

Posudek habilitační práce

Nanostrukturní polovodiče: komplikovaná příprava a popis rekombinačních procesů
vykoupené výjimečnými vlastnostmi

předložené RNDr. Pavlem Galářem, Ph.D.

Předložená habilitační práce je tvořena 88 stranami původního českého textu včetně citací a devíti nejdůležitějšími původními pracemi autora. Příložené práce jsou z období 2014 až 2024 a jsou vesměs publikovány v respektovaných časopisech, zabývající se přípravou a fyzikálními vlastnostmi nových nanomateriálů. Habilitační práce se zabývá třemi skupinami nanomateriálů: křemíkovými kvantovými tečkami, nano- a polykrystalickým diamantem a halogenidovými perovskity. Autor v práci popisuje zavedené i nové způsoby přípravy studovaných nanomateriálů a seznamuje s výsledky, kterých bylo dosaženo při studiu těchto materiálů.

Vlastní text habilitační práce je napsán v českém jazyce, jednotlivé kapitoly představují stručný úvod do teorie pevných látek, přípravu křemíkových materiálů, povrchové modifikace křemíkových kvantových teček, přípravu a chování nosičů náboje v nanostrukturních perovskitových a diamantových materiálech. Práce je v celém rozsahu velmi čtivá a odráží dlouhé období pedagogického působení autora. Hodnocení pedagogických dovedností Dr. Galáře není předmětem tohoto posudku, nicméně ze způsobu prezentace řady pojmů, zejména v úvodní kapitole, je dle mého názoru zřejmé, že Dr. Galář disponuje nejenom odbornými schopnostmi pro publikování odborných textů, ale i potřebnými schopnostmi pedagogickými.

Z odborného hlediska mně jako oponenta zaujaly v habilitační práci zejména výsledky, které se překrývají s mými odbornými zájmy v oblasti křemíkových a uhlíkových nanostruktur. Můj pohled na tuto problematiku vychází z dřívějších dob a využívám proto tuto příležitost k několika komentářům a jednomu dotazu. Tyto připomínky nijak nesnižují odbornou úroveň habilitační práce, spíše pouze potvrzují pravidlo, že při psaní rozsáhlého textu není jednoduché udržet informační entropii na nízkých hodnotách. Nejdříve formální připomínky:

1. Zkratky a zkracování textu.

Habilitační práce obsahuje velké množství zkratek a seznam zkratek by velmi usnadnil orientaci v nich. Tento seznam by taky umožnil odhalit překlapy nebo dvojí značení (např. MAA a MA, str. 34). Zkracování textu může rovněž vést k nechtěnému zdvojení významu, např. zkrácení el. je použito jak ve významu elektronový/-á, tak elektrický/-á (str. 8).

2. Trpný rod

S větami typu „... bývají často terminovány vodíkem“ (str. 19), případně „... by měl být povrch posledního vzorku spíše dominován *Si-H vazbami“ (str. 56) se v posledních letech setkávám v odborných textech a přednáškách relativně často. Přikláním se k formulacím v činném rodě, např. u druhého fragmentu textu bych já osobně při psaní českého textu preferoval formulaci: „...na povrchu posledního vzorku převládají (/dominují) *Si-H vazby“. V odborné angličtině se v posledních letech upouští od nadužívání trpného rodu a snad lze tento trend očekávat v blízké budoucnosti i v českém odborném prostředí.

K odborné části mám následující připomínku a dotaz:

1. Porézní křemík lze připravit anodickým leptáním za různých podmínek (proudová hustota, doba leptání, vlastnosti Si substrátu) a různorodost pozorovaných morfologií pórů u materiálů na bázi křemíku dala podnět k zasedání komise IUPAC s cílem upřesnit názvosloví porézních struktur podle velikosti pórů. Dle doporučení se mají používat názvy: mikroporézní (< 2 nm), mesoporézní (2-50 nm) a makroporézní (> 50 nm). Pojem nanoporézní křemík není na základě této definice pojmem jednoznačným, spíše odráží snahu o zdůraznění nanostruktur přítomných nikoliv v pórech, nýbrž v porézní matici. Viditelnou fotoluminiscenci lze nejčastěji pozorovat u makroporézního křemíku, mikroporézní křemík s póry o velikosti menší než 2 nm nelze jednoduše opticky excitovat.

2. Jaký je původ elektronových π a π^* pásů v pásové struktuře polykrystalického diamantu (str. 44-47)? Jaká je současná interpretace ohledně strukturních útvarů, na kterých se tyto elektronové pásy realizují?

Chtěl bych rovněž zdůraznit, že soubor přiložených prací ze tří různých oborů nanomateriálového výzkumu představuje pouze menší část publikační aktivity autora, která dosud zahrnuje cca 31 původních prací v recenzovaných časopisech (dle WOS). Aktuální citační ohlas autora představuje 343 citací, jeho H-index je 10.

Závěrem bych chtěl konstatovat, že předložená habilitační práce jednoznačně splňuje požadavky kladené na habilitační práci v daném oboru. Dosavadní výsledky vědeckého výzkumu i vědecko-pedagogická erudice Dr. Pavla Galáře plně prokazují, že předkladatel splňuje podmínky k udělení vědecko-pedagogického titulu docent. Doporučuji předloženou habilitační práci k dalšímu postupu v habilitačním řízení RNDr. Pavla Galáře, Ph.D. pro jmenování docentem v oboru Aplikovaná fyzika.

V Praze dne 14.5.2025

Doc. RNDr. Juraj Dian, CSc.
Katedra chemické fyziky a optiky
Matematicko-fyzikální fakulta
Univerzita Karlova v Praze