

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Petr Koutenský
Název práce: Ultrarychlá dynamika nosičů náboje ve 2D materiálech
Studijní program a obor: Optika a optoelektronika
Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Pavel Galář, Ph.D.
Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
Kontaktní e-mail: galar@fzu.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:

Předkládaná práce se zabývá studiem rekombinačních procesů v monovrstvách metalických dichalkogenidů (WSe_2 a MoS_2). Tyto v dnešní době intenzivně studované materiály totiž vykazují specifické optické a elektrické vlastnosti, které by mohly najít široké uplatnění například v moderní optoelektronice. Student se v práci zaměřil nejen na teoretický popis, ale i experimentální měření vlastností excitonů spojených s degenerovanými energetickými údolími těchto materiálů. K daným charakterizacím byly použity především metody ultrarychlé laserové spektroskopie.

Práce se zabývá aktuálním tématem, je vysoce autorská, přehledná a je psána srozumitelně a čtivě. Teoretická část obsahuje všechny důležité informace. Práce předkládá rozsáhlý výzkum, který je přehledně prezentován a jeho výstupy jsou až na výjimky správně a srozumitelně diskutovány. Grafy jsou přehledné. Tabulky, grafy i reference jsou zvoleny vhodně a v textu je na ně správně odkazováno. Rád bych upozornil jen na to, že tabulky se dle notace popisují nad tělo tabulky a práce obsahuje nemalé množství překlepů. Data získaná aplikováním některých komplikovanějších experimentálních metod na použité vzorky by mohla být detailněji diskutována. Čtenář by tím získal jasnější představu o propojení daných výstupů a prezentovaných interpretaci. I přes tyto drobné výtky práci celkově hodnotím jako vysoce nadstandardní, doporučuji ji k obhajobě a navrhuji známku – Výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Na několika místech ve své práci prezentujete měření přechodné odrazivosti obou vzorků v závislosti na energii fotonů (např. obr. 5.7, 5.8 a 5.11). Pozorované signály zde interpretujete jako projevy přítomnosti excitonových stavů. Můžete blíže vysvětlit, proč právě signály složené z pozorovaných zákmitů musí být spojeny s přítomností excitonových stavů? Proč při excitaci vzorku kolem těch hladin dojde z fyzikálního hlediska k dočasnému zvýšení/snížení odrazivosti na specifických energiích?
- 2) Mnoho měřených veličin uvádíte s nejistotou (např. str. 21, 22, 40, 43 atd.). Nikde jsem ovšem nenašel vztahy pro výpočet těchto nejistot. Jedná se o standardní nejistoty typu A/B měřených veličin nebo jen kvalifikované odhady?
- 3) Na obrázku 5.15 prezentujete posuv energetické hladiny $1sB$ excitonu v monovrstvě MoS_2 v závislosti na špičkové intenzitě excitačního pulzu. Z grafu je patrné, že měření pro nejsilnější excitaci je silně saturované a nekopíruje očekávanou lineární závislost. Můžete interpretovat tento trend a nebylo by vhodnější dané měření vyloučit z následného lineárního fitu, který pak používáte pro další výpočty?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: V Praze, 3. 6. 2022.