

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

"Rozciągnięte" stany jądrowe zbadane w krakowskim cyklotronie

Wszystkie pierwiastki powstały w procesie ewolucji Wszechświata zdominowanym przez lekkie jądra atomowe. Wiedzę o lekkich jądrach atomowych udało się właśnie poszerzyć dzięki przeprowadzonym w Krakowie badaniom akceleratorowym nad specyficznymi stanami wzbudzonymi jąder węgla ^{13}C .

Precyzyjna obserwacja zjawisk zachodzących w jądrach atomowych, zwłaszcza stanów o wysokich energiach, to zadanie ekstremalnie trudne zarówno od strony technicznej, jak i teoretycznej. Istnieją

jednak odmiany wysoko położonych w energii wzbudzeń jąder atomowych, które z uwagi na swoją specyficzną strukturę mogą być obserwowane i interpretowane z dużą dokładnością.

Europejski zespół fizyków przeprowadził serię pomiarów takich stanów w Centrum Cyklotronowym Bronowice w Krakowie. Wiązkę protonów z akceleratora skierowano tam na na tarcze węgla ^{13}C . O wynikach naukowcy poinformowali w artykule opublikowanym w czasopiśmie „Physics Letters B” <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2022.137398>. O wynikach badań poinformowali w przesłanym PAP komunikacie przedstawiciele IFJ PAN.

„Nasz najnowszy rezultat dotyczy szczególnego rodzaju wzbudzeń jąder atomowych węgla ^{13}C . Wzbudzenia te, fachowo nazywane rozciągniętymi stanami rezonansowymi, z wielu względów przyciągają zainteresowanie fizyków, zwłaszcza astrofizyków” - mówi prof. dr hab. Bogdan Fornal i z IFJ PAN (razem z prof. Silvią Leoni z Università degli Studi di Milano i INFN Sezione di Milano we Włoszech zaproponował tę tematykę badań). Dodaje, że dzięki powodzeniu tych badań będzie można teraz przeprowadzić serię kolejnych pomiarów, by jeszcze lepiej poznać własności jąder atomowych innych lekkich izotopów.

Zachowania jąder atomowych wzbudzonych do wysokich energii są wyjątkowo trudne do obserwacji, ponieważ cząstki tworzące jądra wchodzą w skomplikowane oddziaływania angażujące aż trzy z czterech rodzajów sił występujących w przyrodzie: silne, słabe i elektromagnetyczne.

„Tymczasem jądro znajdujące się w stanie energetycznym nazywanym rozciągniętym można sobie wyobrazić jako układ, w którym pod wpływem zderzenia z protonem z zewnątrz tylko jeden proton lub jeden neutron jądra pokonuje szczytną energetyczną i przenosi się do stanu energetycznego leżącego w tak zwanym kontinuum energetycznym” - opisuje dr Natalia Cieplicka-Oryńczak (IFJ PAN), po czym precyzuje: „W kontinuum różne stany energetyczne jądra mogą na siebie nachodzić, co radykalnie utrudnia opis zachodzących zjawisk i ich zrozumienie, a w konsekwencji także interpretowanie danych z eksperymentów. Stany rozciągnięte są więc tak istotne, ponieważ na energetycznej drabince powłok energetycznych w jądrze atomowym to jedne z najwyższych miejsc, gdzie jeszcze można prowadzić względnie proste i jednocześnie precyzyjne obserwacje”.

W tym kontekście do głównych zalet „rozciągniętych” stanów energetycznych w lekkich jądrach atomowych należy względna prostota ich opisu teoretycznego. Dzięki temu można sprawnie budować modele teoretyczne wyjaśniające to, co zaszło w trakcie eksperymentu. „Znakomita zgodność teorii z doświadczeniem stanowi dowód, że wiedzę zdobytą dzięki obserwacjom rozciągniętych stanów jądrowych należy uznać za wiarygodną” - komentują autorzy komunikatu.

Dzięki pomiarom w krakowskim akceleratorze, sfinansowanym ze środków Narodowego Centrum Nauki, udało się w bezpośredni sposób ustalić, że jądro węgla ^{13}C z badanego stanu rozciągniętego rozpada się na dwa podstawowe sposoby, nazywane kanałami. W kanale występującym najczęściej jądro emituje proton i przekształca się w bor ^{12}B , który następnie emituje kwant gamma. W drugim kanale powstaje węgiel ^{12}C , czemu towarzyszy emisja neutronu (którego w doświadczeniu jednak nie rejestrowano) oraz kwantu gamma.

Z uwagi na znaczenie badań dla rozumienia różnorodnych procesów jądrowych, seria eksperymentów w Centrum Cyklotronowym Bronowice IFJ PAN będzie kontynuowana. Obiektami zainteresowania fizyków staną się teraz jądra atomowe azotu ^{14}N i węgla ^{12}C . W niedalekiej przyszłości podjęta zostanie także próba znalezienia rozciągniętych stanów jądrowych w borze ^{11}B , których istnienie nie było dotychczas jednoznacznie udokumentowane.

<https://laboratoria.net/edukacja/31567.html>

Informacje dnia: [Nośniki eków po 14 miesiącach na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Nośniki eków po 14 miesiącach na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#)

Partnerzy