

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Андрей Иванов Захариев,
доцент във ФМИ при ПУ „Паисий 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 *Диференциални уравнения*

Автор: гл. ас. Христо Стефанов Кискинов

Тема: „Обикновени диференциални уравнения с дихотомично-подобна линейна част в банахови пространства”.

Научен ръководител: проф. д-р Степан Иванов Костадинов, ФМИ, Пловдивски университет „П. Хилендарски”.

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-2695 от 23.07.2012 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” (ПУ) съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Обикновени диференциални уравнения с дихотомично-подобна линейна част в банахови пространства” 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 *Диференциални уравнения*. Автор на дисертационния труд е гл. ас. Христо Стефанов Кискинов – докторант на самостоятелна подготовка към катедра “Математически анализ” с научен ръководител проф. д-р Степан Иванов Костадинов от ФМИ при ПУ „П. Хилендарски”

Представеният от Христо Стефанов Кискинов комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

- Молба с входящ № К1-20/23.07.2012 от Христо Стефанов Кискинов до Ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд;
- Автобиография по европейски формат;
- Диплома за висше образование А- 88 № 014900, регистрационен №829-М от 30.07.1988 г. с приложение към нея;
- Удостоверение А-776/13.06.2011 г. за придобита образователно-квалификационна степен „магистър”;
- Заповед № Р 33-2257 от 11.07.2011 г. за зачисляване в докторантура;
- Заповед № 35 от 25.10.2011 г. за провеждане на докторантски минимум;
- Протокол от 07.11.2011 г. за издържан докторантски минимум;
- Заповед № Р 33-476 от 14.02.2012 г. за прехвърляне от катедра „Компютърни технологии” в катедра „Математически анализ”;

- Протокол от № 4 от 20.04.2012 г. на КС за откриване на процедура за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- Заповед № Р 33-2065 от 26.06.2012 г. за разширяване на КС във връзка с предварителното обсъждане на дисертационния труд;
- Протокол № 7 от 04.07.2012 г. на КС за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- Заповед № Р 33-2641 от 19.07.2012 г. за отчисляване от докторантура с право на защита;
- Списък на всички публикации;
- Списък на забелязаните цитирания;
- Дисертационен труд с декларация за оригиналност;
- Автореферат;
- Копия на 4 публикации по темата на дисертацията;
- Удостоверение от НПД за участие в научни и научно-приложни проекти;
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ;
- Предварително становище за дисертационния труд от проф. д-р Михаил Константинов;
- Забележки върху дисертационния труд от проф. д-р Снежана Христова;
- Отговор на направените забележки от Христо Кискинов

2. Кратки биографични данни за докторанта

Христо Стефанов Кискинов е роден на 12.12. 1963 г. в Пловдив. През 1982 г. е завършил Математическата гимназия „Академик Кирил Попов” в Пловдив с успех 6.00 и златен медал.

През 1984 – 1988 г. е студент в ПУ „Паисий Хилендарски. Завършва с отличен успех петгодишния курс на обучение по специалност Математика и информатика, специализация Информатика по индивидуален план за четири години. По време на следването си е редовен и успешен участник в различни състезания по математика и по информатика.

От 1989 г. е асистент в катедра „Информатика”, от 1997 г. е старши асистент, а от 2005 г. е главен асистент в катедра „Компютърни технологии”, ФМИ при ПУ „П. Хилендарски”. Христо Кискинов притежава задълбочени познания в различни области на математиката и информатиката като бази данни, езици за програмиране, математически основи на информатиката, дискретна математика, функционален анализ, топология и диференциални уравнения в абстрактни пространства.

Владее отлично немски език и много добре руски и английски.

3. Актуалност на темата

Дисертационният труд е посветен на изследване на едно обобщение на понятието дихотомия за обикновени линейни диференциални уравнения в произволни банахови пространства. Дихотомиите са мощен апарат при изследване на качествената теория на обикновените диференциални уравнения. Понятието дихотомия за диференциални

уравнения е въведено от Оскар Перон през 1930 г. и в последствие търпи бурно развитие. Това развитие се свързва с работите на Копел, Масера и Шефер, Далецкий и Крейн, Мълдоуни и др. от миналия век. Темата дихотомия продължава да е актуална и днес, което показват многобройните публикации в последните години. Безусловно получените резултати са оригинални и актуални.

4. Обзор на съдържанието и резултатите в дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран в увод, три глави, заключение, списък от публикациите по темата и цитирана литература с общ обем 114 стр. Списъкът от цитирана литература включва 91 заглавия и монографии.

В увода е направен исторически обзор на въвеждането и изследването на понятието дихотомия за обикновени диференциални уравнения. Формулирани са целите и задачите на дисертационния труд. Направен е и кратък преглед на целия текст на дисертацията като са посочени основните получени резултати.

Първа глава е обзорна. Разгледани са основните факти, свързани с формулирането и приложението на дихотомии при качествено изследване на обикновени диференциални уравнения. Направен е обзор на различните видове дихотомии в произволни банахови пространства. Основните резултати, свързани със съществуването на ограничени решения на съответното нехомогенно уравнение, на нелинейно уравнение с дихотомична линейна част, както и нейната грубост са показани за експоненциална дихотомия. Вижда се, че докторантът показва своята добра информираност по състоянието на проблемите, предмет на изследване в дисертацията.

