

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka

Martin Kuchvinka

Název práce

Řešitelnost problémů se skákajícími nelinearitami

Studijní obor

Obecná matematika

Oponent práce

doc. Ing. Gabriela Holubová, Ph.D.

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 a dotazy:

Předložená BP měla za cíl studovat okrajové úlohy s tlumením a jejich Fučíkovo spektrum. Autor práci nakonec rozšířil a zaměřil spíše na otázky řešitelnosti obecných operátorových rovnic se skákajícími nelinearitami. Tímto námětem, obsahem a použitým aparátém práce převyšuje standardní požadavky kladené na dizertační práci! Práce obsahuje neuvěřitelné množství autorových původních tvrzení a jejich důkazy! Problém je, že autor není v používání takto složitého aparátu příliš zbláhý, často se uchyluje k tvrzením typu „lze dokázat“, „čtenář snadno ověří“ apod., má tendenci k unáhleným závěrům a zobecněním a dopouští se i chyb, kterých by se naopak běžný student bakalářského studia dopouštět neměl.

Kapitola 1 shrnuje základní pojmy funkcionální analýzy. Výběr autora je však poměrně nešťastný, jsou zde uvedeny pojmy obecně známé a naopak chybí netriviální definice a tvrzení, která jsou ale v dalším textu využívána. Často je použito značení bez vysvětlení. V řadě standardních definic a vět se autor pokusil (nepochopitelně) o vlastní formulaci a zobecnění a dopustil se tak nepřesností nebo dokonce závažných chyb (např. Hölderova nerovnost, multiindex, Poincarého nerovnost, kanonické vnoření, spektrum operátoru a kompaktnost). Definici posledního zmíněného pojmu autor převzal z nestandardního zdroje a ta bohužel neodpovídá zavedeným zvyklostem. V textu se pak využívají tvrzení, která by s takto zavedenou kompaktností nebyla pravdivá.

Druhá kapitola je úvodem do problematiky Fučíkova spektra a shrnuje některé známé výsledky, bohužel bez citace! Opět je zde několik překlepů (např. úloha (2.4) neodpovídá úloze (2.3)) i závažných nepochopení základních pojmů (např. bodové spektrum lineárního operátoru).

Ve třetí kapitole je studováno Fučíkovo spektrum dvou konkrétních operátorů. Získané výsledky jsou původní, zajímavé a přínosné a po drobných úpravách dokonce i publikovatelné v odborném časopise (což je u BP vzácná věc). Důkaz však není kompletní, je proveden pouze pro jeden případ s poznámkou, že další části by byly provedeny analogicky. Text opět obsahuje drobné chyby (rovnice (3.2), indexování na str. 15) a nekorektní postupy (např. údajné využití lemmatu 2.1 formulovaného pro slabé řešení k důkazu vlastností klasického řešení v lemmatu 3.1). Přesto je tato kapitola rozhodně „nejčistší“ částí celého textu.

Ve čtvrté kapitole se autor zabýval otázkami řešitelnosti okrajových úloh se skákajícími nelinearitami. Nejprve studuje stejné úlohy jako v předchozí kapitole, avšak používá pokaždé jinou (a ne vždy zcela korektní) operátorovou formulaci na jiných prostorech a nevyužívá vlastní získané výsledky týkající se bodového i Fučíkova spektra. Autor se opět pokouší dokazovat převzatá tvrzení vlastním způsobem a opět se závažnými chybami (např. opakované používání prostorů L^p pro $p < 1$, chybný výklad pozitivní homogenity a jejich důsledků). U vlastních tvrzení často přeskakuje důležité kroky (např. ověření surjektivit operátoru na zvoleném prostoru).

Čtvrtá kapitola dále pokračuje dvěma zobecněními, kde bohužel chyb a nepřesností přibývá. Např. zdánlivé zobecnění na $W^{k,p}$ pro $p \leq N$ je naopak zbytečně omezující, ve větách chybí předpoklady, které jsou v důkazech využívány, text je zanesen definicemi a známými tvrzeními, které měly být uvedeny v kapitole 1, opět je chybně chápána a využívána kompaktnost operátorů, některé části jsou převzaté a citace není uvedena, věta 4.5 je zcela nesmyslná (operátory na neomezených oblastech se chovají zcela jinak a neplatí ani využívané věty o vnoření), stejně tak věta 4.7 nedává smysl.

Poslední pátá kapitola se snaží studovat skákající nelinearity v abstraktních Banachových prostorech. Autor se opět dopouští závažných chyb v převzatých a vlastních formulacích. Např. předpoklad spojitosti a linearity u Fredholmova operátoru nelze vynechat, požadavek na konečnou dimenzi jádra a kojádra nelze nahradit požadavkem na konečnost jejich rozdílů, není jasná ekvivalence úlohy (5.5) s vyjádřením pomocí operátoru M (prosím o vysvětlení tohoto zápisu a významu jednotlivých operátorů v rámci obhajoby), zobrazení $H_2(u,1)$ není liché, charakteristická funkce je zavedena nesmyslně (co je součin dvou prvků na Hilbertově prostoru?), množina M není podprostor a není jasné, co je myšleno jejím ortogonálním doplňkem a příslušnou projekcí, rovnice (5.8) není ekvivalentní se vztahem pod ní apod. (Veškeré nalezené chyby a nepřesnosti jsou vyznačeny v textu BP.)

Kdybych měla hodnotit splnění zadaných cílů práce, znělo by mé hodnocení „výborně“ (s drobnými výhradami). Jelikož však musím hodnotit práci jako celek a tak, jak byla předložena, jsem vzhledem k množství a závažnosti chyb nucena přistoupit k hodnocení „dobře“.

Práci doporučuji – ~~nedoporučuji~~ uznat jako kvalifikační (nehodící se škrtněte).

Navrhuji hodnocení známkou:

DOBŘE

Datum, jméno a podpis:

14. 6. 2013

