

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor: Tomáš Maleček

Název práce: Vliv pnutí na magnetooptické vlastnosti $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$

Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Martin Veis, Ph.D.

Pracoviště: Fyzikální ústav UK

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:

Cílem bakalářské práce Tomáše Malečka bylo systematické studium vlivu pnutí indukovaného substrátem na magnetooptické vlastnosti tenkých vrstev $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$. Tento materiál vykazuje jev kolosální magnetorezistence a je slibným kandidátem pro aplikace ve spinové elektronice. Jeho magnetické uspořádání je podmíněno mechanismem dvojité výměny, jejíž síla závisí na geometrii uspořádání vazeb Mn-O-Mn v krystalové buňce. Volba různých substrátů tedy dovolí indukovat různá pnutí a tím i změny v magnetických vlastnostech materiálu. Magnetooptická spektroskopie je pak vhodným experimentálním nástrojem jak tyto velmi malé změny detekovat. Pro tuto práci byly zvoleny čtyři substráty s rozličnou mírou kompresního či tenzilního pnutí.

Student se nejdříve seznámil s fyzikou magnetooptických jevů a experimentálních metod studiem příslušné literatury. Dále nastudoval teorie popisu polarizovaného světla a šíření elektromagnetických vln v anizotropních prostředích, s jejichž pomocí poté analyzoval naměřená data. Během velmi krátké doby si prakticky osvojil metodu měření spektrální závislosti Kerrova magnetooptického jevu pomocí rotujícího analyzátoru.

Student nejdříve získal originální experimentální data při pokojové teplotě a jejich následná analýza demonstrovala pnutím indukovanou distorzi kyslíkových pozic v krystalové mříži. Navíc odhalila změny v elektronové struktuře zkoumaného materiálu pokud je deponovaný na substrátu indukujícím kompresní pnutí. Já osobně toto považuji za jeden z hlavních přínosů práce.

Poté student adaptoval stávající experimentální uspořádání pro měření s héliovým kryostatem. To mu umožnilo získání teplotně závislých magnetooptických spekter. Získaná data pak ověřila předpokládané změny ve spektrální závislosti Kerrova magnetooptického jevu pro vrstvu na substrátu SrTiO_3 , jelikož ten prochází strukturní transformací. Detailnější měření jsou plánována.

Vybrané výsledky této práce byly prezentovány na mezinárodních konferencích JEMS 2018 v Mainz a JEMS 2019 v Uppsale. Část výsledků již také byla publikována v časopise Physical Review B, kde je student spoluautorem.

Práce je napsána v anglickém jazyce na velmi dobré úrovni a výborně se čte. Student docházel do laboratoře pravidelně a pracoval na zadaném pracovním úkolu s velikým zaujetím. Splnil tím všechny body zadání bakalářské práce. Proto hodnotím jeho práci jako velmi zdařilou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha 10.7. 2020