

dr hab. inż. Michał Zegrodnik prof. AGH
Akademickie Centrum Materiałów i Nanotechnologii AGH

Tytuł: Od płaszczyzn miedziowo-tlenowych do sieci kropek kwantowych:
fizyka układów silnie skorelowanych

Streszczenie:

Podczas seminarium analizować będę dwa rodzaje układów: materiały nadprzewodzące na bazie miedzi oraz sieci kropek kwantowych. Pierwsza grupa, do której zaliczają się zarówno materiały lite jak i monowarstwy miedziowo-tlenowe stanowi jeden z popularnych przykładów układów silnie skorelowanych, w których oddziaływania między elektronami odgrywają zasadniczą rolę. W kontekście tych materiałów skupię się na analizie własności nadprzewodzących. Jak zostało pokazane w ostatnich latach monowarstwy miedziowo tlenowe wykazują inną symetrię przerwy niż to ma miejsce w litych materiałach na bazie miedzi. To wzbudziło znaczące zainteresowanie ze względu na fakt że w obu układach te same płaszczyzny miedziowo-tlenowe są odpowiedzialne za nadprzewodnictwo. Jak pokaże wspomniana rozbieżność oraz inne efekty mogą być zrozumiane w oparciu o rozszerzony model t-J-U bazujący na paradygmacie silnych korelacji elektron-elektron. W drugiej części seminarium skupię się na układach znacząco innych, mających jednak wiele podobieństw do uprzednio wspomnianych. Mianowicie jak wynika z naszych rachunków, sieci kropek kwantowych mogą służyć do symulowania zjawisk typowych dla układów silnie skorelowanych takich jak np. związki na bazie miedzi. Zjawiska te to formowanie się fazy izolatora Motta wraz z uporządkowaniem antyferromagnetycznym jak i występowanie tak zwanych kopuł nadprzewodzących po obu stronach pasma wypełnionego do połowy. Zaletą tego typu układów jest wysoki stopień kontroli zarówno jeżeli chodzi o koncentracje elektronów jak i stosunek energii oddziaływań do wkładu pochodzącego z energii kinetycznej.