

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor : **Bc. Dana Turčínková**
Název práce: **Pressure influence on magnetic parameters of intermetallic compound**

Studijní program a obor: Fyzika - Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek
Rok odevzdání: 2009

Jméno a tituly vedoucího: prof. RNDr. Vladimír Sechovský, DrSc.
Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek
Kontaktní e-mail: sech@mag.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Experimenty zaměřené na studium vlivu vnějšího tlaku na magnetické parametry materiálu poskytují cenné informace o vlivu změn meziatomových vzdáleností a symetrie okolí „magnetických iontů“ na charakter vlnových funkcí „magnetických elektronů“ a energie výměnných interakcí. Tyto experimenty jsou náročné. Vyžadují využití speciálních tlakových cel. a náročnou přípravu experimentálních vzorků pro měření v těchto celách. Vedle experimentů, jež sledují vliv hydrostatického tlaku, se v poslední době se množí studie vlivu jednoosého tlaku na fyzikální vlastnosti materiálů. Výzkumy zaměřené na srovnávací studium vlivu hydrostatického a jednoosého tlaku jsou dosud ojedinělé. Předložená diplomová práce je věnována některým aspektům vlivu tlaku na magnetismus v intermetalických sloučeninách.

Původní cíle práce byly:

1. Vypracovat rešerši o fyzice sloučeniny ErCo_2 se zvláštním ohledem na nejnovější výsledky vedoucí k vysvětlení anomálie střídavé magnetické susceptibility v paramagnetickém oboru mezi 90 a 100 K vznikem *parimagnetismu* s kritickou teplotou T_F (~ 96 K).
2. Určit vliv substituce malého množství Si na místo Co na hodnotu T_F .

3. Určit vliv hydrostatického tlaku na hodnotu T_F .
4. Zjistit rozdíly ve vlivu hydrostatického a jednoosého tlaku na základní magnetické parametry monokrystalu $ErAl_2$ (Curieovu teplotu T_C a magnetický moment).
5. Analyzovat výsledky a pokusit se podat vysvětlení v kontextu současných modelů.

Diplomantka se svých úkolů zhostila velmi dobře. Výborně se orientovala v literatuře a vypracovala hodnotnou rešerši zaměřenou na magnetismus ve sloučeninách typu $ErCo_2$ a $ErAl_2$. Realizovala poměrně rozsáhlé a náročné experimentální studium:

- magnetických a transportních vlastností sloučenin $ErCo_2$ a $ErCo_{1.95}Si_{0.05}$ ve vysokých hydrostatických tlacích do 3 GPa okolí kritických teplot pro vznik magnetického uspořádání (T_C) a pro vznik parimagnetismu (T_F)
- magnetických vlastností monokrystalu sloučeniny $ErAl_2$ hydrostatických tlaků do 0.66 GPa a jednoosých tlaků do 0.25 GPa

Při studiu dosáhla několika významných původních výsledků. Výsledky, jejichž význam sahá daleko za rámec původního zadání a očekávání, se snažila konzistentně vysvětlit. Jedná se především o:

- a) průkazné zjištění nárůstu uspořádaného magnetického momentu $ErAl_2$ v důsledku působení jednoosého tlaku ve směru snadné magnetizace
- b) zjištění výrazného poklesu kritické teploty T_F pro vznik parimagnetické fáze v důsledku Si substituce za Co při současném výrazném zvýšení hodnoty T_C
- c) určení vlivu hydrostatického tlaku na hodnotě T_F obou sloučenin $ErCo_2$ a $ErCo_{1.95}Si_{0.05}$
- d) potvrzené "rozštěpení" přechodu obou posledně jmenovaných sloučenin z magneticky uspořádaného do parimagnetického stavu v tlakové oblasti nad 1.5 GPa se shodnou tlakovou závislostí T_C^{Er} .

Diplomová práce (sepsána anglicky) je na velmi dobré věcné, jazykové i formální úrovni. Některé překlepy vzniklé především v hektickém období posledních dnů před odevzdáním lze vzhledem k rozsahu a náročnosti práce tolerovat.

V úvodních partiích se věnuje především současným teoretickým a modelovým představám o magnetismu v intermetalických sloučeninách s ohledem na stabilní magnetické momenty 4f elektronů iontů lanthanoidů (např. Er). Dále se věnuje problematice nestabilit magnetismu itinerantních 3d elektronů přinášejících do materiálu ionty tranzitivních kovů (např. Co), problematice elektrického transportu a magnetotransportu v magnetikách a také vlivu vysokých tlaků na magnetické systémy. V další kapitole shrnuje současné poznatky o materiálech, které jsou předmětem diplomové práce. Dostatečnou pozornost věnuje metodikám, jež se využívají v rámci práce. Jedná se o přípravu a charakterizaci vzorků a o fyzikální měření se zvláštním důrazem na měření ve vysokých tlacích. Téměř všechny dosažené výsledky, kterým je věnována závěrečná kapitola, jsou původní a představují významný příspěvek k pochopení magnetických jevů ve sloučeninách $RETe_2$ s krystalovou strukturou typu $MgCu_2$.

Výsledky této diplomové práce jsou předmětem 2 abstraktů příspěvků, které byly přijaty k prezentaci na významných konferencích: ICM2009 v červenci v Karlsruhe a 47EHPRG Meeting v září v Karlsruhe a budou zahrnuty do článku připravovaného k publikaci v PRB.

Bc. Dana Turčínková prokázala během svého působení na KFKL při přípravě diplomové práce své schopnosti a vůli samostatně pracovat v náročném experimentálním výzkumu a dosáhla významných výsledků.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

žádné

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 6.5.2009

