

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Katarína Križanová
Název práce: Optical and magneto-optical spectroscopy of materials with antiferromagnetic interaction
Studijní program a obor: Fyzika, Optika a Optoelektronika
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Jakub Zázvorka, Ph.D.
Pracoviště: Fyzikální ústav UK, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova
Kontaktní e-mail: zazvorka@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:

V rámci zadání diplomové práce studovala Katarína Križanová antiiferomagnetické materiály Mn_3NiN a Mn_3GaN pomocí magneto-optické spektroskopie a elipsometrie. Dané materiály jsou zajímavé tím, že jejich magnetický moment má nekolineární uspořádání. V poslední době vyšlo několik publikací popisující a charakterizující jevy v podobných materiálech. Tématika práce je tedy velmi aktuální. Motivací práce byly výpočty magnetického upořádání a celkového magnetického momentu v závislosti na pnutí způsobeném substrátem vzorků. Katarína Križanová proto musela proniknout do tematiky magnetismu a optických měření, což shrnuje v prvních dvou kapitolách předložené práce. Další kapitola se věnuje struktuře daných materiálů a nekolineárnímu uspořádání magnetických momentů. Kapitoly jsou napsány věcně a srozumitelně, i když by si některé pasáže zasloužily více detailů. To ale neubírá na kvalitě práce.

Poslední kapitola se věnuje výsledkům experimentů. Studentka měřila magneto-optická spektra tenkých vrstev materiálů Mn_3NiN na substrátech LSMO a STO, kde jednotlivé substráty způsobují rozdílné pnutí v materiálu. To by mělo na rozdíl od objemového materiálu bez pnutí vyústit v nenulový celkový magnetický moment. Proto by vzorky podle teorie měly na různých substrátech vykazovat opačný magneto-optický Kerrův jev. Studentka sestavila experimentální uspořádání s využitím kryostatu a metody rotačního analyzátoru. Z měření Kerrova jevu v závislosti na teplotě potvrdila teorii změny znaménka Kerrovy rotace v závislosti na pnutí, a to i přes komplikace v měření, kterými byly paměťové efekty vzorku. Z opakovaných měření lze usoudit, že se ne vždy podařilo vzorek saturovat magnetických polem v jednom směru, a proto se v materiálu ustanovila určitá koncentrace magnetických domén, které komplikovaly měření. Zároveň byl naměřen časový vývoj spektra po aplikaci magnetického pole. Studentka ale do měření pronikla a pracovala téměř samostatně.

Jelikož by podle teorie měl materiál na substrátu STO procházet ferrimagnetickou fází v závislosti na teplotě, byly naměřeny optické parametry materiálu Mn_3GaN v závislosti na teplotě pomocí elipsometrie. Zde se studentka zaměřila na pozorování změn v optické anizotropii materiálu, která může souviset se strukturními přechody. Studentka sestavila aparaturu pro měření v závislosti na teplotě pomocí Peltierova článku. Po vyhodnocení měření nebyla pozorována změna anizotropie optických parametrů ve studovaném teplotním rozsahu. Tato měření ale nadále mohou pomoci k pochopení materiálu s nekolineárním uspořádáním magnetických momentů.

Celkově se studentka Katarína Križanová zhostila práce v laboratoři na výbornou, a to i přes náročnost měření daných nových materiálů v tenkých vrstvách. V diskusích měla věcné připomínky a ukázala, že dokáže pracovat samostatně. Její diplomovou práci hodnotím jako kvalitní a doporučuji k obhajobě s ohodnocením stupněm „výborně“.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuse:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 31.8.2020

