



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS połączone z posiedzeniem POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

25.11.2010 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Dr Włodzimierz Strupiński

(Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Warszawa)

„Grafen – nadzieja dla elektroniki i wyzwanie dla nano-technologii

Grafen to dwu-wymiarowa struktura zbudowana z atomów węgla ułożonych w strukturę plastra miodu (hybrydyzacja sp^2). Za odkrycie tego ekscytującego materiału przyznano w tym roku nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki. Najważniejsze właściwości związane są z unikatową strukturą pasmową, doskonałą przewodnością termiczną oraz bardzo wysoką wytrzymałością mechaniczną wynikającą z silnych wiązań kowalencyjnych sigma między atomami węgla tworzących heksagonalne pierścienie. Elektrony w grafenie posiadają liniową zależność energii od pędu krystalicznego i zachowują się jak relatywistyczne cząstki o zerowej masie. Wynik ten, potwierdzony w szeregu doświadczeń prowadzi do niezwyklej elektronowych właściwości tego materiału, z których jedną z najważniejszych dla potencjalnego zastosowania jest ogromna ruchliwość nośników przekraczająca $200\,000\text{ cm}^2/\text{Vs}$ w temperaturze pokojowej. Grafen, ze względu na swoje wyjątkowe właściwości, uważany jest za następcę krzemu w zastosowaniach w nowoczesnej elektronice. Jednakże, rzeczywisty potencjał grafenu zostanie poznany dopiero, gdy opanuje się technologię wytwarzania wysokiej jakości materiału. Konieczna jest zatem konfrontacja z największymi wyzwaniami dla nano-technologii dotyczącymi morfologii powierzchni SiC, procesu grafityzacji z rozdzielczością jednej warstwy atomów oraz charakteryzacji właściwości strukturalnych i elektrycznych.

Przedstawione zostaną rezultaty badań nad wzrostem grafenu na węglu krzemu. W celu poprawy jakości grafenu, a szczególnie w celu zwiększenia powierzchni pojedynczych płatów oraz jednorodności grubości, poszukuje się najodpowiedniejszego sposobu wytwarzania, począwszy od technik sublimacji krzemu w warunkach próżni czy w atmosferze argonu po procesy CVD na SiC (oryginalna metoda) i na warstwach metalicznych. Precyzyjna optymalizacja procesu umożliwi wzrost grafenu z rozdzielczością 1 warstwy atomów. Szczególną rolę w badaniu elektrycznych właściwości grafenu ma określenie grubości czyli liczby warstw atomów węgla, typu defektów czy wielkości naprężeń. Wytwarzane warstwy grafenu były charakteryzowane głównie metodami: AFM, STM, spektroskopia Ramana, efekt Halla, magnetoabsorpcja, ARPES, elipsometria, rezonans mikrofalowy.

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów
Instytutu Fizyki.

Zbigniew Korczak