

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího

posudek oponenta

bakalářské práce

diplomové práce

Autor/ka: **Markéta Nerodilová**

Název práce: **Ultrarychlá laserová spektroskopie nekolineárních antiferomagnetů**

Studijní program a obor: **Fyzika (FP)**

Rok odevzdání: **2024**

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Prof. RNDr. Petr Němec, Ph.D.

Pracoviště: Katedra chemické fyziky a optiky, MFF UK

Kontaktní e-mail: petr.nemec@matfyz.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/opponenta:

Tato bakalářská práce souvisí s vědeckými aktivitami, kterými se věnujeme v Laboratoři OptoSpintroniky a které se týkají problematiky antiferomagnetické spintroniky. Jedním z velice zajímavých modelových materiálů jsou nekolineární antiferomagnetny, které mají jen velice slabý nevykompenzovaný magnetický moment, ale i tak vykazují některé vlastnosti typické jinak jen pro feromagnetny (například anomální Hallův jev nebo magneto-optické jevy liché v magnetizaci). V jednom z těchto materiálů, kubickém antiperovskitu Mn_3NiN , jsme ve velice nedávné době pozorovali v časopisecké literatuře zatím nepopsaný jev, kdy po dopadu lineárně polarizovaného femtosekundového excitačního laserového pulzu na vzorek dojde k ultrarychlé modifikaci jeho spinového uspořádání, které závisí na směru této lineární polarizace. (Článek popisující tento jev je v současné době v přípravě a předpokládá se jeho zaslání do časopisu Nature Photonics.)

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, jestli je tento jev přítomen také v obdobných materiálech, které ale mají poněkud jinou spinovou konfiguraci – v bakalářské práci studovaném Mn_3GaN se jedná o konfiguraci Γ^{5g} , zatímco v Mn_3NiN je spinová konfigurace Γ^{4g} . Pro dosažení tohoto cíle se Markéta Nerodilová musela nejdříve seznámit s principy poměrně experimentálně komplikované magneto-optické metody excitace a sondování, kde se měří nerovnovážné vlastnosti magneticky uspořádaných materiálů vyvolané dopadem ultrakrátkého laserového pulzu. A dále musela nastudovat principy fyziky nekolineárních antiferomagnetů, která zčásti přesahuje rámec znalostí běžně předpokládaných u studentů bakalářského studia. V experimentální části bakalářské práce studentka provedla požadovaná měření ve vzorku obsahujícím tenkou vrstvu Mn_3GaN , která následně zcela samostatně zpracovala a vyhodnotila. Ke všem těmto úkolům přistupovala Markéta Nerodilová velice svědomitě, což jí umožnilo úspěšně dosáhnout všech plánovaných cílů této bakalářské práce. Konkrétně bylo zjištěno, že tento námi objevený fyzikální jev je přítomen nejen v Mn_3NiN , ale také v Mn_3GaN , což ukazuje na jeho univerzálnější charakter. Získané výsledky jsou o to zajímavější, že charakteristická Néelova teplota antiferomagnetického uspořádání v Mn_3GaN je, na rozdíl od Mn_3NiN , vyšší než teplota pokojová, a tedy je v tomto materiálu tento jev i podstatně jednodušeji studovatelný. Výsledky obsažené v této bakalářské práci plánujeme, po doplnění dalšími měřeními, v blízké budoucnosti publikovat v samostatné časopisecké publikaci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

Praha, 10.6.2024