

Posudek oponenta habilitační práce

Masarykova univerzita	
Fakulta	Přírodovědecká fakulta MU
Habilitační obor	Matematika-matematická analýza
Uchazeč	Sulkhan Mukhugulashvili, Csc.
Pracoviště	Matematický ústav AV ČR
Habilitační práce	On some two-point boundary value problems for functional differential equations
Oponent	Doc. RNDr. Milan Tvrdý, CSc.
Pracoviště	Matematický ústav AV ČR

Text posudku

Základem předložené habilitační práce je kolekce pěti prací publikovaných v kvalitních mezinárodních časopisech v letech 2000 - 2013, přičemž nejstarší z nich ([1], z roku 2000) je rozsáhlá monografie (112 stran) publikovaná v Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics. Spoluautorem práce [2] je Nino Partsvania a spoluautorem práce [5] je Robert Hakl. Ostatní práce jsou samostatné články S. Mukhigulashviliho. Jsem přesvědčen, že ve všech případech kdy byl Dr. Mukhigulashvili spoluautorem, byl jeho podíl na výzkumu i na přípravě publikací nejméně rovnocenný a jeho přínos podstatný. Předložená kolekce je uvedena cca třicetistránkovým sjednocujícím komentářem, který popisuje výsledky v této kolekci obsažené. Jsou tu formulovány všechny hlavní výsledky spolu s definicemi potřebnými k jejich porozumění. Vloženo je také několik poznámek a ilustrujících příkladů.

Habilitační práce je věnována dvoubodovým okrajovým úlohám pro lineární i nelineární diferenciální i funkcionálně diferenciální rovnice. Práce je rozdělena na dvě kapitoly. První se zabývá regulárními úlohami, druhá je věnována úlohám singulárním.

První kapitola je založena na práci [4] o existenci řešení Dirichletovy úlohy pro nelineární neautonomní obyčejnou diferenciální rovnici druhého řádu a na práci [5] o existenci a jednoznačnosti řešení periodické úlohy pro obecnou lineární skalární funkcionálně diferenciální rovnici n -tého řádu. Hlavním přínosem práce [4] je to, že je tu zahrnut případ rezonance a koeficient u lineárního členu nemusí být, na rozdíl od předchozích prací jiných autorů, konstantní.

Druhá kapitola je rozdělena do 3 částí, paragrafů. První z nich připomíná část hlavních výsledků monografie [1] týkající se existence a jednoznačnosti řešení okrajových úloh pro nelineární skalární funkcionálně diferenciální rovnice druhého řádu se singulárními koeficienty. Pozoruhodné je to, že autor ukázal také, že většinu zde odvozených kritérií nelze už zlepšit. Druhý paragraf navazuje na první. Opírá se o novější výsledky z článku [2] a zabývá se dvoubodovými a fokálními úlohami pro silně singulární diferenciální rovnice n -tého řádu se zpožděným argumentem. Také zde se autorům podařilo najít nezlepšitelná kritéria pro existenci a jednoznačnost řešení. Navíc, autoři zde také našli podmínky zaručující Fredholmovost studovaných úloh. Konečně, třetí odstavec druhé kapitoly je věnován Dirichletově úloze pro silně singulární nelineární funkcionálně diferenciální rovnice vyšších řádů.

Téma habilitace je podle mne aktuální. Výsledky v ní obsažené podstatně posunují úroveň znalosti problematiky. Důkazy jsou provedeny pečlivě a nenašel jsem v nich věcnou chybu. S. Mukhigulashvili, spolu se svými spoluautory vyvinul účinnou a originální metodiku.

Moje připomínky jsou vesměs jen formálního rázu. Je dobře, že autor v úvodním komentáři uvádí všechny hlavní výsledky a potřebné definice v plném znění. Postrádám tu ale přesné odkazy, které by umožnily najít tato tvrzení a tedy i jejich důkazy v příložené kolekci článků. Navíc, články jsou svázány a uvedeny v komentáři v jiném pořadí než jak by odpovídalo jejich očíslování. Komentář je psán anglicky. Bohužel, na rozdíl od zařazených článků, jeho jazyková úroveň není úplně nejlepší a obsahuje také poměrně větší množství překlepů.

Dr. Sulkhan Mukhigulashvili je mezinárodně uznávaným odborníkem v dané oblasti. Jeho habilitační práce je kvalitním příspěvkem k teorii okrajových úloh. Mimořádné pozornosti si zasluhují jeho výsledky pro silně singulární úlohy a výsledky, u kterých ukázal, že jsou dále nezlepšitelné. Kromě článků zahrnutých do habilitační práce obsahuje databáze Mathscinet více než 20 dalších jeho prací publikovaných v letech 2005-2013 (většinou bez spoluautorů).

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce

1. Lze použít metodiku z práce [3] i na jiné úlohy než Dirichletovu?
2. Které z výsledků práce mají naději na rozšíření i na jiné než skalární úlohy?

Závěr

Habilitační práce Sulkhana Mukhigulashviliho „On some boundary value problems for functional differential equations“ *splňuje* požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Matematická analýza.

Praha, dne 28.8. 2015.....

Milan Tvrď