

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Михаил Михайлов Константинов  
кат. „Математика” (ел. адрес: [mmk\\_fte@uacg.bg](mailto:mmk_fte@uacg.bg))  
Университет по архитектура, строителство и геодезия  
бул. „Хр. Смирненски” 1, 1046 София

на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор” по област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление 4.5. „Математика”, докторска програма „Математически анализ”

**Тема на дисертационния труд:** „Теорема за съществуване и апроксимиране на неподвижни точки в  $K$ -метрични пространства“

**Автор:** ас. Иванка Андреева Николова, докторант на самостоятелна подготовка към Пловдивски университет „П. Хилендарски”

**Научен ръководител:** проф. д-р Петко Димитров Проинов

**Научно звено:** кат. „Математически анализ”, Факултет по математика и информатика (ФМИ), Пловдивски университет (ПУ) „П. Хилендарски”

Със заповед Р33-465/03.02.2015 г. на Ректора на ПУ „П. Хилендарски“ съм определен за член на научно жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Теорема за съществуване и апроксимиране на неподвижни точки в  $K$ -метрични пространства“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор” по област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление

4.5. „Математика”, докторска програма „Математически анализ”, от Иванка Андреева Николова, докторант на свободна подготовка към кат. „Математически анализ“ на ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“.

Във връзка с процедурата ми бяха предоставени следните документи:

1. автобиография европейски формат;
2. диплома за образователно-квалификационна степен „магистър“, серия ПУ-2009, № 036307, регистрационен № 4287 от 07 юли 2009 г. (копие);
3. заповед № Р33-2259/11.07.2011 г. за зачисляване в докторантура на самостоятелна подготовка и определяне на темата на дисертацията;
4. заповед № 47/25.01.2012 г. за назначаване на комисия за провеждане на изпит за докторантски минимум от индивидуалния учебен план;
5. протокол от 14.02.2012 г. за успешно издържан изпит за докторантски минимум от индивидуалния учебен план;
6. заповед № Р33-2384/19.06.2014 г. за отчисляване от докторантура с право на защита, считано от 29.06.2014;
7. протокол № 11/05.12.2014 г. от КС за откриване на процедура за предварително обсъждане на дисертационния труд;
8. протокол № 12/12.12.2014 г. от КС от предварителното обсъждане на дисертационния труд;
9. автореферат на дисертационния труд;
10. справка за спазване на Специфичните изисквания на ФМИ при ПУ, съгласно чл. 36 (1), т. 9 от ПРАС на ПУ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“;
11. списък на всички научни публикации на докторантката;
12. списък на научните публикации по темата на дисертационния труд;
13. копия на публикациите по темата на дисертационния труд;
14. служебна бележка с изх. № НПД 790/29.10.2014 г. от поделение НПД при ПУ „П. Хилендарски“ за участие в научно-изследователски проекти;
15. декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
16. дисертационен труд с декларация за оригиналност;
17. CD с всички документи.

Представените материали съответстват на изискванията на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, ПРАС на ПУ и на Специфичните изисквания на ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“.

## **1. Данни за кандидатката**

Кандидатката е завършила бакалавърска и магистърска програма (с пълно отличие) по „Приложна математика” в ПУ „П. Хилендарски” през 2004-2008 г. и 2008-2009 г. съответно и магистърска програма по специалност „Електроенергетика и електрообзавеждане” в ТУ-София през 2009-2011 г. От 2009 г. до сега работи като асистент в ПУ „П. Хилендарски”.

Има три публикации в рецензирани списания, от които едно е с импакт-фактор (*Journal of Inequalities and Applications*, IF 0.768). Две от публикациите по дисертацията са съвместно с научния ѝ ръководител. Участвала е с доклади на две научни конференции и на университетски научни семинари.

Участвала е в два научно-изследователски проекта. Владее английски език и ползва испански и френски език.

## **2. Обща характеристика на дисертационния труд**

Представеният дисертационен труд на ас. Иванка Николова е с обем от 108 страници. Състои се от увод, три глави по същество, заключение и библиография от 92 заглавия на английски език.

Тематиката и съдържанието на дисертационния труд отговарят на професионалното направление и на специалността.

Всички съпътстващи документи съответстват на законовите изисквания по процедурата за защита на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор”.

