wtedy też fizycy zaczęli zastanawiać się nad źródłem tego zjawiska, próbując znaleźć rozwiązanie, które pozwoliłoby na wzrost wydajności i intensywności wiązki, a tym samym przyniosłoby pozytywne konsekwencje w kolejnych latach.

Zrozumienie wpływu rezonansów na stabilność wiązki wymagało

gigantycznego wysiłku symulacyjnego. Na szczęście doszło do przełomu – wykorzystane symulacje dowiodły, że struktury rezonansowe powstające na skutek sprzężenia w dwóch stopniach swobody są jedną z głównych przyczyn znikania cząstek w wiązce.

Eksperymentalne potwierdzenie tego faktu stanowiło osobne wyzwanie, ponieważ struktury rezonansowe objęte badaniami są czterowymiarowe. Konieczność wykonywania pomiarów nie tylko w płaszczyźnie pionowej, ale i poziomej wywoływała szereg komplikacji. Dzięki monitorom śledzącym położenie cząstek w wiązce udało się jednak określić ich zachowanie w obu płaszczyznach. Najważniejsze jest to, że wyniki eksperymentów pokrywają się z danymi zebranymi na podstawie teorii i symulacji.

To odkrycie ma ogromne znaczenie dla zrozumienia procesów zachodzących w akceleratorach cząstek. Pozwoli ono na lepsze projektowanie i optymalizację tych urządzeń, a tym samym na zwiększenie ich wydajności i możliwości badawczych. Być może w przyszłości przyczyni się także do rozwoju nowych, rewolucyjnych technologii w dziedzinie fizyki cząstek.

Źródło: [ZmianyNaZiemi.pl](https://zmiany.naziemi.pl)