

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.м.н. Снежана Георгиева Христова

Пловдивски Университет „П. Хилендарски”

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

професионално направление 4.5. Математика

докторска програма : 01.01.05 – Диференциални уравнения

Автор: Ваньо Донев Иванов

Тема: ОСЦИЛАЦИОННИ СВОЙСТВА НА ФУНКЦИОНАЛНО-ДИФЕРЕНЦИАЛНИ ОТ НЕУТРАЛЕН ТИП УРАВНЕНИЯ С ИМПУСНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И АСИМПТОТИЧНО ПОВЕДЕНИЕ НА НЕОСЦИЛИРАЩЕТО ИМ РЕШЕНИЕ

Научни ръководители: проф дмн Недю Попиванов (ФМИ при СУ)

и

доц. д-р Маргарита Димитрова (ИПФ-Сливен при ТУ-София)

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р-ОХ-29 / от 27.01.2012 г. на Ректора на ХТМУ-София, съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема ОСЦИЛАЦИОННИ СВОЙСТВА НА ФУНКЦИОНАЛНО-ДИФЕРЕНЦИАЛНИ ОТ НЕУТРАЛЕН ТИП УРАВНЕНИЯ С ИМПУСНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И АСИМПТОТИЧНО ПОВЕДЕНИЕ НА НЕОСЦИЛИРАЩЕТО ИМ РЕШЕНИЕ за придобиване на образователната и научна степен 'доктор' в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма : 01.01.05 – Диференциални уравнения. Автор на дисертационния труд е Ваньо Донев Иванов – докторант на самостоятелна подготовка към катедра “Математика” при ХТМУ- София.

Представеният от Ваньо Донев Иванов комплект материали на хартиен носител включва следните документи:

- автобиография в европейски формат;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации- 3 бр.

Съгласно изискванията на ХТМУ, публикувани на страницата на университета, липсва копие от диплома за висше образование.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Докторантът Ваньо Донеv Иванов е завършил през 1988 г. ФМИ при СУ, специализация Организация на кибернетиката и теория на управлението. От 1990 е асистент в Инженерно-педагогически факултет-Сливен при ТУ-София, като е главен асистент от 2005 г.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Дисертационният труд е посветен на изследването на осцилационните свойства на решенията на специални видове диференциални уравнения, които съчетават в себе неутралните диференциално-функционални уравнения с т.н. импулсни въздействия във фиксирани моменти от време. Изучаването на този тип уравнения, от една страна, доразвиват качествената теория на диференциалните уравнения, а от друга, разширяват възможностите за по-адекватно моделиране на реални процеси. Много математици работят в тази област, публикувани са стотици статии за различни качествени и приближени изследвания за този вид уравнения, но все още има редица неизучени въпроси за свойствата на решенията им. Необходимостта от тяхното изследване се обуславя и от огромните възможности за практическото им приложение. В дисертационния труд са дадени няколко примери, в които изучаваните уравнения се използват като математически модели в

- теорията на популационната динамика (модел на един биологичен вид),
- теорията на нелинейните вериги и по-специално – предавателните линии,
- динамичното реконструирание (автопараметрично махало, закачено за масов пружинен ускорител).

Тези примери още веднъж показват реалната приложимост на изследваните проблеми. Безспорно, темата на дисертационния труд е актуална и резултатите, получени в него са изключително важни, както от теоретична, така и от практическа гледна точка.

4. Обзор на съдържанието и резултатите в дисертационния труд.

Дисертационният труд е структуриран в увод, 4 глави, заключение и библиография, с общ обем 140 стр. Библиографията (120 заглавия на статии и монографии) е изключително пълна и допълнително може да служи като справочник за публикациите по съответната тема.

В увода е направена кратка историческа справка и преглед на осцилационната теория на диференциалните уравнения. С това докторантът показва своята добра информираност по състоянието на проблемите, които изследва в работата си.

Формулирана е и основната цел на дисертацията, а именно да се анализира връзката между структурата на изследваните уравнения с осцилиращите им свойства, както и да се изследва асимптотичното поведение на неосцилиращите решения.

