

Anomalny transport elektronowy w półmetalicznych stopach Heuslera

Janusz Dubowik

Instytut Fizyki Molekularnej PAN, Smoluchowskiego 17, 60-179 Poznań,

Od czasu, gdy przewidziano teoretycznie półmetaliczne własności niektórych ferromagnetycznych stopów Heuslera X_2YZ znaczny wysiłek poświęcono badaniom ich transportu elektronowego. W idealnych półmetalach ferromagnetycznych przewodnictwo elektronowe związane jest z pełną asymetrią a transportu spinów i dlatego półmetaliczność powinna w szczególny sposób wpływać na charakterystyki transportu elektronów (na przykład temperaturowa zależność oporności właściwej). Jednak w rzeczywistości sytuacja jest skomplikowana i nie ma dotychczas spójnego obrazu tego zjawiska.

W prezentacji przedstawione zostaną temperaturowe zależności oporności $\rho(T)$ dwu grup ferromagnetycznych stopów Heuslera o własnościach półmetalicznych oraz ich struktura elektronowa. Okazuje się, że dla pierwszej grupy o małej gęstości stanów na poziomie Fermiego (np. NiMnSb, Co₂MnSi) oporność elektryczna w niskich temperaturach jest zazwyczaj niewielka ($\rho(T) \approx 10 \mu\Omega \text{ cm}$) i charakteryzuje się małym dodatnim temperaturowym współczynnikiem oporu ($d\rho(T)/dT \geq 0$). Dla drugiej grupy półmetalicznych stopów Heuslera (np. Co₂Cr_xFe_{1-x}Al, Fe₂CrAl) niskotemperaturowa oporność elektryczna jest nadspodziewanie duża ($\rho(T) \approx 100 - 300 \mu\Omega \text{ cm}$) a współczynnik temperaturowy oporu jest ujemny. Wyniki eksperymentalne można w sposób spójny opisać przyjmując, że transport elektronowy w półmetalach ferromagnetyczny związany jest głównie z rozpraszaniem typu s-d. W szczególności przedstawiona zostanie analiza anomalnych własności transportowych stopów Co₂Cr_xFe_{1-x}Al, które są atrakcyjnymi składnikami nowoczesnych elementów spintronicznych.