

СТАНОВИЩЕ

От доц. д-р Маргарита Димитрова, ИПФ-Сливен, ТУ-София

по дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: гл. ас. Ваньо Донеv Иванов, ИПФ-Сливен, ТУ-София

Тема на дисертационния труд: **“ОСЦИЛАЦИОННИ СВОЙСТВА НА ФУНКЦИОНАЛНО-ДИФЕРЕНЦИАЛНИ ОТ НЕУТРАЛЕН ТИП УРАВНЕНИЯ С ИМПУСНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И АСИМПТОТИЧНО ПОВЕДЕНИЕ НА НЕОСЦИЛИРАЩИТЕ ИМ РЕШЕНИЯ”**

Научна област : 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление: 4.5. Математика

Научна специалност: 01.01.05 – Диференциални уравнения

Научни ръководители: проф. дмн Недьо Попиванов, СУ „Кл. Охридски”
доц. д-р Маргарита Димитрова, ИПФ-Сливен

Отправни нормативни документи. В началото на своето становище ще насоча вниманието към определени нормативни и препоръчителни изисквания, които имат отношение към обсъжданата образователна и научна степен:

Закон за развитието на академичния състав в Република България

Чл. 6 ал. 3 : Дисертационният труд по ал. 2 трябва да съдържа научни или научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.

Правилник за придобиване на научни степени и научни звания в ХТМУ

Чл. 11 ал. 4 : Дисертационният труд трябва да се основава най-малко на една научна публикация в списание с импакт-фактор или на две научни публикации в специализирани научни издания без импакт-фактор, или на три научни публикации в доклади на международни научни форуми, отпечатани в пълен текст в сборници с редактор.

Съдържание на дисертационния труд. Дисертационният труд е в обем от 140 стандартни страници, като е структуриран от съдържание, увод, четири глави, заключение с декларация за оригиналност на резултатите, публикации (по дисертационния труд) и библиография.

Основна цел и задачи на дисертационния труд. В увода (стр. 1-16) се посочва естественият интерес, който в последно време възниква, към обобщение на две направления актуални обикновени диференциални уравнения (ОДУ) : функционално-диференциалните уравнения и диференциалните уравнения с импулси. Първите уравнения описват явления, които зависят по някакъв начин от своята предистория (или бъдеще). Вторите уравнения са идеално средство за моделиране на процеси, които биват подлагани на кратковременни въздействия (импулси), нарушаващи естествения им ход на развитие. При смесването на съдържателността на двата вида уравнения се стига до генезис на такива диференциални уравнения, описващи явления и процеси, които зависят по някакъв начин от своята предистория и в определени моменти могат да бъдат подлагани на кратковременни въздействия (импулси), нарушаващи естествения им ход на развитие. Такива уравнения се наричат най-общо функционално-диференциални (с отклонения на аргумента) уравнения с импулси (ФДОУИ). От тях с изключителна си сложност и многообразие се открояват функционално-диференциалните от неутрален тип уравнения с импулси (ФДНУИ).

От разгледаните примери се вижда, че тези уравнения са полезни математически средства при описание на явления и процеси от био-енергетиката, електрониката, геофизиката и т.н.

Основната цел на дисертационния труд е (цитирам):

„На основата на подходяща класификация и удобни аксиоматични постановки, да се анализира връзката между структурата на ФДНУИ и свойството на решенията им да осцилират, както и да се изследва асимптотичното поведение на неосцилиращите им решения .”

Основната цел е реализирана чрез решаване на следните задачи: построяване математически модел на задачите, водещи до ФДНУИ; изграждане на подходяща класификация за ФДНУИ; изследване на сходни на ФДНУИ композиции от ФДОУИ; на основата на класификацията, изследване на стандартни композиции ФДНУИ за условия, при които решенията им осцилират; изследване, пак на основата на класификацията, на асимптотичното поведение на неосцилиращите решения на стандартни композиции ФДНУИ.

