

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor : **Dana Turčínková, Bc.**
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 oponenta: Ing. Jiří Kamarád, CSc.
Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Cukrovarnická 10, 162 53 Praha 6
Kontaktní e-mail: kamarad@fzu.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 oponenta:

Diplomová práce byla vypracována v angličtině. Uvádí původní výsledky experimentálního studia magnetických a transportních vlastností intermetalických sloučenin RECO_2 v podmínkách vysokých hydrostatických tlaků do 3 GPa a jednoosých tlaků do 0.25 GPa. Intenzivní studium uvedených intermetalických sloučenin, probíhající ve světě již řadu let, poskytuje stále velké množství informací, nezbytných pro popis a porozumění vlastnostem a chování itinerantních magnetik. Měření magnetizace,

magnetické susceptibility a elektrického odporu monokrystalu ErAl_2 a polykrystalů $\text{Er}(\text{Co}_{1-x}\text{Si}_x)_2$ ($x = 0, 0.025$), provedené v rámci posuzované diplomové práce s použitím špičkové experimentální techniky, umožnilo získat další, zcela nové poznatky.

Práce samotná je rozdělena do šesti kapitol. Ve čtyřech úvodní částech jsou velmi stručně uvedeny popisy fyzikálních jevů a základní teoretické modely, vztahující se ke studované problematice, zmíněny dosavadní poznatky o vlastnostech a chování studovaných intermetalik a podrobněji popsány základní principy použitých experimentálních metod. Přesná měření magnetizace pomocí SQUIDového magnetometru prováděná v oboru jednoosých tlaků přitom nepatří ke zcela běžným experimentálním metodám. Lze proto ocenit pečlivé zvládnutí rozsáhlé experimentální metodiky a účelné využití techniky autorkou práce. Právě mimořádně výraznou změnu magnetizace „referenční“ intermetalické sloučeniny ErAl_2 při jejím jednoosém stlačení (při distorzi kubické struktury C15) lze považovat za jeden z nejvýznamnějších výsledků oponované práce, viz. její pátá část.

Poslední kapitola je věnována prezentaci a diskusi výsledků studia intermetalických sloučenin $\text{Er}(\text{Co}_{1-x}\text{Si}_x)_2$ ($x = 0$ a 0.025). Většina dosažených výsledků významně doplňuje dosavadní poznatky o magnetických a transportních vlastnostech uvedených intermetalik, které byly získány jinými, či obdobnými experimentálními postupy. Výsledky studia teplotní závislosti ac-susceptibility intermetalik lze považovat za potvrzení existence magnetického uspořádání na krátkou vzdálenost (MSRO, resp. "parimagnetického" uspořádání) nad Curieovou teplotou T_C až do teploty T_F . Měření za hydrostatického tlaku rovněž potvrdila "rozštěpení" přechodu sloučenin z ferri- do para- (pari-)magnetického stavu v tlakové oblasti nad 1.5 GPa se shodnou závislostí $T_C^{\text{Er}}(P)$ pro obě intermetalické sloučeniny (Fig.6.17). Tento poznatek by si patrně zasloužil větší zdůraznění a podrobnější diskusi pomocí neúplně a poněkud nepřesně citovaných vztahů z ref. 36, str.22:

$$B_{\text{eff}}^{\text{Co}}(P,T) = B_{\text{mol}}^{\text{Co}}(P,T) - B_{\text{ext}} \quad (\text{v práci nepřesně ve vztahu 3.3, str. 22})$$

pro kritické pole $B_0(P,T)$ lze ve shodě s ref. 36 uvést:

$$B_0(P,0) < B_{\text{eff}}^{\text{Co}}(P,T) < B_0(P,T_C^{\text{Er}})$$

t.j., k rozpadu uspořádání magnetické Co-podmříže může dojít při teplotě $T_C^{\text{Co}} < T_C^{\text{Er}}$.

Přechod z parimagnetického zpět do ferimagnetického stavu metamagnetickým přechodem vyvolaným vnějším polem je v práci dobře dokumentován měřením magnetizačních izoterm, bohužel jen za atmosférického tlaku. Závislost kritického pole H_c na teplotě velmi dobře souhlasí s údaji v ref. 62, stejně jako tlaková závislost Co-momentu určená z izoterm měřených při teplotě 2 K, která je však na str. 41 uvedena s opačným znaménkem. Řada odkazů (včetně ref.62 a ostatních ref. z Phys.Rev.B a J.Appl.Phys.) je neúplných, bez čísla článku, což velmi ztěžuje jejich vyhledávání.

Jako formální připomínky lze uvést nejednotné používání předpony parri- a pari-, chybně uvedenou jednotku magnetického momentu (Am) na str.27, s ničím nesouvisející "zbytek" textu na konci paragrafu 3.3.2 (str. 21) a úsměvné překlepy - "... I would like to thank.....for his leanguage ... corrections..." (str.2), "... When the compounds contain light magnetic RE atoms they are ferromagnets ... while the ones with heavy magnetic RE atoms are ferromagnets..." (str. 20) a při popisu ErAl_2 na str. 34 "... 4f-electron states are ... covered by 5f-electron states..."

Diplomová práce potvrzuje svým obsahem, že její autorka úspěšně zvládla náročnou experimentální metodiku a byla schopna s její pomocí získat nové fyzikální poznatky.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Byly měřeny magnetizační izotermy ErCo_2 při teplotách nad T_C i za vysokých tlaků? Tlaková závislost H_c by byla významným poznatkem. Byl učiněn pokus určit či alespoň odhadnout u intermetalik $\text{Er}(\text{Co}_{1-x}\text{Si}_x)_2$ ze směrnice teplotních závislostí $1/\chi$ za různých tlaků moment μ_{eff} v pari- a paramagnetickém stavu?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha, 4. 5. 2009

