

СТ А Н О В И Щ Е

от доц. д-р Йорданка Антонова Ангелова

по дисертация на тема

„Орбитална хаусдорфова зависимост и устойчивост на диференциални уравнения с променливи структура и импулси”

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

Автор: гл. ас. Валентина Илиева Радева, ХТМУ-София;

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

Професионално направление: 4.5. Математика;

Научна специалност: Диференциални уравнения;

Научни ръководители: проф. д-р Ангел Дишлиев и доц. д-р Катя Дишлиева

1. Общи бележки

Със заповед на ректора на ХТМУ съм определена за член на научното жури за провеждане на процедура за публична защита на дисертационния труд на Валентина Илиева Радева. Бяха ми предоставени следните материали на електронен носител: професионална автобиография, списък с публикации, дисертация, автореферат, публикации, заповеди за зачисляване и отчисляване, протоколи от изпитите по специалността и чужд език.

2. Данни за докторантурата

В. Радева е зачислена като докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Математика”, ХТМУ-София, през пролетта на 2014 г. Не са ми известни процедурни нарушения, а също и нарушения от какъвто и да е характер при реализиране на дисертацията. Комплектът с материали на дисертантката е в съответствие с Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (ППНСЗД) в ХТМУ.

3. Описание на представените материали

Списъкът с публикации съдържа две статии на английски език, които са включени в дисертацията и обхващат резултатите от § 1.5 и § 2.1. Написани са в съавторство с научните ръководители. Списанията, в които са публикувани статиите, са индексирани в Zentralblatt MATH, MathSciNet и др., а едното от тях (International Journal of Differential Equations and Applications) се индексира още от SCOPUS, EBSCO и SCImagoJCR.

Дисертацията се състои от увод, 4 глави, библиография, заключение, декларация за оригиналност и списък на публикациите по темата на дисертацията. Уводът се състои от 4 параграфа, първата глава съдържа 5 параграфа, а всяка от останалите три глави е разделена на 2 параграфа. Представеният научен труд е поместен на 162 стандартни страници и съдържа 14 фигури. Цитирани са 287 литературни източника, от които около 45% са публикувани през последните десетина години.

4. Данни и оценка за дисертацията

В **дисертацията** са разгледани неавтономни нелинейни системи обикновени диференциални уравнения с прекъсната дясна страна (променлива структура) и нефиксирани моменти на импулсните въздействия (ИВ). Моментите, в които се извършват едновременно ИВ и смяната на структурата, се наричат превключващи моменти (ПМ). Тези моменти съвпадат с решенията на

системи уравнения, дефинирани във фазовото пространство на разглежданата начална задача. По-точно ПМ се отъждествяват с моментите, в които решението на началната задача анулира предварително зададени функции. Функциите, дефиниращи системата алгебрични уравнения, се наричат превключващи функции. Импулсните функции, определящи големината и посоката на ИВ, отново са дефинирани във фазовото пространство на разглежданата импулсна задача. Ще припомним, че с помощта на импулсните функции се дефинира нарастването на решението на системата диференциални уравнения с променливи структура и импулси в ПМ.

В **Увода** е направена убедителна мотивация за използваната Хаусдорфова метрика. Дадени са: литературна справка, цели и основни резултати в дисертационния труд.

Глава I е спомагателна, съдържа дефиниции, твърдения и помощни резултати, необходими за изследванията в следващите глави. Основните резултати (неравенства, имащи и самостоятелно значение) са получени в § 1.5. Отнасят се за намиране на прецизни горни оценки на Евклидовото и Хаусдорфовото разстояние между две непрекъснати отляво параметрично зададени криви.

