

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Viktor Babjak

Název práce: Evoluční rovnice růstu dvousložkového systému na jednodimenzionálním rozhraní

Studijní program a obor: fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2007

Jméno a tituly oponenta: Doc. RNDr. Zdeněk Chvoj, DrSc.

Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Kontaktní e-mail: chvoj@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/oponenta:

Autor se ve své bakalářské práci věnuje vývoji fázového rozhraní při růstu binárních systémů. Studuje rovnice vývoje autonomního fázového rozhraní v dimenzi (1+1) bez započtení bilančních rovnic přenosu tepla a hmoty. V rámci takto vymezeného úkolu podává velmi dobře zpracovaný přehled modelů jak diskretních, tak spojitých a metod jejich řešení. Pozornost je věnována také dynamickému škálování modelů růstu.

V druhé části práce autor odvozuje spojitou Langevinovu rovnici pro diskretní (1+1) dimenzionální single-step SOS model růstu binárního systému s magnetickou interakcí Isingova typu. Autor diskutuje limitní případy pro  $T \rightarrow 0$ , a  $T \rightarrow \infty$ . Ukazuje se, že např. v limitě  $T \rightarrow 0$  vývoj výšky a magnetizace vrstvy je silně ovlivněn počáteční konfigurací atomů.

Tato problematika je velmi aktuální vzhledem ke svým aplikacím v technologiích růstu krystalů, molekulární epitaxi, nebo fázových transformacích. Představuje též příspěvek k nerovnovázným dějům.

V rámci své práce se kolega Babjak musel hlouběji seznámit s problematikou numerických simulací, nerovnováznou statistickou fyzikou a teorií stochastických rovnic. Práce ukazuje, že se dobře vypořádal s tímto úkolem.

K samotnému zpracování bakalářské práce mám tyto připomínky.

str. 13 - v rovnici (1.5) je veličina  $\nu$  interpretována jednou jako difúzní koeficient, jednou jako povrchové napětí. To je třeba vysvětlit.

Kapitola 1.4. Srozumitelnosti práce by prospělo, kdyby autor uvedl, co je cílem řešení jednotlivých modelů. Jaké jsou veličiny, které růst charakterizují.

V některých pasážích postrádám bližší definice modelů. Např. v kapitole 2.1 se pracuje s částicemi typu A.C, bez bližšího vysvětlení a popisu modelu. Tento model by si zasloužil lepší fyzikální výklad. Proč si částice sedají právě daným způsobem, jaký je vztah mezi pravděpodobnostmi  $P$  a pravidly výběru.

Str. 17. není jasný vztah mezi pravděpodobnostmi ukládání  $P$  a difúzí částice po povrchu.

Str. 21, rovnice (2.6) - zde je uvedena definice povrchového strukturního faktoru, jako korelace výšek ve stejném čase. Středování je zde chápáno jako středování přes počáteční podmínky. Tato definice potřebuje bližší komentář. Vzhledem k tomu, že se jedná o nerovnovázné děje, je strukturní faktor časově závislý. Obvykle se středování bere přes soubor. Přitom se předpokládá, že počáteční stav všech systémů byl ekvivalentní, tedy „stejně daleko od rovnováhy“. Co se tedy myslí tím, že se středuje přes počáteční podmínky?

str. 25 - zde chybí vazba mezi pravděpodobnostmi difúze  $P$  a pravděpodobnostmi  $P_H$  a  $P_D$ . Také vztah (2.29) není dobře. Přejít je  $i \rightarrow k$  a exponenciální závislost na energii vazby by měla upřednostnit přechod na více vázaná místa.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Co je vlastně stochastická rovnice a co znamená její řešení?

Jak si autor představuje zahrnutí elastických interakcí do diskretních modelů. Musí se kontrolovat složení na větší vzdálenosti?

**Práci** doporučuji nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:** výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/aMísto, datum a podpis oponenta: Praha, 8. června 2007