



INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

<http://www.ite.waw.pl>

tel. +48 22 5487700; fax: +48 22 8470631; email: office@ite.waw.pl

Warszawa, 5 maja 2014

Pierwiastek 117 potwierdzony dzięki krzemowym detektorom z ITE

Poszukiwania sztucznie wytworzonych atomów pierwiastka o liczbie atomowej 117, prowadzone w niemieckim ośrodku akceleratorowym w Darmstadt, zakończyły się spektakularnym sukcesem. Ważną rolę odegrały w nim krzemowe detektory paskowe z Instytutu Technologii Elektronowej w Warszawie.

W Instytucie Badań Ciężkich Jonów (GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH) w Darmstadt zdobyto dowody potwierdzające istnienie pierwiastka o liczbie atomowej 117. Osiągnięcie, opisane w prestiżowym czasopiśmie naukowym „Physical Review Letters”, to wynik pracy zespołu 72 fizyków, chemików i inżynierów z 11 państw świata, w tym z Polski. Obserwacja cząstek jądrowych świadczących o obecności atomów nowego pierwiastka była możliwa dzięki użyciu dedykowanych krzemowych detektorów paskowych, opracowanych i wykonanych przez Instytut Technologii Elektronowej (ITE) w Warszawie.

Pierwsze informacje o wytworzeniu i zaobserwowaniu pierwiastka 117 pojawiły się w 2010 roku jako efekt międzynarodowego eksperymentu zrealizowanego w rosyjskim Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej. Zgodnie z powszechnie przyjętą praktyką naukową, doniesienia te wymagały niezależnego potwierdzenia. Udało się je uzyskać dopiero teraz.

Ze względu na krótki czas życia, pierwiastek 117 nie występuje w naturze i musi być wytwarzany sztucznie. Kluczową rolę w jego produkcji odgrywa tarcza wykonana z wysokiej czystości izotopu berkelu Bk-249. Ten radioaktywny metal ma okres połowicznego rozpadu zaledwie 330 dni. Materiał na tarczę dostarczyło słynne amerykańskie laboratorium Oak Ridge National Laboratory (ORNL), które przez półtora roku wyprodukowało 13 miligramów berkelu. W ośrodku w Darmstadt wykonaną z berkelu tarczę ostrzeliwano ciężkimi jonami wapnia. Z ogromnych kaskad powstających cząstek jądrowych wyłapywano następnie pojedyncze atomy pierwiastka 117 i obserwowano produkty ich rozpadu. Istotne znaczenie dla powodzenia tego eksperymentu naukowego miały parametry użytych detektorów cząstek.

Krzemowe detektory naładowanych cząstek, opracowane i wytworzone w Instytucie Technologii Elektronowej we współpracy z Institut für Radiochemie z Technische Universität München oraz GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, zostały specjalnie zaprojektowane do bloku detektora płaszczyzny ogniskowej FPDB (Focal Plane Detector Box) separatora TASCA

(TransActinide Separator and Chemistry Apparatus). FPDB tworzą trzy różne konfiguracje detektorów wykonanych w ITE: główny detektor (tzw. stop detektor), detektory rejestrujące cząstki odbite od głównego detektora oraz kolejny detektor rejestrujący lekkie jony, które przedostały się przez główny detektor.

W bloku FPDB atomy pierwiastka 117 w rozpadach alfa przekształcały się w lżejsze pierwiastki o liczbach atomowych od 103 do 115, wśród których wykryto m.in. nowy izotop Lr-266 lorensa, pierwiastka o liczbie atomowej 103. Dokładna rejestracja powstających cząstek alfa umożliwiła rekonstrukcję łańcuchów rozpadu i identyfikację ich źródła. Okazały się nim atomy pierwiastka 117.

„Dzięki doskonałej współpracy z kolegami z Niemiec, zwłaszcza z dr. hab. Alexandrem Yakushevem z GSI, opracowaliśmy zestaw detektorów o optymalnych parametrach dla badań nad transaktynowcami. Warto dodać, że zestaw dla separatora TASCA został uznany za State-of-the-Art Stop Detector Array”, podkreśla mgr inż. Maciej Węgrzecki, główny twórca detektorów, kierownik zespołu zajmującego się detektorami krzemowymi w ITE.

