

**Posudek oponenta na disertační práci RNDr. Branislava Dzurňáka
„Studium polovodičů metodami časově rozlišené laserové spektroskopie:
Luminiscenční spektroskopie nanokrystalického diamantu“**

Disertační práce RNDr. Branislava Dzurňáka je zaměřená studium luminiscenčních vlastností nanokrystalického diamantu. Toto téma velmi dobře reflektuje celosvětový trend výzkumu a vývoje nových nanotechnologií, v němž právě nanodiamant hraje významnou roli pro své výjimečné vlastnosti, jako je vysoká pevnost, tvrdost a tepelná vodivost, snadná funkcionalizace povrchu a také biokompatibilita tohoto materiálu. Zvolená problematika je proto v současné době hojně studována a má potenciálně široké uplatnění v průmyslu i lékařství.

Práce, psaná ve slovenštině, je rozdělena do sedmi kapitol. Ve dvou úvodních kapitolách autor podává přehled základních vlastností, metod přípravy i využití objemového a nanokrystalického diamantu, třetí kapitola se věnuje přípravě a základní charakterizaci studovaných vzorků. Těžištěm práce jsou pak čtyři kapitoly shrnující výsledky studia vlivu okolního prostředí (teploty, tlaku, pH) na luminiscenci vzorků a její dynamiku, autor zkoumá také nelineární optické vlastnosti nanodiamantu. Práce dává dobrý přehled o práci uchazeče, jsou v ní jasně formulovány výzkumné cíle a provedena rekapitulace dosažených výsledků. Jazyková úroveň je výborná, autor se vyjadřuje stručně a výstižně, množství tiskových chyb je přiměřené. Po formální stránce bych práci vytkla pouze chybějící vysvětlení významu použitých symbolů u většiny rovnic (např. Nernstova rovnice (1.2) a (5.1), rovnice (6.1), (7.3) atd.) a u některých obrázků (např. obr. 1.5). Ve druhé kapitole bych doporučila doplnit pasáž věnující se typickým ramanovským spektrům nanodiamantu vhodným grafem nebo alespoň odkazem na obrázek 3.5.

Co se týče odborné úrovně předložené práce, získané výsledky jsou původní a na solidní vědecké úrovni, o čemž svědčí i fakt, že výsledky byly publikovány formou pěti článků v recenzovaných časopisech a prezentovány na několika mezinárodních konferencích. Kladně hodnotím také zvládnutí náročné experimentální techniky využívající moderního femtosekundového laserového systému.

K vlastní výsledkové části bych měla následující dotazy a poznámky:

1. Na obrázku 1.2 znázorňujícím konvenční rozdělení diamantů jsou atomy dusíku a bóru zobrazeny se čtyřmi vazbami.
2. U obrázku 1.5 postrádám vysvětlení symbolů 1A , 3A a 3E . Jaké jsou další energetické rozdíly, např. mezi hladinou 1A a 3E ?
3. Jak silná je luminiscence nanodiamantu, je známa/dá se odhadnout její kvantová účinnost?
4. Při jakém tlaku byla měřena teplotní závislost fotoluminiscence (obr. 4.7)?
5. Při poklesu tlaku pod 1500 Pa či teplotě nad 220 K za nízkého tlaku dochází podle prezentovaného modelu k odpaření vody, adsorpci molekul ze vzduchu a vzniku nových luminiscenčních center. Nebyly přitom pozorovány změny tvaru fotoluminiscenčního spektra?
6. Je možné experimentálně ověřit přítomnost aminových molekul na povrchu nanokrystalů diamantu u vzorků vystavených parám NH_4OH ?
7. Jak byste vysvětlil změny fotoluminiscenčního spektra při UV osvětlení nanokrystalů?
8. Při výpočtu koeficientu susceptibility $\chi^{(3)}$ bylo použito velké množství korekčních faktorů. Jakou odhadujete chybu jeho stanovení?

Závěrem mohu konstatovat, že předložená disertace RNDr. Branislava Dzurňáka prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci a splňuje kritéria kladená na tento typ práce. Proto ji po úspěšné obhajobě doporučuji uznat jako doktorskou disertaci.

RNDr. Kateřina Herynková, Ph.D.