Основните приноси на автора са във втора глава. В нея авторът въвежда и подробно изследва един по общ тип дихотомия. Тази (M,N,R) -дихотомия обобщава всички известни на рецензента. Дефинирани са подходящи специфични банахови пространства и са намерени достатъчни условия за съществуване на решения на съответните нехомогенни уравнения, лежащи в тях. Дадена е оценка на решенията на хомогенно (M,N,R) -дихотомично уравнение в зависимост от началните условия. Приведени са примери в крайномерни пространства за (M,N,R) -дихотомични уравнения. За нехомогенно уравнение с (M,N,R) -дихотомичност на съответното хомогенно уравнение са намерени достатъчни условия за съществуване на ограничени решения в дефинираното от автора пространство $L_p(\varphi) \cup L_p(\psi)$. Въведена и изследвана е един вид грубост на тази дихотомия. Формулирани и доказани са две теореми за съществуване на решения на нелинейно-смутени диференциални уравнения с (M,N,R) -дихотомична линейна част на полуоста. В първата с помощта на принципа на Банах за неподвижната точка са намерени достатъчни условия за съществуване на единствено решение, оставащо в дефинирано от автора кълбо във фазовото пространство. Важно условие е въведеното само тук изискване, фамилията от оператори $\{R(t)\}$ да се състои само от линейни оператори. За доказване на втората теорема за съществуване на решение на нелинейно-смутеното уравнение е използван принципа за неподвижната точка на Шаудер-Тихонов. Приложението на тази теорема е илюстрирано с пример за нелинейно уравнение с (M,N,R) -дихотомична линейна част в абстрактно безкрайномерно пространство. В края на

втора глава е направена сравнителна оценка на получените резултати, която показва, че класическите дихотомии са частен случай на въведената от автора.

В трета глава е въведена $(D1, D2, M, N)$ -дихотомия, която обобщава в известен смисъл въведената във втора глава (M, N, R) -дихотомия. Намерени са достатъчни условия за съществуването на решения на съответното нехомогенно уравнение. Разгледан е пример за уравнение, което е $(D1, D2, M, N)$ -дихотомично, но не е (M, N, R) -дихотомично, което оправдава отделното и третиране.

5. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

След запознаване с дисертационния труд, констатирам, че основната цел – въвеждане и изследване на дихотомично-подобно свойство за хомогенни линейни диференциални уравнения в произволно банахово пространство е успешно изпълнена. Въведените (M, N, R) -дихотомия и $(D1, D2, M, N)$ -дихотомия, се явяват съдържателни обобщения на разгледаните в обзорната глава дихотомии.

Изцяло приемам приносите, описани в заключението на дисертационния труд, а именно изследването и доказването за тях на типичните дихотомични свойства :

- Съществуване на квазиограничено решение на нехомогенното уравнение с $(D1, D2, M, N)$ -дихотомия на съответното хомогенно уравнение;
- Съществуване на квазиограничено решение на (M, N, R) -дихотомично хомогенно уравнение;
- Съществуване на ограничени решения в пространството $L_p(\varphi) \cup L_p(\psi)$ на нехомогенно уравнение с (M, N, R) -дихотомичност на съответното хомогенно уравнение;
- Грубост на (M, N, R) -дихотомията;
- Съществуване на квазиограничени решения на нелинейно-смутено уравнение с (M, N, R) -дихотомична линейна част.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертационния труд има 4 излезли от печат публикации. Всичките са на английски език. От тях 3 са в реферирани списания, а една е доклад на международна конференция. Макар всички публикации да са в съавторство, то приносят на докторанта в тях е неоспорим.

Две от работите са цитирани в самостоятелна статия на научния ръководител.

7. Лично участие на докторанта

На базата на проведените от мен обсъждания по дисертационния труд с докторанта смятам, че авторският му принос в разработването на дисертационния труд, в апробацията на резултатите и в направените публикации е безспорен.

8. Автореферат

Авторефератът е на 33 страници и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Той отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд и основните приноси на дисертанта. Основните резултати, под формата на теореми, са без доказателства. Авторефератът дава добра представа за изследваните проблеми и получените резултати и поради включената в него кратка обзорна част. Може би поради ограничения обем, в авторефератът не е намерил място нито един от представените в дисертацията примери, което считам за недостатък.

9. Критични забележки и препоръки

Имам следните критични забележки:

- В увода и заключението е споменато пространство $Lp(\varphi, \psi)$, но такова дефинирано пространство няма. Има дефинирано $Lp(\varphi, \psi)$ -решение. Предполагам, че става въпрос за пространството $Lp(\varphi) \cup Lp(\psi)$.
- Лошо впечатление правят многобройните технически грешки и няколкото неточности в приложените публикации. Ще отбележа обаче, че всички те са отстранени в дисертационния труд. Добре би било, ако дисертантът обръща повече внимание за недопускане на такива в бъдещите си публикации.
- Част от литературните източници са с непълни данни – често липсва броят страници на цитираните монографии.
- Недостатък на автореферата е липсата на примери в него.

10. Лични впечатления

Познавам докторанта гл. ас. Христо Стефанов Кискинов още като студент. През годините научните интереси на Христо Кискинов се изместват от чисто информатични (бази данни, езици за програмиране), през интереси в областта на дискретната математика, където води упражнения от самото начало на преподавателската си дейност, към фундаментални клонове на класическата математика като функционален анализ, топология и диференциални уравнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни 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 на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати **напълно** съответстват на специфичните изисквания на Факултета по Математика и информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Христо Стефанов Кискинов **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Диференциални уравнения като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за представените дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен 'доктор'** на Христо Стефанов Кискинов в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика* , професионално направление 4.5. *Математика* , докторска програма *Диференциални уравнения*.

01.08. 2012 г.

Рецензент:

/ доц. д-р Андрей Захариев /