Посочени са основните 6 задачи, които са решени в дисертационния труд. Резюмирани, тези задачи се състоят в изграждане на подходяща класификация на импулсните функционално-диференциални уравнения от неутрален тип, която класификация да спомогне значително при изследване на осцилационните и асимптотичните свойства на решенията им.

В първа глава е въведена специална класификация на импулсните диференциално-функционални уравнения от неутрален тип, която се основава на линейност/нелинейност на самото уравнение, на най-високата производна на неизвестната функция, както и на броя на закъсненията на аргумента. Получени са критерии за съществуване, единственост и непрекъсната зависимост от началните условия на решенията на различни видове импулсни диференциално-функционални уравнения от неутрален тип. Изследвани са случаите на едно постоянно закъснение и на две постоянни закъснения. Доказателствата се основават на метода на стъпките и на импулсния вариант на неравенството на Гронуол-Белман. Освен това са получени и някои достатъчни условия за осцилиране на решенията на импулсни диференциални уравнения с постоянно отклонение (закъснение или изпреварване). Макар последните резултати да са доста интересни, те не попадат съвсем точно в темата на дисертационния труд, доколкото неговото заглавие е за уравнения от неутрален тип.

Втора глава на дисертационния труд е посветена на квазилинейни импулсни диференциално-функционални уравнения от неутрален тип от първи ред с две отклонения. Проведено е цялостно изследване на осцилационните свойства на решенията им. В случая на хомогенни уравнения с постоянни коефициенти и две постоянни закъснения са получени необходими и достатъчни условия за съществуване както на осцилиращи, така и на неосцилиращи решения. Получените резултати са илюстрирани и с подходящи примери. В случая на хомогенни уравнения с променливи коефициенти и с две променливи закъснения са получени няколко вида достатъчни условия за осцилиране на решенията. Изследвано е също така и асимптотичното поведение на неосцилиращите им решения. Получени са условия, при които този тип решения клонят към 0 или към безкрайност. При нехомогенни уравнения е изследван само един специален случай на уравнения с постоянни коефициенти.

В трета глава се разглеждат нелинейни импулсни диференциално-функционални уравнения от неутрален тип от първи ред с две отклонения. Получени са три вида достатъчни условия за осцилиране на решенията. Изследвано е поведението на

неосцилиращите решения на безкрайност. Използвана е подходяща модификация на метода на линеаризацията.

Последната глава на дисертационния труд е посветена на импулсни диференциално-функционални уравнения от неутрален тип от втори ред с две отклонения. Отново, както и в предишните глави, е направено пълно изследване на решенията на хомогенните уравнения по отношение на свойството осцилиране. Отново са изследвани различните случаи на постоянни и променливи коефициенти. За отбелязване е, че разликата с предишните параграфи е не само във втората степен да производната в съответните уравнения, но и в качествено различните методи, приложени при техните изследвания.

В заключението са посочени основните приноси на дисертационния труд според автора. Сполучливо и умело са показани и възможностите за приложение на някои от получените резултати при изследване на известни в литературата математически модели.

Много добро впечатление при четенето на дисертационния труд прави цялостното оформяне, единството между отделните глави, които приближават дисертационния труд до монографичен. Не маловажен е и фактът, че голяма част от резултатите, повече от 90%, са нови резултати, получени от докторанта.

5. Приноси и значимост на дисертационния труд.

След запознаване с дисертацията, констатирам, че основните цели на дисертационния труд са постигнати. В заключението на дисертационния труд на стр. 130, както и на стр. 30 от автореферата, са посочени основните приноси. Тези приноси са разделени в три основни групи по отношение на типа на изследваните уравнения, а именно квазилинейни и нелинейни уравнения от първи ред и квазилинейни уравнения от втори ред.

За всеки от тези три типа диференциални уравнения е направено цялостно изследване на осцилационните свойства на решенията. Получени са достатъчни, както и необходими и достатъчни условия за наличие на осцилиращи решения, изследвано е и асимптотичното поведение на неосцилиращите решения. Ще отбележа, че всеки един от описаните в заключението приноси е успешно реализиран в дисертационния труд.

