Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

☒ posudek vedoucího ❑ posudek oponenta
❑ bakalářské práce ☒ diplomové práce

Autor: Daniel Král
Název práce: Optical and magneto-optical properties of Heusler compounds
Studijní program a obor: Fyzika, Optika a optoelektronika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Martin Veis, Ph.D.
Pracoviště: Fyzikální ústav UK, Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2
Kontaktní e-mail: veis@karlov.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/oponenta:
Cílem diplomové práce Daniela Krále bylo systematické studium vlivu strukturních parametrů na optické a magnetooptické vlastnosti vybraných Heuslerových slitin. Jako předmět studia byly vybrány tenké vrstvy $Co_2FeGa_{0.5}Ge_{0.5}$ a objemové vzorky Fe-Mn-Ga. V prvním případě byl zkoumán vliv strukturního neuspořádání indukovaného pomocí různých depozičních podmínek, ve druhém případě byl zkoumán vliv nahrazení Ni atomů ve slitině Ni-Mn-Ga atomy Fe.
Student se nejdříve seznámil se základními fyzikálními vlastnostmi Heuslerových slitin a jejich strukturními neuspořádáními nastudováním příslušné literatury. Dále nastudoval teorie popisu polarizovaného světla, magnetooptických jevů a šíření světla v anizotropních prostředích, s jejichž pomocí poté analyzoval naměřená data.
V experimentální části práce se student prakticky seznámil s metodou magnetooptické spektroskopie s rotujícím analyzátorem. Sestavil experimentální uspořádání pro měření spekter polárního Kerrova magnetooptického jevu. Dále navrhl a sestavil magnetooptický magnetometr schopný měření hysterezních smyček v polárním i longitudinálním uspořádání. Úspěšně také zvládl experimenty spektroskopické elipsometrie.
Experimentální výsledky získané pro sérii vzorků $Co_2FeGa_{0.5}Ge_{0.5}$ jasně ukázaly na změny v elektronové struktuře materiálu v závislosti na podmínkách jeho přípravy. Tyto změny byly dány do souvislosti s různou mírou strukturního neuspořádání materiálu pro různé depoziční podmínky. Porovnání naměřených výsledků s výpočty z prvních principů tento závěr potvrdilo. Optické a magnetooptické metody se proto zdají být zajímavou alternativou klasických rentgenových metod pro určování výskytu strukturního neuspořádání v látce. Já osobně toto považuji za největší přínos předkládané práce.
Experimentální výsledky získané pro slitinu Fe-Mn-Ga velmi pěkně demonstrovaly drastickou změnu magnetooptických vlastností při nahrazení atomu Ni ve slitině Ni-Mn-Ga atomem Fe. I když se jedná o stejnou třídu materiálu vykazující též martenzitickou transformaci, jeho elektronová i magnetická struktura je odlišná. Na rozdíl od Ni-Mn-Ga je ve slitině Fe-Mn-Ga dominantní příspěvek volných elektronů k jeho magnetooptickým vlastnostem.
Vzhledem k nezanedbatelnému významu získaných výsledků byly závěry práce částečně publikovány v článku v impaktovaném časopise IEEE Transactions on Magnetics, přičemž další dvě publikace jsou nyní v přípravě. Student též výsledky prezentoval formou posteru na vědeckých konferencích v Německu a Anglii.
Student docházel do laboratoře pravidelně a pracoval na zadaném pracovním úkolu s velikým zaujetím. Splnil tím všechny body zadání diplomové práce. Proto hodnotím jeho práci jako velmi zdařilou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci
☒ doporučuji
❑ nedoporučuji
uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
☒ výborně ❑ velmi dobře ❑ dobře ❑ neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 7.6. 2017