

## Posudek diplomové práce Jana Kulveita

### *Studium nukleace kvantových teček*

Předkládaná diplomová práce, která byla vypracovaná ve Fyzikálním ústavu AVČR, v.v.i., se zabývá problematikou povýtce aktuální: mechanismem vzniku lokalizovaných nanostruktur (tzv. kvantových teček) v objemu pevné fáze vybraných materiálů. Potenciální aplikabilita kvantových teček pokrývá široké spektrum, od laditelných laserů po kvantové počítače.

Práce je rozčleněna do čtyř kapitol, doplněných úvodem, závěrem, seznamem použité literatury a přílohou (ve které se diplomant podrobněji zabývá výpočetními metodami, použitými při řešení problematiky).

Po úvodní, motivační kapitole, ve které autor detailně (a poměrně zasvěceně) popisuje jednu z možných aplikací kvantových teček při tvorbě kvantového počítače, následují druhá a třetí kapitola, které tvoří hlavní jádro diplomové práce. V nich jsou uvedeny základní informace o teorii nukleace, v rámci které byla problematika vzniku kvantových teček studovaná. Ve třetí kapitole je podrobně popsán jednak současný stav vědomostí vzniku nanostruktur v maticích alkalických halogenidů (tj. v materiálech, experimentálně studovaných v FzÚ AVČR, v.v.i.), a také je uveden přínos diplomantův při řešení této problematiky. Poměrně náročný text je vhodně doplněn ilustrativními obrázky a tabulkami, ve kterých jsou shromážděny použité materiálové, energetické a strukturální parametry, použité při modelování vzniku stabilních nanostruktur  $PbCl_2$  v maticích  $NaCl$ , resp.  $KCl$ . Na základě numerického modelování autor jednoznačně prokázal odlišný způsob vzniku stabilní nanofáze  $PbCl_2$  v krystalech  $NaCl$ , resp.  $KCl$ . Zatímco v prvním případě nukleuje přechodná 2D fáze, v případě  $KCl$  jsou nejstabilnější zárodky se strukturou tzv. Suzukiho fáze, která komplikuje přechod k stabilní struktuře  $PbCl_2$ . Výsledky počítačového modelování jsou pak porovnány s experimentálními daty (získanými sofistikovanými spektroskopickými měřeními v FzÚ AVČR, v.v.i.), které zcela potvrzují teoretické závěry.

Pan Jan Kulveit projevil při řešení problémů velkou samostatnost, kreativitu a hluboké fyzikální znalosti, doplněné ojedinělými programátorskými dovednostmi. Získal tak zajímavé a originální výsledky, které prohlubují znalosti o mechanismu vzniku uspořádaných nanostruktur v objemech krystalů alkalických halogenidů. Předpokládá se jejich publikace v renomovaném impaktovaném fyzikálním časopise (typu Appl. Phys. Lett. nebo Phys. Rev. B).

Závěrem: Cíle diplomové práce byly beze zbytku splněny. Po obsahové i formální stránce splňuje diplomová práce všechny požadavky zákonem předepsané a po mém soudu značně převyšuje kvalitativní kritéria, kladené na práce tohoto typu. Z těchto důvodů doporučuji diplomovou práci p. J. Kulveita k obhajobě. Zároveň doporučuji její ohodnocení nejvyšší možnou známkou.

V Praze dne 5. května 2010

Prof. RNDr. Pařel Demo, CSc.  
vedoucí diplomové práce  
FzÚ AVČR, v.v.i.