



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

4.03.2010 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Mgr Paweł Nita

(Studia Doktoranckie, Instytut Fizyki UMCS)

„Nanostruktury In i Pb na powierzchniach Si(335) i Si(553)”

Nanostruktury (obiekty o rozmiarach od kilku do kilkudziesięciu nanometrów) z uwagi na możliwość występowania nowych zjawisk fizycznych jak i potencjalne wdrożenia nowych rozwiązań technologicznych (np. nanoelektronika, nanobiologia) stanowią przedmiot zainteresowań badawczych. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się struktury otrzymywane na drodze samoorganizacji atomów metali na powierzchniach wycynalnych krzemu. Powierzchnie te mające formę schodkową, o regulowanej szerokości stopni (w zależności od kąta ucięcia), wymuszają jednodomenowe zorientowanie powstałych struktur oraz ich izolację na tarasach. Adsorpcja subatomowej ilości atomów złota prowadzi do formowania matrycy jednowymiarowych łańcuchów biegnących wzdłuż krawędzi stopni atomowych [1]. Tak przygotowana powierzchnia może zostać z powodzeniem użyta do adsorpcji atomów innego metalu [2,3]. Przeprowadzone badania miały na celu określenie strukturalnych i elektronowych własności struktur otrzymanych poprzez adsorpcję atomów In oraz Pb na powierzchniach Si(335) oraz Si(553), uprzednio udekorowanych atomami złota. W przypadku powierzchni Si(335)-Au, po nałożeniu 0.3 monoatomowej warstwy (ML) In i wygrzaniu w temperaturze około 350° C w warunkach ultra wysokiej próżni, badania ujawniły formowanie długich, równoległych par drutów. Wyniki pomiarów struktury elektronowej oraz obliczeń wskazują na ich metaliczny charakter. Z kolei powierzchnię Si(553)-Au przebadano dekorując różną ilością atomów ołowiu: od 0.05 ML do 0.44 ML. Dla pokryć < 0.1 ML atomy ołowiu formują łańcuchy, które odtwarzają morfologię podłoża. Widoczna jest przy tym asymetria gęstości stanów pod i nad poziomem Fermiego która zmniejsza się gdy pokrycie zbliża się do wartości 0.1 ML a druty ołowiu pokrywają całą powierzchnię tworząc jednorodną warstwę. Wraz ze wzrostem gęstości atomów Pb kolejna warstwa zapełnia się przy pokryciu 0.44 ML. Szczegółowe badania wykazują iż składa się ona z dwóch łańcuchów, z których jeden lokuje się pomiędzy łańcuchami podłoża, drugi natomiast układa się dokładnie nad nimi.

W obu przypadkach badania prowadzone były przy użyciu technik: skaningowej mikroskopii tunelowej (STM), skaningowej spektroskopii tunelowej (STS), fotoemisji z rozdzielczością kątową ARPES oraz za pomocą obliczeń DFT (Density Functional Calculation).

[1] M. Jałochowski, M. Stróżak, R. Zdyb, Surf. Sci. 375 203 (1997)

[2] J. R. Ahn, P. G. Kang, J. H. Byun, H. W. Yeom, Phys. Rev. B 77, 035401 (2008)

[3] Pil-Gyu Kang, H. Jeong, H. W. Yeom, Phys. Rev. B 79, 113403 (2009)

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Zbigniew Korczak