

СТАНОВИЩЕ
на доц. д-р Галина Борисова

**по процедура за защита на дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен “доктор”,
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.5 Математика (Математически анализ),
докторска програма “Математически анализ”**

АВТОР: *Атанас Василев Илчев* – редовен докторант в докторска програма *Математически анализ* към катедра Математически анализ, ФМИ, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

ТЕМА: „Върху някои класове циклични оператори с двойки точки на най-добро приближение”

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ: *доц. д-р Боян Георгиев Златанов*, катедра Математически анализ, ФМИ, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

ЧЛЕН НА НАУЧНО ЖУРИ: *доц. д-р Галина Славчева Борисова*, катедра Математически анализ, ФМИ, ШУ „Еп. Константин Преславски“:

- определена за член на научното жури за публична защита на дисертационен труд на тема „Върху някои класове циклични оператори с двойки точки на най-добро приближение” с автор Атанас Василев Илчев за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ със заповед № РЗЗ-5981/21.11.2018г. на Ректора на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“;
- определена за изготвяне на становище на дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ с Протокол №1 от 28.11.2018 г. от заседание на научното жури.

Комплектът документи, представен от дисертанта Атанас Илчев за процедурата за защита, е пълен и е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ПУ.

1. Данни за дисертанта.

Атанас Илчев е завършил ПУ „Паисий Хилендарски“ през 2013 г. с образователна степен бакалавър по математика. В периода 2015-2016 г. придобива образователна степен магистър – учител по математика, в ПУ „Паисий Хилендарски“. В периода 01.03.2017г.-1.11.2018г. е редовен докторант в докторска програма Математически анализ към катедра Математически анализ на ПУ „Паисий Хилендарски“, отчислен с право на защита.

2. Актуалност на темата на дисертацията.

Представената дисертация е посветена на въпроси от областта на банаховите пространства, свързани със следните направления:

- геометрия на банаховите пространства и оценка за грешката за точки на най-добро приближение за циклични изображения;
- изследване за съществуване и единственост на неподвижни точки и точки на най-добро приближение в модулари функционални пространства.

Фундаменталният резултат в теорията на неподвижните точки - Теоремата на Банах за свиващите изображения играе съществена роля при решаване на уравнения от вида $Tx = x$ в най-общ смисъл, както и основна роля за конструиране на методи в математиката за решаване на проблеми в приложната математика и приложните науки. Това води до редица обобщения в развитието на теорията на неподвижните точки. Част от тези обобщения са в следните направления:

- циклически изображения (разгледани от W. Kirk, P. Srinivasan, P. Veeramani) и точки на най-добро приближение (въведени от A. Eldred, P. Veeramani, а първият резултат за точки на най-добро приближение е получен през 2016 от Б. Златанов);
- двойки неподвижни точки и двойки точки на най-добро приближение;
- разглеждане на абстрактни функционали в линейно пространство, наречени модулари, и дефинираните чрез тях модулари пространства (въведени от H. Nakano, развити и обобщени от J. Musielak, W. Orlicz, W. Kozłowski), изследване на неподвижни точки в модулари функционални пространства (M. Khamsi, W. Kozłowski), обобщение на резултати за съществуване и единственост на точки на най-добро приближение за циклически оператори, дефинирани в модулари функционални пространства, породени от модулари, удовлетворяващи условия за равномерна изпъкналост (получени от Б. Златанов, 2015 г.).

Настоящата дисертация разглежда въпроси, породени от посочените по-горе обобщения. Дисертацията е посветена на актуални и съвременни проблеми в бързо развиваща се област от теорията на банаховите пространства, която намира широко приложение в приложната математика и приложните науки.

3. Обща характеристика на дисертацията и основни приноси

Дисертацията се състои от 129 страници текст, разделен на Предговор, 3 глави, Заключение, цитирана литература от 56 заглавия. Посочен е списък от 5 публикации на автора А. Илчев по дисертационния труд, които са в съавторство с научния ръководител доц. д-р Боян Златанов.

Глава 1 е въведение, в което са дадени основни дефиниции, лемми и теореми от тематиката на дисертационния труд, свързани с равномерно изпъкнали банахови пространства, точки на най-добро приближение, наредена двойка циклически свиващи изображения, циклически изображения на Канан, циклически изображения на Риш, модулари функционални пространства.

