

СТАНОВИЩЕ

от

професор д-р Васил Георгиев Ангелов

Минно-геоложки университет „Св. И. Рилски“

ръководител катедра „Математика“

за дисертационния труд

на тема

***„Апроксимиране на неподвижни точки и приложения за числено
решаване на нелинейни уравнения“***

с автор **проф. д-р Петко Димитров Проинов**

за придобиване на научната степен „доктор на науките“ по:

област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика;

професионално направление 4.5. Математика;

научна специалност Математически анализ

ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

Със заповед No P33–464/03.02.2015 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема

***„Апроксимиране на неподвижни точки и приложения за числено решаване на
нелинейни уравнения“***

за присъждане научната степен „доктор на науките“ по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика; научна специалност Математически анализ на Петко Димитров Проинов от катедра „Математически анализ“ на Факултет по математика и информатика (ФМИ) при Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

Професор П.Пройнов е представил следните документи:

1. Автобиография европейски формат.
2. Диплома за образователна и научна степен „доктор“ (кандидат на математическите науки) No.11785, издадена на 01.06.1982 (копие).
3. Протокол No.12/12.12.2014 на КС за предложение за откриване на процедура за предварително обсъждане на дисертационния труд (препис – извлечение).
4. Заповед No.P 33-5743/16.12.2014 на Ректора за разширяване на КС във връзка с предварително обсъждане на дисертационния труд.
5. Протокол No.38/17.12.2014 на ФС за откриване на процедура за предварително обсъждане на дисертационния труд.
6. Протокол No.1/09.01.2015 на разширен КС за предварително обсъждане на дисертационния труд.
7. Списък на научните публикации.
8. Списък на цитиранията на научните публикации.
9. Индекс на Хирш на цитиранията на научните публикации.
10. Списък на научните публикации по темата на дисертационния труд.
11. Списък на цитиранията на научните публикации по темата на дисертационния труд.
12. Индекс на Хирш на цитиранията на научните публикации по темата на дисертационния труд.
13. Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ , съгласно чл. 42, ал. 2, т.8 от ПРАС на ПУ за придобиване на научна степен „доктор на науките“.
14. Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи.
15. Публикации по темата на дисертационния труд-11 броя.
16. Автореферат.
17. Дисертационен труд.
18. CD с всички документи.

КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА ПРОФЕСОР Д-Р ПЕТКО ДИМИТРОВ ПРОЙНОВ

Роден е на 21.07.1949 г. и завършва през 1973 Факултата по математика и механика на МГУ“М.В.Ломоносов“. Става „кандидат на математическите науки (доктор по математика) през 1980 в СУ „Кл.Охридски“. През периода 1973-1979 е асистент във Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“, от 1979-1982 е старши асистент, 1982-1984 е гл. асистент, 1984-2002 е доцент и от 2003 досега е професор.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Дисертацията е посветена на някои проблеми свързани със сходимостта на редицата от последователни приближения към неподвижната точка на едно нелинейно изображение от свиващ тип. Изследвани са два случая в метрично и конусно пространство. Получените резултати се прилагат за оценка на грешката за някои конкретни итерационни процеси за числено решаване на определени класи нелинейни уравнения. По този начин се обобщават резултати на Банах, Канторович, Смейл, Дочев и др. като се пренасят и в конусни метрични пространства.

ЦЕЛ И СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Основните цели на дисертацията могат да се формулират по следния начин :

Разработване на обща теория за сходимост на последователните приближения за апроксимиране на неподвижни точки от свиващ тип в метрични и конусно метрични пространства, която да обобщи известните досега резултати.

Прилагане на общата теория към итерационни процеси от вида на Нютон-Канторович за решаване на нелинейни уравнения в банахови пространства, а също и към итерационни методи от вида на Вайерщрас за едновременна апроксимация на нули на полиноми.

Обобщаване на някои резултати за свиващи изображения от метрично пространство в конусно метрично и изграждане на теория на конусно метричните пространства над телесно векторно пространство.

Дисертационният труд се състои от увод, дванадесет глави, заключение и библиография. Накрая са представени публикациите, свързани с резултатите от дисертацията.

Глава 1 съдържа преглед и сравнение на свиващите условия от типа на Браудер, Бойд-Вонг, Фури, Матковски, Цитароса и др., с тези от типа на Меир-Келер. Доказана е и една нова теорема за неподвижна точка (теорема 1.9).

В Глава 2 се въвеждат понятията контролна функция от даден ред и квази-хомогенна функция. На тази база се доказва сходимост на последователните приближения за теоремата на Банах от по-висок ред.

