

Hodnocení oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka Veronika Herianová
Název práce Dynamické vlastnosti modelů systémů chemických reakcí
Studijní program Matematika a její aplikace
Oponent práce Petr Stehlík

Splnění cílů práce:

nadstandardně velmi dobře splněny s výhradami nebyly splněny

Odborný přínos práce:

nové výsledky netradiční postupy zpracování výsledků z různých zdrojů shrnutí výsledků z různých zdrojů bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné, větší množství podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní hodnocení:

Bakalářská práce Veroniky Herianové se zabývá studiem dynamického chování modelů uzavřených systémů chemických reakcí. Teorie reakční kinetiky popisuje časový vývoj chemických reakcí. Základní dynamickou strukturou uzavřených chemických systémů jsou tzv. stechiometrické třídy kompatibility, které na základě zákona zachování hmotnosti významně omezují kvalitativní chování trajektorií jakéhokoli uzavřeného systému reakcí, které jsou v této práci studovány.

Práce mne příjemně překvapila obsahem i formou. Velmi pěkně se četla (zejména kapitola 2 je zdařilá a čtivá). Autorka se zabývá zdánlivě netradičním tématem, které ale nabízí přirozenou motivaci pro mnohé pojmy z oblasti obyčejných diferenciálních rovnic i zajímavé aplikace. Veronika Herianová obojí zvládla velmi elegantně a osvědčila znalost základních myšlenek technik, které získala zejména v předmětech SDR, ODR a VPM1, ale zcela zřejmě je musela rozšířit o nastudované speciální přístupy a výsledky z teorie reakční kinetiky. Kromě hezkého zpracování obecné teorie v kapitolách 1 a 2 ilustruje své schopnosti v kapitole 3 na netriviálních a vlastních příkladech systémů reakčních rovnic, které vykazují postupně bifurkaci z čistého nebo s hysterezí, vidličkovou a hrotovou bifurkaci. Hezky na nich ukazuje postupně i závislost na množství přítomné látky c , rychlosti jedné nebo několika z reakcí α , nebo na obou těchto parametrech současně.

Dále velmi oceňuji vysokou formální i jazykovou úroveň textu, vhodné a různorodé ilustrace, originální systém značení chemických rovnic na jedné straně a matematických rovnic na straně druhé, srozumitelné vysvětlení stechiometrických podprostorů s vhodnými ilustracemi všech tvrzení a doprovodnými příklady. Moc se mi líbí i shrnutí a nastíněné otázky v závěru a věřím, že práce přivede k tématu i další studenty z naší katedry.

Drobné nedostatky se týkají maličkostí. Matematicky je práce téměř bezchybná (možná jen např. rovnovážné stavy v (2.20) opomíjejí triviální stavy s $y^* = 0$), typograficky taktéž (snad je na zkopírovaná znaménka plus vysázená v horních indexech na stranách 2 a 3 nebo nekonzistence v literatuře a její zvláštní řazení). Pouze miniaturní nesrovnalosti se týkají i prezentace a stylu. Na některých místech bych si dokázal představit lepší formulace (např. mírně zavádějící použití vlastních čísel v Tabulce 3.1 či nepřesnou vazbu na interakční modely na straně 4) nebo elegantnější vysvětlení a ilustraci výsledků v Kapitole 3 (mj. chybějící bifurkační diagram v odstavci 3.2, nahrazení bifurkačního diagramu oblastmi v Obrázku 3.6 a obecně absence vícedimenzionálních bifurkačních diagramů).

Možné otázky k diskusi:

1. Je možné určit závislost hodnoty rovnovážného stavu z Příkladu 2.12 na parametrech α , β ?
2. Lze si jednoduše představit praktickou modifikaci parametru c nebo parametru rychlosti α z modelů v Kapitole 3?
3. Příklady v Kapitole 3 jsou velmi zajímavé matematicky a velmi oceňuji jejich konstrukci. Nicméně, existují látky, které ve dvojici reálně poskytují tolik paralelních procesů, jak je ve třech příkladech v této kapitole uvedeno?

Závěr:

Práci doporučuji uznat jako kvalifikační a navrhuji hodnocení známkou **velmi dobře**.

V Plzni dne 5. 6. 2024,

Petr Stehlík