В **Глава 2** е посветена на оценка на грешката за точки на най-добро приближение в равномерно изпъкнало банахово пространство. Основните резултати са свързани с единственост на двойки точки на най-добро приближение съответно за F и G , където (F, G) е наредена двойка циклически свиващи изображения, и оценка на грешката (Теорема 2.2); единствена точка на най-добро приближение на циклично свиващо изображение на Канан T и оценка на грешката (Теорема 2.7); единствена точка

на най-добро приближение на циклично свиващо изображение на Риш и оценка на гршката (Теорема 2.8). Приложението на Теорема 2.2 е илюстрирано с примери за решаване на системи интегрални уравнения, системи линейни уравнения и системи нелинейни уравнения. При пресмятанята е използвана алгебричната компютърна система Maple 15.

Глава 3 е посветена на съществуване и единственост на неподвижна точка и точка на най-добро приближение за циклично ρ -свиващо изображение на Канан в модулари функционални пространства, както и съществуване и единственост на двойка неподвижни точки и двойка точки на най-добро приближение в модулари функционални пространства за наредена двойка изображения (F,G) (в случая на циклична ρ -свиваща двойка и в случая на циклична ρ -свиваща двойка на Канан). Разгледани са приложения на основни резултати за циклично ρ -свиващо изображение на Канан за различни пространства.

В дисертацията са получени нови резултати по актуални проблеми в областта на теорията на неподвижните точки. Дисертантът познава добре съвременното състояние на теорията. В дисертацията е използван богат технически апарат от теорията на функционалния анализ, а също така идеи и конструкции на водещите специалисти в тази област. Изложението е ясно и точно.

4. Публикации по дисертацията

Резултатите по дисертацията са публикувани в 5 статии, които са съвместни с научния ръководител доц. д-р Б. Златанов. Три от статиите са публикувани в реферирани и индексирани списания:

- *Journal of Fixed Point Theory and Application* (IF и SJR),
- *Applied Mathematics and Computations* (IF и SJR),
- *International Journal of Pure and Applied Mathematics* (SJR).

Една статия е публикувана в *Сборник научни трудове* на научната конференция *MATTEX 2018* и една статия е публикувана в *Годишник на Шуменския университет, Факултет по математика и информатика*, които са рецензирани издания. Всички статии са на английски език.

Считам, че приносът на кандидата в съвместните публикации е равностоен.

5. Автореферат

Авторефератът се състои от 36 страници. Авторефератът и резюмето на получените резултати отразяват точно приносите на А. Илчев в дисертационния труд.

6. Критични бележки

Критични бележки по съдържанието на дисертацията нямам. Единствено има разминаване в таблицата в дисертацията (121 стр.) (или автореферата (стр.32)), отразяваща броя (5) на приносите, които по-напред са описани като 4. Предполагам, че това е техническа грешка, която не е отразена при редактирането.

7. Аprobация на получените резултати

Част от представените резултати в дисертацията на А. Илчев са използвани в два университетски проекта на Пловдивския университет, друга част от резултатите са докладвани на *44th International Conference Applications of Mathematics in Engineering and Economics (Sozopol 2018)* (2 доклада) и *Научната конференция с международно участие MATTEX 2018 (Шумен 2018)* (2 доклада).

Представен е списък със забелязани 4 цитирания.

8. Препоръки

Считам, че получените резултати в дисертацията са в актуална и значима област от теорията на банаховите пространства – теория на неподвижните точки и обобщения. Тези резултати са основа за по-нататъшни изследвания. Препоръчвам на дисертанта Атанас Илчев да продължи активно изследванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертацията е посветена на актуални и съвременни проблеми в бързо развиваща се област от теорията на неподвижните точки с широко приложение. Получени са оригинални научни и научно-приложни резултати, отнасящи се до оценка на грешката за точки на най-добро приближение за циклични изображения и съществуване и единственост на неподвижни точки и точки на най-добро приближение в модулари функционални пространства. Представените резултати показват, че А. Илчев притежава задълбочени знания в областта на Математическия анализ и умения за самостоятелни научни изследвания.

На основание гореизложеното считам, че предложеният дисертационен труд и всички материали и документи по процедурата удовлетворяват изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника за неговото прилагане, а също така и на Правилника за прилагане на ЗРАС на ПУ и Специфичните изисквания на ФМИ при ПУ за придобиване на ОНС *Доктор*. Това ми дава основание да дам **ПОЛОЖИТЕЛНА оценка** на предложения дисертационен труд и **предлагам на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен “доктор” на Атанас Василев Илчев** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Математически анализ).

19.12.2018 г.
Шумен

доц. д-р Галина Борисова