



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, 29 maja 2012

Detektory paskowe z ITE tropią najcięższy pierwiastek

Krzemowe detektory cząstek alfa, opracowane i zbudowane w Instytucie Technologii Elektronowej w Warszawie, otrzymały Złoty Medal na Międzynarodowych Targach Poznańskich. Półprzewodnikowe przyrządy rozpoczęły już pracę w ośrodku badań jądrowych w Darmstadt, w eksperymencie, którego jednym z celów jest wyprodukowanie pierwszych jąder jeszcze nieodkrytej pierwiastka o liczbie atomowej 120.

Krzemowe detektory cząstek alfa, opracowane i wyprodukowane w Instytucie Technologii Elektronowej (ITE) w Warszawie we współpracy z monachijskim Institut für Radiochemie – Technische Universität München (IR TUM), rozpoczęły pracę w międzynarodowym eksperymencie, którego jednym z celów jest wytworzenie i detekcja jąder atomowych wcześniej nieobserwowanego pierwiastka 120. Eksperyment, realizowany w Instytucie Badań Ciężkich Jonów (GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH) w Darmstadt, zaczął się kilka tygodni temu i będzie trwał do końca roku.

Krzemowe przyrządy detekcyjne z ITE zdobyły już wiele nagród, m.in. wyróżniono je w niedawnym konkursie „Polski Produkt Przyszłości”, a na właśnie trwających Międzynarodowych Targach Poznańskich przyznano im Złoty Medal w kategorii „Nauka dla gospodarki”.

Warszawskie przyrządy półprzewodnikowe do detekcji cząstek alfa (a także beta i protonów) są całkowicie autorskim rozwiązaniem zespołu inżynierów z ITE, chronionym patentami. Przyrządy zyskały już uznanie na całym świecie. Działają w najważniejszych ośrodkach badań jądrowych, m.in. w ośrodku GSI w Darmstadt oraz w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej. 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). Przyrządy odegrały istotną rolę przy doświadczalnym potwierdzeniu teorii wyspy stabilności. Wyniki eksperymentów otrzymanych przy użyciu detektorów ITE są przedmiotem kilkunastu licznie cytowanych publikacji w renomowanych czasopismach naukowych, między innymi 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 przeciwieństwie od większości przyrządów półprzewodnikowych, nasze detektory charakteryzują się bardzo dużym polem powierzchni złącza p-n, dużą grubością obszaru elektrycznie czynnego i wysoką odpornością na promieniowanie. Skonstruowanie takich urządzeń

przy zapewnieniu odpowiednio wysokich parametrów pracy wymagało rozwiązania wielu niebanalnych problemów technicznych”, mówi mgr inż. Maciej Węgrzecki, kierownik zespołu opracowującego detektory krzemowe w ITE.

Obecnie detektory z ITE są wykorzystywane w eksperymencie realizowanym za pomocą separatora jonów TASCA (TransActinide Separator and Chemistry Apparatus) w Instytucie Badań Ciężkich Jonów w Darmstadt. Celem doświadczenia jest poznanie właściwości fizycznych i chemicznych pierwiastków o liczbie atomowej powyżej 104, a także wyprodukowanie, po raz pierwszy, jąder pierwiastka o liczbie atomowej 120.

Detektory cząstek alfa są wytwarzane w ITE na płytkach krzemu z odpowiednio wykonanymi obszarami dyfuzyjnymi. Gdy cząstka jądrowa przechodzi przez detektor, wytwarza w materiale półprzewodnikowym pary elektron-dziura, co prowadzi do przepływu prądu. Najnowsze detektory z ITE są dwustronne: mają dwie równoległe powierzchnie detekcyjne, każda pokryta 16 paskami półprzewodnikowymi. Powierzchnie są skrócone względem siebie o kąt prosty, co oznacza, że paski detekcyjne na obu powierzchniach są do siebie prostopadłe. Mierząc sygnały z pasków na obu powierzchniach można dokładnie określić, na przecięciu których pasków przeleciała cząstka.

16-paskowe detektory krzemowe zostały przekazane przez Instytut Technologii Elektronowej do ośrodka GSI w Darmstadt w styczniu. Na miejscu zainstalowano je w przyrządzie do detekcji płaszczyzny ogniskowej (Focal Plane Detector Box, FPDB), działającym w separatorze jonów TASCA. Do wyłożenia ścianek urządzenia FPDB użyto ośmiu dwustronnych detektorów paskowych i dwóch jednostronnych detektorów ośmiopaskowych.

Instytut Technologii Elektronowych specjalizuje się w konstruowaniu zaawansowanych przyrządów półprzewodnikowych. Pierwsze tego typu konstrukcje, fotodiody lawinowe, powstały w ITE już w latach 90. W późniejszych latach, we współpracy z Institut für Strahlenschutz, Helmholtz Zentrum München, opracowano i skonstruowano detektory przeznaczone do przenośnych dozymetrów neutronów, rejestrujące neutrony w szerokim zakresie energii. Na zamówienie i we współpracy z IR TUM powstały w ITE także 64-elementowe matryce chromatograficzne, używane do badań podstawowych nad pierwiastkami transaktywnymi. W Darmstadt matryce te pozwoliły zarejestrować pełne łańcuchy rozpadu ciężkich pierwiastków, m.in. hasu.

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.ite.waw.pl/>
Strona Instytutu Technologii Elektronowej w Warszawie.

<http://press.ite.waw.pl/>
Serwis prasowy Instytutu Technologii Elektronowej w Warszawie.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

ITE120529b_fot01s.jpg

HR: http://press.ite.waw.pl/images/2012/ITE120529b_fot01.jpg

Krzemowe, paskowe detektory cząstek alfa, opracowane i zbudowane w Instytucie Technologii Elektronowej w Warszawie. (Źródło: ITE)