Като цяло, формулираните в увода на стр. 15 основни задачи са решени изцяло в представената дисертация. Направена е адекватна класификация на импулсните функционално-диференциални уравнения от неутрален тип. Тази класификация е успешно използвана за цялостното изследване на осцилационните свойства на решенията на квазилинейни уравнения от първи и втори ред, както и на нелинейни уравнения от първи ред. С това са постигнати целите на дисертацията, формулирани в увода на стр. 15.

6. Публикации по дисертационния труд

По темата на дисертационния труд са представени 3 публикации, които са отпечатани както следва:

- в сборник от трудове на международна конференция,
- в доклади на Университета в Янина, Гърция,
- в специален сборник под редакторството на украинския академик А. Самойленко, един от корифеите в диференциалните уравнения.

Немаловажен е и фактът, че съавтор на докторанта е международно признатия математик М. Grammatikopoulos.

Една от публикациите е самостоятелна, което още веднъж красноречиво говори за авторския принос на докторанта в получените резултати.

Няма информация за цитиране на публикуваните работи.

7. Автореферат

Авторефератът е на 36 стр. и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Той отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд и основните приноси на получените резултати. Ясно и точно на стр. 3 е формулирана целта на дисертационния труд, основните задачи, с решаването на които е постигната тази цел, както и използваните методи при решаването им. Основните резултати, под формата на лемми и теореми са формулирани без доказателствата. Дадени са и примери, които много добре илюстрират идеите на въведените понятия и практическото използване на получените резултати. Авторефератът е изключително информативен и дава пълна представа за изследваните проблеми и получените резултати дори и за хора, които не са чели дисертационния труд.

8. Критични забележки и препоръки

В представените за рецензиране документи има само три публикации на докторанта, докато в дисертационния труд се цитират статиите [46], [47], [52] и [53] на докторанта, които са публикувани в сборници от доклади на конференции. За по-цялостното и пълно рецензиране на получените резултати би било добре и тези статии да бяха включени в документите.

Първата страница в предоставеният ми за рецензиране дисертационен труд има някои неточности: Липсват презимената на научните ръководители, неправилно е изписана специалността за придобиване на ОНС „доктор”.

В дисертационния труд, както и в автореферата има някои неправилно използвани думи, изрази и печатни грешки, които не омаловажават значимостта на получените резултати. Например, на стр. 13 от дисертационния труд, както и на стр. 4 от автореферата се използва неправилно израза *интеграционна крива*, вместо *интегрална крива*. В доказателството на теорема 1.4.3 също има доста печатна грешки: вместо

отклоненията h и σ от задачата (1.4.4), в доказателството се използват означенията h_1 и h_2 ; $\hat{t}$ се заменя неоснователно с $\bar{t}$.

9. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Въз основа на представените за рецензиране материали убедено бих казала, че докторантът Ваньо Донеv Иванов е изграден професионалист. Тематиката върху която работи продължава да се развива и ще се развива, и затова бих препоръчала на докт. Иванов да продължава да работи в съответното направление, да се развива и утвърждава като един международно признат математик.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценката ми за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, научните публикации и научните приноси на Ваньо Донеv Иванов е ПОЛОЖИТЕЛНА.

Дисертационният труд *съдържа съществени научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички* изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ.

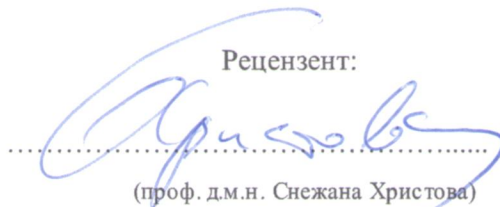
Дисертационният труд показва, че докторантът Ваньо Донеv Иванов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по Диференциални уравнения, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено *предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен 'доктор'* на Ваньо Донеv Иванов в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма : 01.01.05 – Диференциални уравнения.

05/02/2012 г.

Пловдив

Рецензент:



(проф. д.м.н. Снежана Христова)