В **Глава II** са разгледани импулсни диференциални уравнения с импулсни моменти, които са равноотдалечени един от друг с константа $d > 0$. Въведено е понятието орбитална Хаусдорфова зависимост на решенията на разглеждания клас импулсни диференциални уравнения относно началната точка и разликата d . Намерени са достатъчни условия за съществуване на такава зависимост. В § 2.2 получените резултати за орбитална Хаусдорфова зависимост относно началната точка и стъпката d са приложени за решенията на модел от фармакокинетиката – медикаментозно лечение на пациент.

В **Глава III** ПМ се определят с помощта на редица от превключващи множества. Тези множества са разположени във фазовото пространство на системата. ПМ съвпадат с моментите, в които траекторията на системата среща последователно превключващите множества. Въведено е понятието орбитална Хаусдорфова зависимост на решенията на уравненията от разглеждания клас относно началната точка и ИВ. Основният резултат в § 3.1 съдържа достатъчни условия, при които тази специфична зависимост е валидна. Получените резултати са приложени към обобщен динамичен модел от вида на Лотка-Волтера, описващ динамиката на съобщество от тип „жертва-хищник“.

Глава IV е посветена на системи диференциални уравнения с променливи структура и импулси с превключващи множества, които са части от хиперравнини разположени във фазовото пространство. ПМ съвпадат с моментите, в които траекторията на системата среща последователно превключващите хиперравнини. Изследванията в тази глава са проведени в частния случай, когато множествата на десните страни на системата, превключващите множества и импулсните функции се състоят от краен брой елементи. Въведени са понятията орбитална гравитация и орбитална Хаусдорфова устойчивост относно началното условие за разглеждания тип системи диференциални уравнения с променливи структура и импулси. Намерени са достатъчни условия за орбитална Хаусдорфова устойчивост относно началното условие на решението на системата. В § 4.2 са посочени условия, които гарантират, че решенията на модел на хармоничен осцилатор с променливи структура и импулси са орбитално Хаусдорфово устойчиви.

Основният резултат в дисертационния труд е Теорема 4.2, в която са посочени достатъчни условия за орбитална Хаусдорфова устойчивост относно началното условие на решенията на системи диференциални уравнения с променливи структура и импулси, които се изследват в последните две глави. Доказателството е разположено на 17 стр. Изложението е подробно и прецизно.

Приносите са отразени правилно в заключението на дисертационния труд. Основните техники, които се използват при доказателството на резултатите в дисертацията, се базират на методи от

реалния и функционален анализ и качествената теория на обикновените диференциални уравнения. Кандидатката за придобиване на образователната и научна степен показва добри познания в тези области.

5. Съответствие между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът отговаря на съдържанието на дисертационния труд и правилно отразява постигнатите резултати. Дадени са: всички дефиниции, най-важните твърдения, резултати и условията, при които те са получени. Номерацията в автореферата е идентична на тази в дисертацията, което облегчава проследяването на основните твърдения.

6. Критични бележки и коментари

Нямам съществени критични бележки и коментари, освен няколко забелязани typos, и несъществени забележки по редактирането и форматирането на самия текст в дисертацията и автореферата.

7. Лични впечатления за дисертантката

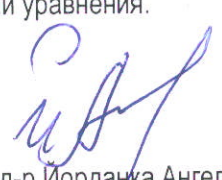
Познавам гл. ас. В. Радева от приблизително 10 години. Според мен тя е високо квалифициран преподавател и специалист в областта на нейната компетенция. Тя е коректна колежка, която успешно съвместява отговорното провеждане на възложената ѝ преподавателска дейност с ползотворна научно-изследователска работа в областта на диференциалните уравнения, математическото моделиране и разнообразните им приложения.

8. Заключение

Достиженията в дисертацията и предоставените публикации отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и ППНСЗАД в ХТМУ. Оценката ми за предложения дисертационен труд е положителна и предлагам на уважаемото жури да присъди на Валентина Илиева Радева образователната и научна степен "доктор" в: професионално направление: 4.5. Математика; научна специалност: Диференциални уравнения.

22.11.2014 г.

Подпис:


/доц. д-р Иорданка Ангелова/