Warszawskie przyrządy półprzewodnikowe do detekcji cząstek alfa, beta oraz protonów są całkowicie autorskim rozwiązaniem naukowców i inżynierów z ITE, chronionym patentami. Przyrządy te zyskały uznanie na całym świecie. Stosowane są w najważniejszych światowych ośrodkach badań nad transaktynowcami. Pomogły m.in. w odkryciu ciężkich jąder atomowych, w tym izotopu 283 pierwiastka 112 (copernicium, Cn) w Dubnej oraz izotopów 270, 271 i 277 pierwiastka 108 (has, Hs) w Darmstadt. W 2009 roku w Darmstadt zarejestrowano dzięki nim rekordową w jednym eksperymencie liczbę trzynastu jąder izotopów 288 i 289 pierwiastka 114 (flerovium, Fl). Wyniki eksperymentów otrzymanych przy użyciu detektorów ITE są przedmiotem kilkunastu licznie cytowanych publikacji w renomowanych czasopismach naukowych, m.in. w „Nature”. Badania opisane w tych publikacjach miały wpływ na podjęcie przez Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej oraz Międzynarodową Unię Fizyki Czystej i Stosowanej decyzji o uznaniu za istniejące i wpisaniu do układu okresowego pierwiastków 112 i 114.

W 2012 roku detektory krzemowe z ITE zostały wyróżnione w konkursie „Polski Produkt Przyszłości”, a na Międzynarodowych Targach Poznańskich przyznano im Złoty Medal w kategorii „Nauka dla gospodarki”.

„Uzyskane dzięki naszym detektorom odkrycia oraz otrzymane nagrody dokumentują osiągnięcia Instytutu związane z wykonywaniem w Polsce unikalnych detektorów krzemowych i pokazują jedną z naszych specjalności”, mówi dyrektor ITE Zbigniew Poznański. „Dzięki unikalnej technologii oraz wieloletniemu doświadczeniu potrafimy wytwarzać detektory o parametrach nieosiąganych przez inne firmy. To dlatego jesteśmy cenionym partnerem jednego z wiodących na świecie ośrodków badań jądrowych”.

Instytut Technologii Elektronowej (ITE) w Warszawie prowadzi badania w dziedzinie elektroniki i fizyki ciała stałego oraz opracowuje, wdraża i upowszechnia nowoczesne mikro- i nanotechnologie w fotonice oraz mikro- i nanoelektronice. Instytut zajmuje się optoelektronicznymi detektorami i źródłami promieniowania, nowoczesnymi laserami półprzewodnikowymi, mikro- i nanosondami pomiarowymi, detektorami promieniowania jądrowego, mikrosystemami oraz czujnikami do zastosowań interdyscyplinarnych, a także specjalizowanymi układami i systemami scalonymi typu ASIC. W celu ułatwienia przemysłowi i jednostkom naukowo-badawczym dostępu do potencjału technologicznego, konstrukcyjnego i pomiarowego, w Instytucie utworzono Centrum Nanofotoniki, Centrum Nanosystemów i Technologii Mikroelektronicznych oraz Laboratorium Technologii Wielowarstwowych i Ceramicznych.

KONTAKTY:

mgr inż. **Maciej Węgrzecki**
Instytut Technologii Elektronowej
tel. +48 22 5487970
email: mwegrz@ite.waw.pl

POWIĄZANE STRONY WWW:

<http://www.gsi.de/>
Strona GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH w Darmstadt.

<http://www.ite.waw.pl/>

Strona Instytutu Technologii Elektronowej w Warszawie.

<http://press.ite.waw.pl/>

Serwis prasowy Instytutu Technologii Elektronowej w Warszawie.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

ITE140505b_fot01s.jpg

HR: http://press.ite.waw.pl/images/2014/ITE140505b_fot01.jpg

Najnowszą generację detektorów krzemowych, przeznaczoną do przyszłych eksperymentów jądrowych, prezentuje mgr inż. Maciej Węgrzecki z Instytutu Technologii Elektronowej w Warszawie. (Źródło: ITE)