В Глава 3 са доказани три теореми за локална сходимост на итерационната редица с ред на сходимост по-голям или равен на 1. Тези резултати се прилагат към метода на Нютон-Канторович за решаване на нелинейни уравнения в банахово пространство както и за метода на Шрьодер за апроксимиране на кратни нули на полиноми и аналитични функции.

В Глава 4 се изгражда обща теория за сходимост на итерационни процеси, която се прилага към теореми от типа на Нютон-Канторович.

В Глава 5 се разработва единна теория на телесните векторни пространства както и на конусно метричните пространства с цел да се формулират теореми за неподвижни точки в тях от типа на орбитално (авторът ги нарича итерационно) свиващи изображения, свиващи в смисъл на Банах и в смисъл на Чирич.

В Глава 6 на базата на развитата в предишната глава теория се доказват три теореми за локална и полулокална сходимост в конусно метрични пространства.

В Глава 7 се прилага общата теория за локална сходимост от предишната глава към метода на Вайерщрас за едновременна апроксимация на всичките нули на даден полином с коефициенти принадлежащи на нормирано поле.

В Глава 8 е доказана теорема за полулокална сходимост за метода на Вайерщрас с компютърно проверяеми начални условия. В нея се съдържат и компютърно проверяеми априорни и апостериорни оценки на грешката.

В Глава 9 е доказана теорема за полулокална сходимост на метода на Вайерщрас, но с друг тип начални условия. В явен вид е формулирана теорема за сходимост на метода.

В Глава 10 общата теория за локална сходимост, развита от автора, е приложена към итерационния метод на Ерлих за едновременна апроксимация на нулите на полином. Доказани са три теореми за локална сходимост за метода на Ерлих при различни начални условия.

В Глава 11 е доказана теорема за полулокална сходимост на метода на Ерлих за полином с коефициенти от произволно нормирано поле относно функция на началните условия и функция на сходимост, въведени от автора по-рано.

Накрая в Глава 12 е получена теорема за полулокална сходимост на метод от типа на Чебишов за едновременна апроксимация на нулите на даден полином с комплексни коефициенти.

В заключение може да се каже, че целите на дисертацията са изпълнени като са получени нови резултати или са обобщени и подобрени известни досега резултати. Специално искам да отбележа два пункта, които правят впечатление: 1) изграждането на единна теория на конусно метрични метрични пространства с оглед на свиващите изображения; 2) сериозните резултати на подобряване и обобщаване на теоремите за сходимост и едновременна апроксимация на нулите на полином върху нормирано поле.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ

В библиографията на дисертацията не са цитирани статиите на А.А.Иванов:

(1) Неравенства и теореме о неподвижных точках, *Math. Balkanica*, v.4, (1974), 283-287;

(2) “Неподвижные точки отображений метрических пространств“ Исследования по топологии II, Записки ЛОМИ 66, „Наука“, Ленинград, (1976), 5-103.

В тези статии са доказани теореми за неподвижни точки на изображения $T : X \rightarrow X$, които удовлетворяват свиващо условие от типа

$$\alpha d(x, y) + \beta d(Tx, Ty) + \gamma [d(x, Tx) + d(y, Ty)] + \delta [d(x, Ty) + d(y, Tx)] \geq 0,$$

където $\alpha + \beta + 2\gamma < \min\{0, -2\delta\}$, $\beta + \gamma + \delta < 0$. Единствеността се гарантира от неравенството $\alpha + \beta + 2\delta < 0$. Лесно се проверява, че тези условия са по-общи от споменатите от автора свиващи условия от типа на Канан, Чирич и техните обобщения. Още повече, че една от теоремите от този тип има и обръщане в метрично

пространство (виж (2)). Затова като препоръка за бъдещите изследвания на автора смятам, че ще бъде полезно да се имат предвид и споменатите по-горе резултати.

Тези критични бележки не се отразяват на общото положително впечатление от получените в дисертацията приноси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценката ми за научните приноси в дисертационния труд на проф. Петко Димитров Пройнов е **положителна**.

Представеният дисертационен труд отговаря напълно на всички изисквания, условия и критерии по Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, ПРАС на ПУ и специфичните изисквания на Факултет по математика и информатика при Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ по ПРАС на ПУ.

Постигнатите резултати ми дават основание убедено да предложа да бъде присъдена научната степен „**доктор на науките**“ на професор Петко Димитров Пройнов област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика; научна специалност Математически анализ.

20.03.2015 г.

Подпис:

/...../