

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího ✖ posudek oponenta
 bakalářské práce ✖ diplomové práce

Autor : **Martin Míšek, Bc.**
Název práce: **Pressure influence on the magnetic and transport properties of the f- electron compounds**

Studijní program a obor: Fyzika - Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek
Rok odevzdání: 2008

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, vypracovaná v angličtině, velmi stručnou formou uvádí původní výsledky experimentálního studia magnetoresistence na monokrystalu CePtSn v magnetických polích do 14 T v podmínkách vysokých hydrostatických tlaků do 2,5 GPa.

Po úvodní části práce, s heslovitým uvedením základních fyzikálních jevů, které hrají roli při studiu magnetoresistence, je podrobněji popsáno zprovoznění a testy vysokotlaké cely umožňující experimenty za

hydrostatických tlaků do 2,5 GPa v měřicím systému PPMS-14T, fy. QUANTUM Design, Co.. Zdánlivě nevýrazné rozšíření tlakového oboru, nad standardně využívanou úroveň hydrostatických tlaků do 1,5 GPa, představuje výrazné znásobení obtížnosti tlakových experimentů, charakterizované zejména tuhnutím tlakových medií, jednorázovým použitím pracně připravovaných elektrických průchodek tlakové cely a jejich sníženou spolehlivostí. Statistika úspěšnosti tlakových experimentů v této oblasti klesá téměř na polovinu. Chtěl bych proto vysoce ocenit zručnost, vytrvalost a houževnatost, kterou prokazoval diplomant v celém průběhu experimentálních prací. Relativně rozsáhlé studium intermetalických sloučenin přechodových prvků v magnetických polích bylo v oblasti hydrostatických tlaků nad 1,5 GPa úspěšně zvládnuto v ČR poprvé.

Vlastní "representativní" měření magnetoresistance na monokrystalu CePtSn za tlaků do 2,5 GPa přineslo nové a hlavně překvapivé poznatky. Jejich interpretace však není v současné době, ani s využitím výsledků předchozích experimentálních prací, nijak jednoduchá. Autor diplomové práce pouze rámcově potvrzuje závěry předchozích prací. Ocenit je však možno již zahájenou přípravu dalšího studia CePtSn za vysokých tlaků pomocí nově vyvíjených metod, zejména AC-kalorimetrie. Diplomová práce potvrzuje svým obsahem, že diplomant úspěšně zvládl náročnou experimentální metodiku a byl schopen s její pomocí získat nové fyzikální poznatky. Písemné formě presentace výsledků a poznatků v diplomové práci však měla být věnována mnohem větší péče a pozornost.

Na závěr bych chtěl ještě uvést a vysoce ocenit aktivity autora diplomové práce, které nejsou v této práci zmíněny. V průběhu posledního roku studia absolvoval M. Míšek dvě letní školy (European School on Magnetism v Cluj-Napoca, září 2007 a Scottish Universities Summer School on High Pressure Physics na Isle of Sky, červen 2008), krátký pobyt na experimentu v ILL v Grenoblu, červenec 2008 a přispěl výsledky svých dalších experimentálních prací, jako spoluautor, k přípravě 5 publikací.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Příliš stručné vyjadřování až na hranici heslovitosti vyvolává řadu nezbytných dotazů a připomínek:

i) je překvapující, že ani po několikaletém působení ve Fyzikálním ústavu AVČR, v.v.i., autor práce neuvádí správně jeho anglický název! Str. 6 a 17

ii) extrémní stručnost vede k nepřesnému vyjadřování „... Colombic interaction between magnetic moments ...“, str.7

iii) „...Considering very low critical field of Pb ...“, str.24 – všechny supravodiče mají v okolí kritické teploty velmi nízké kritické pole, to není specifická vlastnost Pb. Bez podrobnějšího popisu a uvedení hodnoty tlakového posuvu kritické teploty Pb, není popisovaný postup, včetně odhadů přesnosti měření tlaku, srozumitelný.

iv) Změny tlaku v uzavřené tlakové cele, vyvolané změnami teploty, byly určeny jen pro teploty 300 K a 7 K – Obr. 4.2 na str. 25. V oblasti mezi těmito teplotami byla použita lineární interpolace? Resp., do jaké míry mohly tyto změny tlaku ovlivnit průběh teplotních závislostí odporu za různých tlaků, uvedených na Obr. 5.3 na str. 31?

v) Obrázek krystalové struktury CePtSn na Obr. 5.1 na str. 27 je naprosto nepřehledný, popis prvků nečitelný. Čtenáři nijak neusnadňuje pochopení získaných výsledků.

vi) Závěr, že působením tlaku nedochází ke změnám teplot T_N a T_M (původně uváděná jako T_1 , str. 27?) není z Obr. 5.4 na str. 32 zřejmý. Lze doložit uvedený závěr přesvědčivěji?

vii) K nejcennějším výsledkům diplomové práce patří tlakové závislosti kritických polí a magnetoresistance, uvedené na Obr. 5.6 a Obr. 5.7, str. 34 a 35, které však nelze interpretovat bez údajů o magnetické struktuře CePtSn ve vysokých polích nad 11 T. Existují v literatuře takové údaje?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha, 1. 9. 2008

