

## Posudek

disertační práce RNDr. Jiřího Pospíšila  
"Electronic properties and structure of selected rare earth and uranium compounds;  
influence of impurities".

Disertační práce RNDr. Jiřího Pospíšila je zaměřena na experimentální studium vlivu nečistot na magnetické a transportní vlastnosti vybraných materiálů s prvky vzácných zemin a uranu. Základem práce byla příprava těchto materiálů o co největší čistotě nebo s řízeným dopováním dalším prvkem a s přesně definovanými podmínkami přípravy. Získané materiály byly podrobovány detailní chemické a strukturní analýze. Následně byly na vzorcích prováděny experimenty zaměřené na pochopení vztahů mezi jejich čistotou a složením a magnetickými a transportními vlastnostmi.

V práci jsou uvedeny výsledky získané na třech typech materiálů:

- a) Intermetalická sloučenina  $\text{SmPd}_2\text{Al}_3$  na níž byl studován komplexní magnetismus samaria.
- b) Nová intermetalická sloučenina  $\text{YPd}_2\text{Al}_3$  vykazující supravodivost.
- c) Sloučenina  $\text{UCoGe}$  s kontroverzní koexistencí feromagnetismu a supravodivosti.

Vzorky byly připravovány buď jako monokrystalové nebo ve formě polykrystalů. Vzorky s nejvyšší čistotou byly získávány technologií „solid state electrotransport“.

Práce je rozdělena do deseti kapitol. Úvodní kapitola se věnuje výkladu nosné myšlenky práce a specifikaci cílů práce. Shrnutí dosavadních poznatků o magnetismu a supravodivosti a jejich vzájemnému vztahu je náplní druhé kapitoly. Experimentální techniky jsou popsány ve třetí kapitole, čtvrtá kapitola rozebírá metodu „solid state electrotransport“, pátá kapitola je úvodem do skupiny materiálů, které byly zvoleny pro účely předkládané práce. Vlastní experimentální výsledky, jejich diskuse a závěry jsou v sedmé a osmé kapitole, jedna je věnována materiálům sloučeninám  $\text{SmPd}_2\text{Al}_3$  a  $\text{YPd}_2\text{Al}_3$ , druhá pak sloučenině  $\text{UCoGe}$  s různou úrovní dopování další příměsí. Poslední dvě kapitoly obsahují shrnutí výsledků, obecné závěry a úvahu nad plány do budoucna. Následuje seznam publikací, kde je RNDr. Jiří Pospíšil spoluautorem a mají vztah k disertační práci (16 položek, vesměs v časopisech s vysokým impaktním faktorem) a seznam literatury (346 položek). Po formální stránce je práce zpracována na velmi dobré úrovni.

### Dotazy a poznámky:

1. Jaký je vztah mezi čistotou a homogenitou distribuce nečistot po aplikaci SSE?
2. Existuje vysvětlení proč monokrystalické  $\text{CePd}_2\text{Al}_3$  není magnetické a polykrystalické má antiferomagnetické uspořádání? Existují pro uvedené materiály modely hranic zrn a výpočty vlastností hranic zrn z prvních principů?
3. Bylo by možné teplotu vzorku při SSE měřit pomocí pyrometru?
4. Jsou metody XRPD a EDX dostatečně citlivé k určování malých koncentrací příměsí?
5. Jaké chladicí médium bylo používáno při řezání vzorku elektrojiskrovou rezačkou? Je možné vyloučit problém nabíjení vodíkem, oxidací nebo nauhličování?
6. Jaký je vliv povrchu na vlastnosti u malých vzorků (např.  $1.5 \times 1.5 \times 0.2 \text{ mm}^3$ )?
7. Poznámka k Tabulce 8-1 a textu na str.121. Chybí údaj o atmosféře, ve které byly vzorky tepelně zpracovávány.

### Celkové zhodnocení.

Předložená disertační práce je zaměřena na moderní problematiku v oblasti základního výzkumu. Cíle práce byly jasně určeny. Její originalita spočívá v měření na vzorcích materiálů, které kromě vysoké čistoty mají jasně popsanou historii přípravy, tepelného zpracování s následně zjištěným chemickým složením a určenou strukturou. Uvedený přístup je ojedinělý i u publikací v nejprestižnějších časopisech. Získané výsledky autor pečlivě analyzoval a publikoval spolu s dalšími spoluautory v předních mezinárodních časopisech.

### Závěr.

Disertační práce RNDr. Jiřího Pospíšila má vysokou úroveň. Autor prokázal znalost řešené problematiky, schopnost samostatné vědecké práce včetně publikace výsledků. Předkládaná disertace podle mého názoru splňuje všechna požadovaná a proto ji doporučuji k obhajobě.

V Brně dne 26. 4. 2011

Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc  
Ústav fyziky materiálů AVČR, v.v.i.  
Žižkova 22, 61662 Brno