

Рецензия

проф. др Цанко Дончев Дончев,
кат. Математика УАСГ София, e-mail: tzankodd@gmail.com

На дисертационния труд:

Устойчивост на диференциални и диференчни уравнения с импулси с
продължително действие

Научна специалност 4.5 Диференциални Уравнения

от Радослава Сашкова Терзиева

Научен ръководител проф. д-мн. Снежана Георгиева Христева

Още в началото желая да отбележа, че представеният дисертационен труд е на високо професионално ниво.

1. Общо представяне на дисертационния труд.

В първа глава са представени необходимите предварителни резултати и е направен кратък обзор на литературата, свързана с темата на дисертацията. Докторантката е допуснала една неточност. Импулсите с мигновено действие са с фиксирано време на скока, но има импулси с нефиксирани моменти, зависещи от решенията, а освен това и системи, чиито решения са функции с ограничена вариация.

В първа глава също така е обърнато внимание на някои ефекти при импулсните системи – сливане на решения, умиране на решения (т.е. достига се до някоя точка и от там нататък решението не е продължимо).

В тази глава ясно са формулирани целите на дисертацията, както и методите, които се използват.

Във втора глава се разглеждат дискретни динамични системи, съдържащи импулси с продължително действие. Теорема 2.1.1 обосновава метода на последователните приближения за разглежданата дискретна система. Теорема 2.2.1 дава достатъчни условия за равномерна устойчивост на нулевото решение, а Теорема 2.2.2 съдържа достатъчни условия за равномерна асимптотическа устойчивост. Това са два нови интересни резултата.

В следващия параграф се разглежда Устойчивост с Разлика в Началното Време (УРНВ). Теорема 2.3.1, 2.3.2 и 2.3.3 дават съответно достатъчни условия за УРНВ, равномерна УРНВ и равномерна асимптотическа УРНВ. Дадени са и илюстриращи примери, които подкрепят теоретичните резултати.

По мое мнение би било интересно да се разгледат диференциални уравнения върху затворено множество в \mathbb{R} (time scale).

В трета глава се разглеждат различни видове устойчивост на диференциални уравнения с импулси с продължително действие.

В първия параграф се дават достатъчни условия за устойчивост, равномерна устойчивост и равномерна асимптотическа устойчивост на нулевото решение относно част от променливите (съответно Теорема 3.1.1, 3.1.2 и 3.1.3).

Във втория параграф е разгледана Липшицовата устойчивост за такива уравнения. Дават се достатъчни условия за Липшицова устойчивост (Теорема 3.2.2) и равномерна глобална Липшицова устойчивост (теорема 3.2.3 и 3.2.4). Тези резултати са нови и интересни.

В последния трети параграф са дадени приложения за невронни мрежи. Разгледан е един модел, който е изучаван в други статии. Моделът има ясен биологичен смисъл.

Доказани са две теореми за устойчивост на такива мрежи. Дадени са достатъчни условия за равномерна глобална липшицова устойчивост при липшицови активиращи функции - Теорема 3.3.1 и съответно Теорема 3.3.2 за нелипшицови такива. Резултатите на автора са с практическо приложение, което прави дисертационният труд много по-интересен, отколкото ако е чисто теоретичен.

Дисертацията е добре представена и съдържа нови интересни резултати.

Ясно е показано и в табличен вид, че целите на дисертационния труд, поставени в началото са изпълнени.

2. Общо впечатление от докторантката.

Не познавам лично госпожа Терзиева, но представеният дисертационен труд, както и публикациите са на много високо научно ниво. Докторантката демонстрира добро познаване на материала и оригинално мислене. Получените резултати са нови и интересни, поради което има цитирания в статии, публикувани в качествени списания. Докторантката е положила много усилия и труд, за да овладее материала. Тя се проявява като един талантлив и добре подготвен математик.

Дисертацията е добре написана и с коректни резултати. Докторантката трябва да задълбочи изследванията си по разгледаните в дисертацията проблеми. Ако продължава със същата упоритост, я очаква една блестяща научна кариера.

Авторефератът представлява съкратена версия на представения дисертационен труд. Написан е по всички правила и изисквания и коректно отразява темата, методите на изследване, както и публикуваните резултати.

3. Публикации, свързани с дисертацията.

Според авторската справка има 7 публикации по темата на дисертацията, две в списания с импакт фактор и три в списания със скопус. Повечето статии са в съавторство, но приносът на докторантката не буди съмнение. Представени са общо 13

цитирания, от които 5 в списания с импакт фактор и 3 в списания със скопус.

Публикациите са на високо научно ниво и могат да бъдат основа на по-нататъшни изследвания.

4. Научни интереси и приноси.

Приносите на кандидата са достатъчно добре отразени в авторската справка. Основните резултати са за динамични (дискретни и непрекъснати) системи, подложени на импулси с продължително действие. Тази теория е развита в последните години и очевидно е интересна и с достатъчен брой приложения.

Както беше отбелязано по-горе, резултатите на автора са коректни и оригинални. Те ще предизвикат интерес в научните среди.

5. Критики и препоръки.

Нямам възражения към резултатите и доказателствата им. Критичните бележки по време на предзащитата са взети под внимание.

Би било интересно да се изследват продължителни импулси при нефиксирано време и връзката със системи с превключване (switching systems). Също така не е зле да се добави (или поне да се отбележи с няколко изречения) случай за устойчивост на ненулево решение.

Препоръчвам госпожа Терзиева да продължи изследванията си и да прояви същото старание и упоритост.

По възможност да се свърже с биолози и химици за поставяне и изследване на практически проблеми.

Разбира се, тя трябва да се съобрази с препоръките и забележките на проф. др. Кискинов, направени на предзащитата.

Заключение. Оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и научните и научно-приложните приноси на Радослава Сашкова Терзиева е положителна.

Представеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ПУ“П. Хилендарски“.

Това ми дава основание да препоръчам на уважаемото научно жури да присъди на Радослава Сашкова Терзиева образователната и научна степен доктор по професионално направление 4.5 Математика, докторска програма Диференциални уравнения.

София, 14.11.2023.

подпис:

/проф. др. Цанко Дончев/