

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд

Автор на дисертационния труд: доц. д-р Гани Трендафилов Стамов, ТУ-София, ИПФ-Сливен

Тема на дисертационния труд: “Почти периодични решения на системи импулсни диференциални уравнения и приложения”,

Научна област: 4. Природни науки, математика и информатика,

Професионално направление: 4.5 - Математика,

Научна специалност: 01.01.05 – Диференциални уравнения и 01.01.13 – Математическо моделиране и приложение на математиката,

Изготвил становището: проф. д-р Степан Костадинов, ПУ «Паисий Хилендарски»

Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата. Доц. Гани Стамов е роден на 10 октомври 1960 г. в с. Пъдарево, обл. Сливенска. Завършва Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски” през 1984, специалност „Математика” със златен медал за отличен успех. През 1999 защитава дисертация на тема „Интегрални многообразия за системи импулсни диференциални уравнения“ и получава научна степен „Доктор” по научната специалност 01.01.05. Доцент е от 2001 г. Работил е в ИПФ-Сливен на ТУ-София, Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас (изпълнявал е длъжността ръководител катедра „Математика“), Колеж – Сливен в структурата на ТУ-София. От 2005 г. е доцент в ИПФ-Сливен на ТУ-София.

Научните интереси на доц. Г. Стамов са в областта на качествената теория на обикновени импулсни диференциални уравнения, диференциални уравнения със закъсняващ аргумент, интегрални многообразия, периодични и почти периодични решения, невронни мрежи, биологични модели и модели от популационната динамика.

Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите. Дисертационният труд е в обем от 285 стандартни страници, като е структуриран в съдържание, увод, четири глави, заключение и литература.

В увода се посочва необходимостта от изучаването на импулсни диференциални уравнения, които са полезни математически средства при описание на много процеси и явления, изучавани в теорията на оптималния контрол, в биологията, механиката, биотехнологията, медицината, електрониката, радиотехниката, икономиката и т.н. Разгледани са примери от популационната динамика и невронни мрежи, които дават добра представа за процесите, описвани чрез импулсни диференциални уравнения. Мотивирана е идеята за използване на почти периодични функции и са дадени основни сведения от теорията на почти периодичните функции.

Посочени са основните цели на дисертационния труд (стр.11) „В настоящия дисертационен труд са обобщени и систематизирани основните резултати на автора, свързани с приложението на почти периодичните функции в моделиране и изследване на съществуване, устойчивост и ограниченост на почти периодични импулсни системи диференциални уравнения. Получените теоретични резултати са приложени при изследването на динамиката на редица биологични модели и невронни мрежи.“

Основните цели са реализирани чрез постигнатите резултати.

Глава 1. Разгледани са въпроси свързани със съществуване и единственост на основните видове импулсни диференциални уравнения. Дадени са уводни концепции от теорията на почти периодичните редици, както и на важен клас нови функции - почти периодичните частично непрекъснати функции. Доказани са редица свойства на този клас функции, които се използват във всички следващи глави.

Глава 2. Изследвани са основни видове импулсни диференциални уравнения и с помощта на оценки на функцията на Грийн, оценки на матрицата на Коши, отделяне на решенията и други методи са получени достатъчни условия за съществуването и единствеността на почти периодични частично непрекъснати решения. Разгледани са въпросите за запазване на почти периодичността на решенията при определени видове смущения настъпили в дясната страна на системата от импулсни диференциални уравнения. Намерена е зависимостта между съществуването на почти периодични решения на системи импулсни диференциални уравнения и тяхната устойчивост. С помощта на условията за дихотомия са получени условия за съществуване на почти периодични решения на системи импулсни диференциални уравнения. Доказани са условия за отделимост на решенията и свързаните с това следствия за съществуване на почти периодичност.

Глава 3. Приложен е директния метод на Ляпунов за получаване на резултати, свързани със съществуването на почти периодични решения на редица видове импулсни диференциални уравнения. Използвани са частично непрекъснати аналози на класическите функции на Ляпунов. При изследване на въпроса за съществуване на почти периодични решения на системи импулсни диференциални уравнения със закъсняващ аргумент техниката е комбинирана с избор на минимални подмножества на подходящо пространство от частично непрекъснати функции, чрез елементите на които се оценяват производните на функциите на Ляпунов (т. нар. Техника на Разумихин).

Глава 4. Изследвани са почти периодични процеси на математически модели, описвани чрез импулсни диференциални уравнения. Разгледани са приложения в три области – биологични модели, модели от популационната динамика и невронни мрежи.

Заклучение на дисертационния труд. Заклучението обобщава в четири пункта по-важните научни и научно-приложни приноси.

Литература. Библиографията към дисертационния труд включва общо 224 заглавия, от които 42 са публикувани през периода 2005-2011 г. Част от литературните източници (22 на брой) са написани на кирилица, а всички останали са - на английски или немски език. Цитираната литература обхваща основни изследвания, свързани с теорията на диференциалните уравнения с импулси и техните приложения, теорията на почти периодични редици и почти периодични функции. Включени са и 35 работи на автора свързани с темата на дисертационния труд. Считаю, че кандидатът е направил достатъчно пълен преглед на научните статии и монографии, свързани с изучаваната тематика. Налице е задълбочено и широко познаване на изследваните проблеми и тяхната успешна интерпретация.

