

Wpływ zaburzeń łamiących symetrię na efekt Kondo w paskach grafenowych.

Miejsce realizacji: Zakład Teorii Nanostruktur
<http://www.ifmpan.poznan.pl/scientificd.php?div=9>

Kontakt: Prof. IFM PAN dr hab. Stanisław Lipiński, tel.: 61 86-95-127,
e-mail: stanislaw.lipinski@ifmpan.poznan.pl

Wprowadzenie:

Proponowane badania stanowią część dynamicznie rozwijającej się dziedziny – elektroniki spinowej (spintroniki). Badania te stymulowane są możliwościami praktycznego wykorzystania efektów zależnych od spinu w elementach pamięci, głowicach twardych dysków i komputerach kwantowych. Tematyka pracy doktorskiej dotyczyć będzie opisu transportu w niedawno odkrytej nowej alotropowej formie węgla - grafenie (nagroda Nobla 2010). Ta pojedyncza warstwa atomów węgla ma unikalne własności elektryczne i mechaniczne i prognozuje się, że wkrótce zastąpi ona krzem w nanoelektronice.

Cel naukowy pracy i proponowane metody badawcze.

W ramach badań podjęty zostanie problem wzajemnego wpływu na transport silnych oddziaływań, efektów interferencyjnych i drgań sieci w tych układach. Głównym zadaniem będzie modelowanie transportu w zakresie wystąpienia wielociałowego rezonansu Kondo. Mikroskopia sił atomowych umożliwi osadzanie atomów na powierzchni grafenu w dowolnych położeniach, a mikroskopia skaningowa umożliwi badanie lokalnych własności transportowych. Dla pasków grafenowych o skończonej szerokości pojawiają się zlokalizowane stany krawędziowe mające silny wpływ na charakterystyki transportowe. Celem pracy będzie analiza współzawodnictwa między porządkiem magnetycznym a tworzeniem singletu Kondo dla różnych położenia domieszek, zmieniającej się ilości nośników, różnej geometrii pasków grafenowych oraz wpływu zaburzeń zewnętrznych takich jak pole magnetyczne lub polaryzacja elektrod. Dokonana zostanie symulacja wyników obserwacji mikroskopii skaningowej wskazujących na wystąpienie efektu Kondo w grafenie domieszkowanym kobaltem.

W ramach studiów kandydat ugruntuje swoją wiedzę z mechaniki kwantowej i fizyki ciała stałego i zapozna się z metodami teoretycznego opisu układów kwantowych z silnym oddziaływaniem. Udoskonali umiejętności lub zapozna się z programowaniem w Mathematicie, języku C++ lub Fortranie.