



## KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

23.05.2013 r., godz. 11<sup>15</sup>, Aula IF im. St. Ziemeckiego

**Mgr Łukasz Gluba**

(Studia Doktoranckie, Instytut Fizyki)

### ***„Modulacyjna spektroskopia fotoodbiciowa magnetycznych półprzewodników AIII-BV zawierających mangan”***

Rozrzedzone półprzewodniki ferromagnetyczne są materiałami przyszłościowymi dla spintroniki – dziedziny, która może wyprzeć tradycyjną elektronikę. Jednym z takich materiałów jest arsenek galu domieszkowany manganem. Łączy on własności elektronowe półprzewodników z ferromagnetyzmem. W szczególności możliwe jest sterowanie momentem magnetycznym przy pomocy pola elektrycznego. Jest to półprzewodnik typu „p” a jego temperatura Curie dochodzi do 200K. Chociaż materiał ten jest znany od ponad dekady, struktura pasma walencyjnego a także mechanizmy powstawania magnetyzmu tego półprzewodnika są obiektem kontrowersji. Istnieją dwa główne modele opisujące strukturę pasmową (Ga,Mn)As, z których pierwszy, oparty na teorii pasma domieszkowego mówi, że poziom Fermiego jest usytuowany w obrębie gęstości stanów odpowiadającej poziomom akceptorowym manganu. Przewodzenie spinowo spolaryzowanych dziur zachodzi w paśmie domieszkowym dzięki zjawisku „hoppingu”. W tym modelu zachodzi podwójna wymiana Zenera pomiędzy jonami manganu, prowadząc do uporządkowania ferromagnetycznego. W drugiej teorii, ferromagnetyzm jest przenoszony przez dziury swobodne a poziom Fermiego znajduje się w paśmie walencyjnym. W tym wypadku działa mechanizm wymiany pośredniej RKKY (Ruderman-Kittel-Kasuya-Yoshida). Jony  $Mn^{2+}$  polaryzują antyferromagnetycznie słabo związane dziury, zaś te oddziałują z sąsiednimi jonami manganowymi.

W referacie zostaną przedstawione badania warstw (Ga,Mn)As metodą spektroskopii modulacyjnego fotoodbicia. Jest to precyzyjna metoda optyczna używana często do badania struktury pasmowej epitaksjalnych struktur półprzewodnikowych. Dodatkowo te badania zostały wsparte metodami: elipsometrii spektralnej, rozpraszania Ramana, magnetometrycznymi (SQUID), wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HR-TEM) oraz dyfrakcji promieni X (HR -XRD).

Badania mają na celu weryfikację istniejących modeli struktury pasmowej (Ga,Mn)As.

---

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Prof. dr hab. Mieczysław Budzyński  
Dyrektor IF UMCS