Актуалност на темата на дисертацията. Темата за функционално-диференциалните уравнения от неутрален тип, подложени на импулсно въздействие е сравнително нова. За нея започна да се говори едва през последните 10-12 години. Оттогава датира интересът на някои математици и специалисти към тези уравнения, тъй като се оказва, че те могат да бъдат адекватен математически апарат за описания на явления и процеси от различни области на науката като био-енергетиката, теорията на нелинейните вериги, теорията на оптималното управление, геофизиката, индустриалната роботика и пр. Ще отбележа, че в международния класификатор Mathematical Subject Classification 2010, използван от реферативните журналы *Mathematical Reviews (MR)* и *Zentralblatt für Mathematik (Zbl)*, както и от повечето математически списания по света (като изключим частните диференциални уравнения), е отреден специален първичен класификационен код за функционално-диференциалните уравнения, а именно *34Kxx (Functional-differential and differential-difference equations)*. Към него са аташирани много вторични класификационни кодове, включително *34K11 (Oscillation theory)*, *34K40 (Neutral equations)* и *34K45 (Equations with impulses)*. Ето защо смятам, че темата на работата е актуална както в научно, така и в научно-приложно отношение.

Преглед на дисертационния труд. Резултатите в дисертационния труд основно са изложени в четири глави. Накратко, може да се спомене следното:

Глава първа (стр. 17-51). Дефинирани са някои аксиоматични понятия, свързани с темата. Въведена е удобна класификация на функционално-диференциалните уравнения от неутрален тип с импулси (ФДНУИ). Разгледани са някои аспекти от фундаменталната и качествената теория за ФДНУИ, както и на осцилационната теория на функционално-диференциални от закъсняващ или изпреварващ тип уравнения с импулсно въздействие, имащи доста сходства с тях.

Глава втора (стр. 52-105). Изследвано е асимптотичното поведение на неосцилиращите решения на квазилинейни ФДНУИ от първи ред. Изследвани са условията за съществуването на такива решения. Построени техни характеристични уравнения. Изучени са осцилационните свойства на квазилинейни ФДНУИ от първи ред с постоянни и непостоянни коефициенти. Използван е метод на сравнителния анализ на осцилиращо поведение на решенията за получаване на критерии за осцилиране на решения на сходни квазилинейни ФДНУИ от първи ред.

Глава трета (стр. 106-115). Подложени на изследване са нелинейните ФДНУИ от първи ред. Получени са критерии за осцилиране на решенията им и е изследвано асимптотичното поведение на неосцилиращите им решения. За тези уравнения е адаптиран известният „метод на линеаризацията”, с помощта на който се изследват осцилационните свойства на нелинейните функционално-диференциални (от неутрален тип) уравнения от

първи ред с импулси и с непостоянни коефициенти, на базата на линеаризирани модели.

Глава четвърта (стр. 116-129). Изучено е асимптотичното поведение на неосцилиращите решения на квазилинейните ФДНУИ от втори ред. Построени са характеристични уравнения за такива уравнения с постоянни коефициенти и са получени критерии за осцилиране или неосцилиране на решенията на такива уравнения с постоянни и непостоянни коефициенти.

Много от получените резултати са подкрепени с конкретни примери, снабдени с графики на поведението на съответните им решения.

Библиография. Библиографията към дисертационния труд включва 120 заглавия, от които 58 са публикувани в периода 2000-2011 г. Част от литературните източници (11 на брой) са написани на кирилица, два са на немски език, два на френски език, един на италиански, а останалите са на английски език. Цитираната литература обхваща основни изследвания и приложения, свързани с компонентите на неговата интердисциплинарна (в някакво отношение) тема. Считаю, че дисертантът е направил достатъчно представителен преглед на научните статии и монографии, свързани с изучаваната тематика.

Заклучение на дисертационния труд. В заключението си, дисертационния труд обобщава в три раздела по-важните научни приноси, като е коментирана възможността научните резултати да могат да бъдат пренесени в научно-приложната област. Дисертационният труд завършва с декларация за оригиналност.

