

Streszczenie

Przedmiotem niniejszej rozprawy są synteza i badania właściwości fizycznych wybranych grup trójskładnikowych pniktydków.

Pierwsza badana grupa materiałów to związki $ATPn$, gdzie A to dwuwartościowy metal ziem alkalicznych lub rzadkich, T to metal przejściowy 11. grupy, a Pn to pniktogen. Część badań poświęcona tej rodzinie skupiła się głównie na opracowaniu i optymalizacji metod otrzymywania wysokiej jakości monokryształów, co pozwoliło na ich dalsze badania mające na celu określenie ich struktury elektronowej i potencjalnych nietrywialnych właściwości topologicznych. Kryształy 10 związków $ATPn$ otrzymano przy użyciu metody wzrostu z fazy ciekłej (wzrost przy użyciu topnika). Dla wybranych próbek zostały przebadane właściwości fizyczne, takie jak rezystywność, ciepło właściwe i magnetyzacja. Wykazywany przez materiały metaliczny charakter przewodnictwa i bliskie zeru wartości parametru Sommerfelda γ są zgodne z oczekiwanymi dla półmetali topologicznych. Drugą grupą materiałów, których monokryształy otrzymano, są związki AMg_2Pn_2 , gdzie $A = \text{Sr, Ba}$ i $Pn = \text{Sb, Bi}$. Kryształy zawierające antymon po raz pierwszy zostały otrzymane w formie objętościowej. Przeprowadzone pomiary ciepła właściwego wykazały niskie wartości parametru γ dla wszystkich przebadanych związków.

Ostatnia część pracy opisuje syntezę i właściwości fizyczne nowego materiału nadprzewodzącego $Mg_4Pd_7As_6$. Badania oporu elektrycznego, ciepła właściwego i magnetyzacji wykazały, że $Mg_4Pd_7As_6$ jest nadprzewodnikiem II-rodzaju o temperaturze krytycznej $T_c = 5,5$ K. Wartość sprzężenia elektron-fonon wskazuje na umiarkowane sprzężenie ($\lambda = 0,72$). Rozprawa zawiera opis prób syntezy wybranych związków o stechiometrii 4-7-6. Otrzymane materiały zostały przetestowane pod kątem nadprzewodnictwa, jednak nie zostało ono wykryte w żadnej z próbek (powyżej temperatury 1,9 K). $Mg_4Pd_7As_6$ jest pierwszym, i na tym etapie badań jedynym, nadprzewodnikiem w rodzinie związków 4-7-6.

Materiały opisane w rozprawie są przykładem różnorodności właściwości występujących w układach trójskładnikowych zawierających atomy pniktogenów.