

Charakteryzacja cienkich warstw z nanometrową i subnanometrową rozdzielczością wglębną przy użyciu metody Spektrometrii Mas Jonów Wtórnych

Spektrometria Mas Jonów Wtórnych (SIMS z ang. Secondary Ion Mass Spectrometry) jest niezwykle precyzyjną metodą badania powierzchni próbek. Polega na bombardowaniu badanego materiału wiązką tzw. jonów pierwotnych co prowadzi do trawienia i rozpylania materii z powierzchni próbki. Część rozpylonych cząstek posiada niezerowy ładunek elektryczny (tzw. jony wtórne) i to właśnie one poddawane są masowej analizie spektralnej, która dostarcza informacji na temat składu pierwiastkowego próbki. Ponieważ kolejne warstwy próbki są odtrawiane podczas trwania pomiaru uzyskuje się również informację o zmianie składu próbki funkcji głębokości, tworząc tzw. profile wglębne. Możliwe jest również trójwymiarowe obrazowanie próbki poprzez analizę lateralną sygnału.

Celem projektu jest charakteryzacja materiałów z nanometrową i subnanometrową rozdzielczością wglębną przy użyciu techniki SIMS. Taka rozdzielczość jest konieczna do badań nad ultra cienkimi warstwami, a szczególnie materiałami 2D, których grubość wynosi zaledwie kilka atomów. Niestety większość spektrometrów SIMS nie posiada tak dobrej rozdzielczości, a otrzymane wyniki są rozmyte i uniemożliwiają opisywanie zjawisk fizycznych i chemicznych zachodzących w skali nano. Aby wykonać takie badania konieczne jest stworzenie dedykowanych procedur pomiarowych, które są ukierunkowane wyłącznie na jeden konkretny typ materiału. Dzięki temu możliwe jest podniesienie czułości urządzenia, a w konsekwencji osiągnięcie pożądanej rozdzielczości wglębnej. Takie podejście jest jednak bardzo czasochłonne gdyż wymaga indywidualnego podejścia do każdego typu materiału - często okazuje się, że nawet w przypadku podobnych próbek wymaga jest ponowna optymalizacja procedury pomiarowej. Jednak utworzenie szerokiej bazy procedur dedykowanych znacznie skróci czas potrzebny na przygotowanie się do badań nieznanego materiału, gdyż adaptacja istniejących procedur jest nieporównywalnie szybsza niż opracowanie jej od podstaw. Ostatecznym celem projektu jest więc sprawienie, aby technika SIMS dołączyła do grona metod pomiarowych zdolnych od charakteryzacji ultra cienkich materiałów.