

Název Práce: Magnetismus v necentrosymetrické uranové sloučenině: UIrSi₃

Autor: RNDr. Jaroslav Valenta

Katedra: Katedra Fyziky Kondenzovaných Látek

Vedoucí disertační práce: RNDr. Jiří Prchal, Ph.D., KFKL

Abstrakt: Výzkum prezentovaný v této práci je zaměřen na sloučeninu UIrSi₃, která je jednou ze dvou uranových sloučenin krystalizujících v necentrosymetrické struktuře. Prezentovaný výzkum se jako první zabývá studiem monokrystalu UIrSi₃ a prokazuje antiferomagnetické uspořádání pod $T_N = 41,7$ K spolu se silnou jednoosou anisotropií. Antiferomagnetické uspořádání je potlačeno přiloženým magnetickým polem podél osy c ($\mu_0 H_C = 7.3$ T ve 2 K). Na rozdíl od působení magnetického pole podél osy a , kde je pozorován pouze paramagnetický signál do 14 T, vysoká teplota T_N kontrastuje s malou hodnotou $\mu_0 H_C$ a opačná znaménka v paramagnetické Curieho teplotě určené ve směru a a c osy napovídají o soupeření antiferomagnetické a feromagnetické interakce. Metamagnetický přechod prvního druhu vykazuje při H_C asymetrickou hysterezi, která odráží složitý základní antiferomagnetický stav. S rostoucí teplotou se hystereze postupně zmenšuje, až zmizí při 28 K, kde se mění řád metamagnetického přechodu z prvního druhu na druhý druh. Bod, kde k této změně dochází se považuje za trikritický bod ($T_{\text{tcp}} = 28$ K, $\mu_0 H_{\text{tcp}} = 5.8$ T). Návrh k vysvětlení tohoto jevu spočívá v tom, že přechod prvního druhu je projev změny mezi antiferomagnetem a paramagnetem s polarizovanými magnetickými momenty. Tento přechod je pravděpodobně doprovázen Lifshitzovým přechodem, který je indukovaný magnetickým polem. Přechod druhého druhu je přechodem mezi antiferomagnetem a paramagnetem. Studium tohoto materiálu za vysokého tlaku odhalila opačný tlakový vývoj T_N a H_C . Vzrůst T_N a snižování H_C při zvyšování tlaku vedou k možnosti tlakem indukovaného feromagnetického uspořádání. Získaná stlačitelnost podél obou os vykazuje třikrát stlačitelnější osu a než osa c , což spolu s výsledkem opačného tlakového vývoje T_N a H_C ukazuje, že magnetické vlastnosti jsou řízeny magnetoelastickou vazbou. Experimenty neutronové difrakce odhalily propagační vektor (0.1, 0.1, 0), který se vlivem magnetického pole mění a nad H_C je pozorováno vymizení antiferomagnetického uspořádání.

Klíčová slova: necentrosymetrická struktura, anisotropie, trikritický bod, tlak, antiferomagnetismus