

## Streszczenie pracy doktorskiej pt.

### **Właściwości strukturalne i magnetyczne wybranych związków $RPdIn_{1-x}Sn_x$ (R - ziemia rzadka) i ich wodorków**

W dziedzinie badań materiałów magnetycznych związki międzymetaliczne zawierające ziemie rzadkie (R) oraz metale przejściowe (T) budzą szczególne zainteresowanie ze względu na nietrywialne właściwości magnetyczne. Spośród związków międzymetalicznych wyróżnić można rodzinę RTX (gdzie X to pierwiastek p-elektronowy) składającą się z wielu związków o złożonym i egzotycznym magnetyzmie, a także potencjałe aplikacyjnym. Szczególnie interesująca jest różnorodność właściwości strukturalnych, magnetycznych i transportowych wykazywanych przez te związki.

Głównym celem niniejszej pracy było pokazanie wpływu domieszkowania pierwiastkami p-elektronowymi oraz absorpcji wodoru na właściwości magnetyczne międzymetalicznych stopów  $RPdIn$  (R = Ce, Nd, Gd, Tb, Ho, Er). Intencją było uzyskanie wodorków ww. związków oraz przeprowadzenie pomiarów w celu określenia zmian, jakie zachodzą we właściwościach strukturalnych i magnetycznych w trakcie procesu wodorowania. Motywacją wyboru takich związków była chęć wygaszenia sprzężenia Kondo występującego dla związku  $CePdIn$ , poprzez podstawienie strukturalne oraz domieszkowanie wodorem. Niemniej ważnym punktem było zbadanie właściwości strukturalnych tych związków i ich wodorków w niskich temperaturach, w celu określenia dynamiki sieci.

Osiągnięcie zakładanych celów było możliwe poprzez przeprowadzenie komplementarnych badań dyfrakcji rentgenowskiej i neutronów, jak również badań magnetycznych (magnetometr wibracyjny) oraz kalorymetrycznych (chłodziarka rozcieńczalnikowa).

Analiza wyników wykazała różnorodność właściwości fizycznych badanych związków, takich jak: frustracja momentów magnetycznych, nieporządek atomowy, właściwości ciężkofermionowe czy zachowanie cieczy niefermionowskiej. Najważniejszym wynikiem uzyskanym w niniejszej pracy było pokazanie, że w przypadku związków  $CePdIn_{1-x}Sn_x$  osiągnięta jest kwantowa faza krytyczna przy jednoczesnym zachowaniu słabego magnetyzmu. Zaproponowano, że za tak unikalny stan odpowiada nieporządek atomowy, który prowadzi do lokalnej krytyczności kwantowej. Udowodniono również, że wprowadzenie do struktury zarówno cyny zamiast indu, jak i nasycenie wodorem powoduje obniżenie całki wymiany pomiędzy elektronami 4f a elektronami przewodnictwa, czego efektem jest osłabianie oddziaływań RKKY i Kondo. Na uwagę zasługują zaobserwowane anomalie w temperaturowych zależnościach parametrów sieci (a lub c) dla związków  $RPdIn_{1-x}Sn_x$ , (R = Ce, Gd, Tb, Er) - zachowanie to, występujące w niskich temperaturach (30 - 220 K), wydaje się być uniwersalną cechą badanych stopów oraz ich deuterków/wodorków, wynikającą najprawdopodobniej z anizotropii dynamiki sieci oraz/lub efektów pola krystalicznego.