Автореферат. Обемът на автореферата е от 36 страници. В него сравнително точно са отразени основните положения на дисертационния труд и обективно са посочени неговите приноси.

Научни приноси. Накратко, те могат да се систематизират така: Въведено е понятието „пулсираща експонента” и е дефинирано пространството $PAC_r(J)$ от по-части непрекъснатите функции. Постановени са единна класификация и удобна сигнатура за видовете ФДНУИ, на основата на които се осъществяват изследванията в дисертацията. Получени са резултати за съществуване, единственост и продължимост на решенията и са намерени условия за експоненциална ограниченост, устойчивост и непрекъсната зависимост от начални данни на тези решения. Получени са критерии за съществуване на осцилиращи и неосцилиращи решения на квазилинейни ФДНУИ от първи и втори ред с постоянни коефициенти, чрез конструиране на характеристични уравнения. Изследвано е асимптотичното поведение на неосцилиращите решения на квазилинейни ФДНУИ от първи и втори ред и на нелинейните ФДНУИ от първи ред. Намерени са условия за осцилиране на всички решения на квазилинейните и нелинейни ФДНУИ от първи и втори ред с непостоянни коефициенти и на нелинейните ФДНУИ от първи ред с непостоянни коефициенти. Използвани са адаптации на методите на сравнителния анализ на осцилационното поведение и метод на линеаризацията, чрез които се изследват осцилационните свойства на сходни квазилинейни или нелинейни ФДНУИ.

Научно-приложни приноси. Свързани са с възможността за прилагане на получените научни резултати за решаване на редица задачи, моделиращи реални процеси и явления от различни области на науката, като по-специално са посочени примери от популационната динамика и геофизиката, при това - зависещи от своята предистория и подложени на импулсни въздействия във фиксирани моменти от времето.

Публикации. Дисертантът участва в процедурата за придобиване на образователната и научна степен „доктор” с три статии :

1. *Existence and asymptotic behaviour of positive solutions of a class of neutral impulsive differential equations in special cases*, in: *Proc. 28-th ISS. "Application of Mathematics in Engineering and Economics"*, editors: M. Marinov and G. Venkov, Sozopol, (2002), Bulvest 2000, Sofia, 80-86.

2. *Oscillations of first order neutral impulsive differential equations with constant coefficients*, Technical Report, University of Ioannina, edited by I. Stavroulakis, Greece, 16 (2007), 183-193.

3. *Sufficient conditions for oscillation of the solutions of first order neutral delay impulsive differential equations with constant coefficients*, Nonlinear Oscillations, 13/1 (2010), 15-29.

На първата от тези статии, дисертантът е самостоятелен автор, третата статия е публикувана в списание с импакт-фактор (0.158).

Лични впечатления. Познавам гл. ас. Ваньо Донеv Иванов като преподавател от повече от 20 години. Като колега, той е етичен, толерантен и коректен. Като негов научен ръководител имам и лични впечатления от качествата му на научен работник. Като докторант на свободна докторантура той демонстрира огромно желание за работа и висок професионализъм. В процеса на подготовка на дисертационния труд работата му беше много активна. Имаше моменти в които трябваше да се преодоляват редица трудности от теоретичен характер, свързани с хибриidността на темата на дисертацията, но мога да кажа, че той се справи с чест. Представеният от него дисертационен труд доказва както добрите му познания върху осцилационната теория на функционално-диференциалните от неутрален тип уравнения с импулси, така и способността му за самостоятелни научни изследвания.

Заклучение. В резултат на гореизложеното считам, че дисертационния труд отговаря на всички изисквания и критерии на Закона за развитието на академичния състав в Република България, на Правилника за неговото прилагане и на критериите на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, поради което обявявам своята „положителна оценка” за него.

Предлагам на членовете на почитаемото научно жури да присъдят на гл. ас. Ваньо Донеv Иванов образователната и научна степен „доктор” по научната специалност 01. 01. 05 - Диференциални уравнения.

Член на научно жури:


/доц. д-р М. Димитрова/

08.02.2012 г.
Сливен