

Projekt 4.19. Nieporządek strukturalny w nanoskopowych stopach Heuslera: badania NMR

Promotor: Dr hab. Ewa Jedryka , professor IF PAN

Instytut: Instytut Fizyki PAN

Jednostka organizacyjna: Oddział Fizyki Magnetyków

www: <http://www.ifpan.edu.pl/>

Opis:

Trójskładnikowe związki o strukturze Heuslera (np. Co_2FeZ , Co_2Mn , $Z = \text{Si, Al}$), jak również ich czteroskładnikowe stopy, charakteryzują się najwyższą temperaturą Curie wśród materiałów które, według przewidywań teoretycznych, powinny wykazywać pełną polaryzacją na poziomie Fermiego, co otwiera interesujące możliwości ich zastosowań w spintronice. Niestety, polaryzacja spinowa mierzona eksperymentalnie wskazuje na wartości znacznie poniżej przewidywanych 100%. Jednym z głównych źródeł degradacji własności spintronicznych jest nieporządek strukturalny, łatwo tworzący się w skomplikowanej strukturze Heuslera, która składa się czterech przenikających się podsieci kubicznych (fcc). Stwarza to konieczność dokładnej charakteryzacji materiałów wytworzonych w konkretnych warunkach technologicznych, dostarczając informacji na temat typu i rozmiaru nieporządku strukturalnego. Wyjątkowe cechy rezonansu jądrowego (NMR) w ferromagnetykach mogą dostarczyć cennych informacji o własnościach strukturalnych, topologicznych i magnetycznych stopów Heuslera. Nieporządek sieciowy uwidacznia się w postaci nowych linii spektralnych, w porównaniu z widmem NMR w idealnie uporządkowanej strukturze.

Eksperyment NMR w magnetykach należy do zaawansowanych technik charakteryzacji materiałów i tylko kilka laboratoriów na świecie posiada wyposażenie umożliwiające takie badania. Laboratorium magnetycznego NMR w IF PAN jest powszechnie uznane za najlepiej wyposażony, wiodący w skali światowej ośrodek badań magnetycznego NMR. Dostępne są tu bardzo czułe spektrometry, zezwalające na wielokrotną akumulację danych, co umożliwia rejestrację sygnałów nawet w strukturach o rozmiarach nanoskopowych. Osiągnięty zakres pracy spektrometrów umożliwia badania wszystkich potencjalnie interesujących materiałów magnetycznych.

Cel:

Celem prowadzonych badań będzie określenie rodzaju i wielkości nieporządku strukturalnego oraz wyjaśnienie jego wpływu na stabilność stanu półmetalicznego i wielkość polaryzacji spinowej w grupie nanostruktur o strukturze Heuslera. Eksperymenty będą prowadzone w temperaturach kriogenicznych, zarówno bez pola zewnętrznego jak i w silnym polu magnetycznym wytworzonym w magnesie nadprzewodzącym.

Wymagania:

Dyplom ukończenia studiów wyższych na wydziale fizyki (kierunek: fizyka ciała stałego) . Dobra znajomości języka angielskiego, umiejętność pracy w zespole.