



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

28.02.2013 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Dr Sławomir Prucnal

(Instytut Fizyki UMCS, Lublin
HZDR Dresden-Rossendorf, Niemcy)

„Badania optoelektrycznych właściwości struktur na bazie krzemu otrzymywanych poprzez implantację jonową i poimplantacyjne wygrzewanie”

Zwiększanie wydajności obliczeniowych mikroprocesorów bazujących na krzemie poprzez zmniejszenie rozmiarów elementów roboczych osiąga granice możliwości technologicznych. Podstawowym problemem utrudniającą dalszą miniaturyzację i wzrost mocy obliczeniowych jest ograniczenie strat mocy w układach półprzewodnikowych. Jest to możliwe do osiągnięcia poprzez zastosowanie elementów optoelektronicznych charakteryzujących się lepszymi parametrami roboczymi (ruchliwość nośników, wydajność emisji optycznej) niż krzem, np. związków półprzewodnikowych AIII-BV.

W ramach prezentacji zostaną przedstawione wyniki badań optycznych i elektrycznych właściwości struktur metal-tlenek-krzem (MOS), zaimplantowanych jonami krzemu, germanu oraz ziem rzadkich. Badania koncentrowały się wokół wpływu parametrów implantacji jonowej (energia i dawka jonów, temperatura podłoża w trakcie implantacji) oraz parametrów wygrzewania na właściwości optoelektryczne (wydajność emisji optycznej, stabilność pracy) struktur MOS oraz na procesy związane z dyfuzją i tworzeniem się nanoklasterów implantowanych pierwiastków. Ponadto przedstawione zostaną mechanizmy wzbudzenia centrów luminescencyjnych oraz zjawiska towarzyszące przepływowi ładunku przez warstwę optycznie aktywnego izolatora, takie jak pułapkowanie ładunku i degradacja elektrycznych właściwości struktur MOS.

Alternatywą dla krzemu są związki półprzewodnikowe AIII-BV. Na drodze do ich szerokiego zastosowania stoi jednak brak metod ich wytwarzania w pełni zintegrowanych z dominującą obecnie technologią krzemową. Zostanie zaprezentowana taka metoda otrzymywania nanostruktur związków AIII-BV. Wykorzystując sekwencyjną implantację jonową i poimplantacyjne wygrzewanie otrzymano wysokiej jakości nanostruktury InP, GaAs oraz InAs, zarówno w podłożach krzemowych, nanowarstwach (struktury SOI) jak i nanodrutach krzemowych. Ponadto kontrolując parametry technologiczne implantacji, takie jak energia i dawka implantowanych pierwiastków oraz wygrzewania (temperatura i czas) możliwe jest precyzyjne manipulowanie rozmiarami, orientacją krystalograficzną oraz kształtem otrzymywanych nanostruktur. Wykazano, że otrzymywanie jednorodnych rozmiarowo nanokrystalitów AIII-BV możliwe jest tylko w wyniku milisekundowego **procesu rekrytalizacji z fazy ciekłej**. Zaprezentowane zostaną właściwości mikrostrukturalne (TEM, EDX, XRD) oraz optoelektryczne (PL, μ -Raman, I-V) heterostruktur AIII-BV/krzem. Przedstawiona zostanie pierwsza dioda zbudowana na heterozłączu AIII-BV/Si wykonana w technologii krzemowej.

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Prof. dr hab. Mieczysław Budzyński
Dyrektor IF UMCS