## **3. Актуалност на изследването**

Тематиката на дисертационния труд, а именно метричната теория на неподвижните точки, чието начало полага Стефан Банах през 1922 г., е актуална до днес и се изучава активно през последните 45-50 години. Само през този век на тази тема са публикувани десетки монографии, от които в дисертационния труд се цитират 9. У нас задълбочени изследвания в тази област имат проф. П. Пройнов, проф. В. Ангелов и някои техни сътрудници.

#### **4. Цел на дисертационния труд**

Цел на дисертационния труд е получаването на теореми за сходимост с оценки на грешката в итерационни процеси на Пикар за апроксимиране на неподвижни точки на квазисвиващи изображения в  $K$ -метрични пространства, както и на подобни теореми за итерационни процеси на Джунг за неподвижни точки и съвпадане на две и три изображения в такива пространства.

#### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и на приносите**

Първа глава е разделена на 6 параграфа. Доказана е теорема за сходимост с априорни и апостериорни оценки на грешката в итерационни процеси на Пикар за апроксимиране на неподвижни точки на квазисвиващи изображения на  $K$ -метрични пространства. Във втора глава са получени аналогични резултати за итерационни процеси на Джунг (при съответни условия комутативност и слаба комутативност) за апроксимиране на точки на съвпадане и на общи неподвижни точки на две квазисвиващи изображения. Глава 3 съдържа 5 параграфа и посветена на сходимостта на процеси на Джунг за три изображения. Някои от получените в глави 2 и 3 резултати са нови и за случая на стандартни метрични пространства.

Основните приноси са научни и са резюмирани в Заключението на стр. 95. Те се приемат от рецензента. Накратко, получена са теореми за сходимост с априорни и апостериорни оценки на грешката при итерационни процеси на Пикар за квазисвиващи изображения в  $K$ -метрични пространства. По този начин са обобщени и допълнени предишни резултати на Жанг, Динг, Йованович, Каделбург и Раденович.

Подобни резултати са получени за итерационни процеси на Джунг за две и три изображения. Обобщени и допълнени са резултати на Азам, Аршад, Бег, Ванг, Ветро, Беринде, Олалеру, Динг, Йованович, Каделбург, Раденович,

Радожевич, Ракочевич, Сонг, Сън, Чо, Бае и други. Както вече отбелязах, някои от получените резултати са нови и за класически метрични пространства.

## **6. Оценка на публикациите и на личния принос на докторантката**

Съгласно Специфичните изисквания на ФМИ при ПУ за придобиване на образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.5 „Математика”, кандидатът трябва да има поне 3 публикации в рецензирани издания, едно от които да е списание. Това изискване е изпълнено, като едно от изданията е с импакт-фактор.

Не е представена справка за цитиране на резултатите, но това може да се обясни и с относително скорошното излизане от печат на съответните публикации.

Доколкото мога да преценя, представените в дисертационния труд резултати в преобладаващата си част са лично дело на докторантката.

От представените резултати може да се констатира, че ас. Иванка Николова притежава необходимите знания и умения за провеждане на сериозни научни изследвания в областта на математическия анализ и в частност на теорията на итерационните процеси в метрични пространства.

Считам, че представеният дисертационен труд и публикациите по него са на високо научно ниво, като съдържат оригинални резултати с научна стойност.

## **7. Забележки и препоръки**

А) В дисертацията забелязах някои неточности от редакционен и технически характер, за които съм информирал докторантката.

Б) Препоръчвам на кандидатката в следващите години да засили публикационната си активност, вкл. чрез „атакуване” на престижни издания с импакт- и ранг-фактор.

В) Една важна област на приложение на теорията на неподвижните точки е анализът и решаването на операторни уравнения, вкл. такива в абстрактни пространства. Именно тук виждам поле за по-нататъшна работа, а именно прилагане на получените теоретични резултати за конкретни класове операторни уравнения и неравенства. Интересно ще бъде също така да се види доколко получените нови резултати позволяват съществено (или поне някакво) разширяване на класа на съответните уравнения.

## **8. Заключение**

Оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и научните приноси на ас. Иванка Андреева Николова е положителна. Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията, условията и критериите, установени според Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, ПРАС на ПУ и Специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика при ПУ.

Горните обстоятелства ми дават основание да предложа да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ на Милена Димова Петкова по област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление 4.5 „Математика”, докторска програма „Математически анализ”.

20.03.2015

Подпис:

гр. София

(Михаил Константинов)