Автореферат. Обемът на автореферата е от 75 страници. В него точно са отразени основните положения и приноси в дисертационния труд.

Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд.

Научни приноси. Накратко те могат да се систематизират така: Въведени са нови понятия свързани с почти периодични решения на импулсни диференциални уравнения и са доказани нови теореми за съществуване и единственост на почти периодични решения на различни видове импулсни диференциални уравнения (включително хиперболични системи импулсни диференциални уравнения, системи импулсни интегро-диференциални

уравнения и абстрактни импулсни диференциални уравнения). Изследвани са въпросите за запазване на почти периодичността на решенията при определени видове смущения, настъпили в дясната страна на системата от импулсни диференциални уравнения. Впечатление правят резултатите от параграф 2.5, които обобщават резултатите на Марков [308] за импулсни диференциални уравнения. Това са първите резултати за такива системи, в които е намерена зависимостта между съществуването на почти периодични решения и тяхната устойчивост. Използвани са Δ - m множества от вида на Марков, както и частично непрекъснати функции на Ляпунов. За първи път е приложен методът на Ляпунов и са доказани теореми за съществуването и свойствата на почти периодичните решения за различни видове системи импулсни диференциални уравнения. В този смисъл резултатите са обобщение на подобни резултати описани в книгата на Йошидзава [215].

Научно-приложните приноси. Свързани са с прилагане на резултатите от глави 1, 2 и 3 за изследване и анализиране на почти периодичните решения на биологични модели (модели от типа на Ласота-Важевска, модел на хематопоеза, импулсни логаритмични биологични модели със закъснения), модели от популационната динамика (импулсни Лотка-Волтера системи, неавтономни N -мерни импулсни Лотка-Волтера системи с дисперсия, импулсни Лотка-Волтера системи с безкрайни закъснения) и невронни мрежи.

Актуалност на темата на дисертацията. В последните десетина години се наблюдава засилен интерес към тази теория от много математици и специалисти в теория на оптималния контрол, експериментална физика, химични технологии, популационна динамика, биотехнологии, индустриална роботика и икономика. Поради горните съображения смятам, че темата на работата е актуална както в теоретично, така и в приложно отношение.

Математическите изследвания на импулсните диференциални уравнения водят началото си от работа на В. Мильман и А. Мышкис, публикувана в *Сиб. Мат. Ж.* през 1960 г. Ще обърна внимание на факта, че много процеси и явления са подложени на дискретни “кратковременни” външни въздействия. Може да се приеме, че тези въздействия се извършват под форма на импулси. Такива динамични процеси се изучават от много науки. Количественото моделиране на тези “импулсни процеси” успешно се реализира със системи импулсни диференциални уравнения. В тази тематика можем да говорим и за български принос, като първите работи тук са публикувани от проф. Друми Байнов и неговите ученици и съавтори през 80-те години на миналия век.

Оценка за публикациите по дисертационния труд. По дисертацията кандидатът е представил 32 статии (30 в чужбина и 2 в България), в които са публикувани съществени части от дисертационния труд. 10. от статиите са в списания от клас А с импакт-фактор, 31. са реферирани в реферативните журналы *Mathematical Reviews* и/или *Zentralblatt fur Mathematik*. 22 са самостоятелни, от които 5 са в списания с импакт-фактор. Общият импакт-фактор на представените по дисертацията публикации е 9.707, а общият импакт-фактор на кандидата е 17,500.

Представените работи имат много добра цитируемост. Представена е справка за цитиранията от която се вижда, че 50 работи са цитирани. В тази справка не присъстват автоцитати.

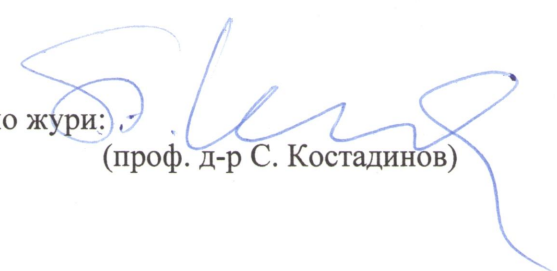
Критични бележки и коментари. Нямам съществени критични бележки към представения дисертационен труд. Предлагам да продължи изследванията си в областта на почти периодичните функции в Банахови пространства и свързаните с тях импулсни диференциални уравнения и приложения. Считаю, че този си вид дисертацията

представлява завършен монографичен труд и авторът би могъл да помисли за неговото издаване.

Заключение. Представеният дисертационният труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ. Резултатите, включени в дисертационния труд, както и цялата научна продукция на кандидата ми дават основание да предложа да бъде присъдена **научната степен “доктор на науките”** на доц. д-р. **Гани Трендафилов Стамов** по научните специалности 01.01.05 „Диференциални уравнения” и 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на математиката“.

01.08.2011 г.

Член на научно жури:


(проф. д-р С. Костадинов)