

Oponentský posudek diplomové práce Jana Procházky „Optické vlastnosti vázaných kvantových jam v magnetickém poli“.

Cílem předložené diplomové práce bylo studium luminiscenčních vlastností dvojitých kvantových jam systému GaAs/Al_{0,33}Ga_{0,67}As. Nizkoteplotní luminiscenční spektra byla měřena v závislosti na elektrickém a magnetickém poli, teplotě, polarizaci a dvou různých excitačních energiích. Práce se především zaměřila na určení Landého g-faktorů ze Zeemanova štěpení pro nepřímé, neutrální a nabitě excitony. Pozorované závislosti byly podrobně diskutovány a bylo navrženo jejich vysvětlení.

Téma diplomové práce je aktuální, protože tyto struktury jsou zajímavé jak z fyzikálního tak aplikačního hlediska. Použité experimentální metody odpovídají studované problematice a jsou náročné na precizní provedení. Velkou výhodou diplomanta bylo, že problematika studia dvojitých kvantových jam má ve Fyzikálním ústavu UK několikaletou tradici a diplomant může navázat na řadu výsledků diplomových a disertačních prací věnovaných této problematice.

Diplomová práce je napsána přehledně a v podstatě je členěna do dvou bloků, teoretické a experimentální části. Práce začíná velmi stručným úvodem, který by měl být obsáhlejší. Teoretická část je rozdělena do šesti kapitol a obsahuje kvantový popis potenciálové jámy, rozbor reálných kvantových jam, vliv elektrického a magnetického pole na kvantové struktury, popis vícečásticových systémů (excitonů), popis Zeemanova jevu a především určení Landého g-faktoru pro elektrony a excitony. Experimentální část je rozdělena do tří kapitol. V kapitole osmé je popis experimentálního uspořádání a v dalších kapitolách jsou uvedeny dosažené výsledky na vzorcích tp810 a tp313 s jednou a třemi dvojitými kvantovými jamami. Výsledky jsou shrnuty v závěru.

Teoretická část diplomové práce ukazuje dobrý přehled diplomanta o dané problematice. Práce je přehledná a dobře graficky zpracovaná. Diplomant získal velké množství zajímavých experimentálních výsledků, které diskutoval na základě publikovaných modelů.

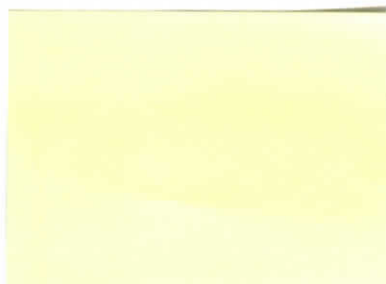
K práci mám následující připomínky a dotazy:

1. Velmi stručný úvod, popis MBE technologie a závěr. Vše by si zasloužilo rozšíření.
2. Popis experimentálního uspořádání je díky neustálému srovnávání experimentů v Grenoblu a v Praze chaotický. Měl být uveden přesný popis experimentů v Praze a v Grenoblu. Z jejich následného srovnání by vyplynuly výhody a nevýhody jednotlivých experimentů.
3. V práci chybí seznam používaných symbolů, který umožňuje lepší orientaci v textu.
4. V práci je několik nepřesností, formulačních neobratností a překlepů např.: o trionech se mluví 7. kapitole a ne v 5., jak je uvedeno na konci 6. kapitoly, článek předpokládá (str. 46), nadgapová a podgapová excitace, semiconductor (89) atd.
5. Na čem závisí vazebná energie excitonu v kvantových jamách?
6. Při obhajobě diplomové práce by měl být vysvětlen vztah $E_{DI} = (W + B) |F_{eff}|$, který rozměrově není v pořádku, uveden vztah mezi F_{eff} a F_{ext} a tím vysvětlit představu rozdělení elektrického pole na vzorku, která je důležitá pro studium fotoluminiscence excitonů ve vnějším elektrickém poli.

7. Byly u vzorku tp810 pozorovány současně přímé a nepřímé excitony? Čím vysvětlujete „M“ tvar závislosti polohy maxim přímých excitonů na elektrickém poli obr. 9.2?
8. Závislost fotoluminiscenčních spekter vzorku pt313 na vlnové délce excitace pravděpodobně souvisí s koncentrací excitonů v jednotlivých kvantových jamách. Proč nebyla měřena závislost na intenzitě excitace, aspoň na pracovišti v Praze?

Přes uvedené připomínky diplomová práce Jana Procházky „Optické vlastnosti vázaných kvantových jam v magnetickém poli“ splňuje nároky kladené na diplomovou práci. Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji velmi dobře.

V Praze dne 9. 5. 2007



v.i.