

С Т А Н О В И Щ Е
от проф. дмн Михаил Иванов Кръстанов,
Институт по математика и информатика при БАН
относно
дисертационен труд на
Светозар Златков Станков
на тема
„Симетрия и метрична геометрия в Банахови пространства”
за получаване на образователната и научна степен „доктор“
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и
информатика,
професионално направление 4.5. Математика,
докторска програма „Математически анализ“

Член съм на научното жури по защита на този дисертационен труд съгласно заповед № 17 от 17.02.2025.г. на Директора на Института по математика и информатика при БАН (ИМИ-БАН). Становището е изготвено според изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и съответния правилник на Института по математика и информатика при БАН.

От представените документи и трудове се уверих, че Светозар Златков Станков удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в Института по математика и информатика на БАН, както и на специфичните изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, дадени в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по математика и информатика при БАН.

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд обхваща 70 страници и включва въведение, четири глави, заключение, библиография с 54 литературни източника и съдържание.

Изследванията са насочени към актуални задачи, свързани с развитието на структурната теория на банаховите пространства, както и с метричната геометрия (от гледна точка на съществуването на билипшицови влагания в класическите банахови пространства).

По същността си дисертацията има теоретичен характер и отговаря на общоприетите изисквания за труд, с който може да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“.

Библиографията съдържа значим брой източници и показва, че докторантът притежава задълбочени познания в изследваната научна област.

2. Основни научни и научно-приложни постижения

Глава първа представлява кратко въведение към основните резултати, съдържа обзор на съществуващите дотогава постижения в областта, както и убедителна мотивация за разглежданите задачи. Въведението демонстрира, че докторантът Светозар Станков притежава задълбочени знания в съвременна област на функционалния анализ.

Глава втора е посветена на примери на банахови пространства със субсиметричен, но не симетричен базис, които имат единствена субсиметрична базисна редица (с точност до еквивалентност). Разгледани са пространства на Tzafriri, въведени в [48] (от списъка с литературни източници в дисертацията), както и техните модификации $T_i(p, \gamma)$, $1 < p < \infty$ и $0 < \gamma < 1$ (те са въведени от Casazza и са именувани пространства на Тирилман в чест на румънското име на Tzafriri). Следвайки изложението в книгата на Casazza и Shura, са представени основните свойства на тези пространства. Основният резултат в тази глава гласи: за всяко $1 < p < \infty$ и всяко достатъчно малко $\gamma > 0$, всяка субсиметрична базисна редица в дуалното пространство на $T_i(p, \gamma)$ е еквивалентна на субсиметричния, но не симетричен каноничен базис. Тук трябва да отбележа, че Лема 25 и Лема 27 представляват самостоятелен математически интерес.

В глава трета е показано, че симетризацията $S(S^*)$ на дуалното на пространството на Schlumprecht съдържа подпространство, изоморфно на ℓ_1 . Доказателството използва така наречената "ярдстик" конструкция в пространството на Schlumprecht.

Глава четвърта разширява резултат от статия [26] на M. Junge, Д. Куцарова и E. Odell, в която се доказва, че пространството c_0 е крайно представимо в $T_i(2, 1/2)$ по непресичащ се начин спрямо каноничния базис. Използвайки същия тип "ярдстик" конструкция и правейки необходимите подобрения в доказателството, в дисертацията е показано, че резултатът остава валиден за всяко $p \in (1, \infty)$ и $\gamma \in (0, 3^{1/q})$, където $1/p + 1/q = 1$.

Глава пета е посветена на билипшицови влагания на Лааксо графи в банахови пространства. Извършена е оценка на дисторциите на тези влагания. Конкретно,

построени са вложения на $\mathcal{L}_n$ в произволни банахови пространства, които не са суперрефлексивни, с дисторция $2+\varepsilon$, $\varepsilon>0$, както и в $L_1[0,1]$ с дисторция $4/3$. Освен това е доказано, че $\mathcal{L}_2$ не може да се вложи в $L_1[0,1]$ с дисторция по-малка от $9/8$. Добро впечатление правят фигурите в тази глава (изобразяващи диамантения граф D_2 , както и Лааксо-графите $\mathcal{L}_1$, $\mathcal{L}_2$ и $\mathcal{L}_n$), които ефективно илюстрират изложението. Представен е и код на компютърна програма за изчисляване на долна граница за дисторсията при вложения на Лааксо и диамантени графи в $L_1[0,1]$.

3. Аprobация на резултатите

Резултатите, представени в дисертацията, са публикувани в три статии в списания с импакт-фактор:

1. Stephen J. Dilworth, Denka Kutzarova, B. unyamin Sari, Svetozar Stankov, Duals of Tirilman spaces have unique subsymmetric basic sequences, Bulletin of the London Mathematical Society Volume 56, 150-158, <https://doi.org/10.1112/blms.12920>, **JCR-IF (Web of Science): 0.90 (2022) Q2 (Mathematics)**

2. S. J. Dilworth, Denka Kutzarova, Svetozar Stankov, Metric embeddings of Laakso graphs into Banach spaces, Banach Journal of Mathematical Analysis 16 (2022), no. 4, Paper No. 60, 14 pp., <http://doi.org/10.1007/s43037-022-00212-7> **JCR-IF (Web of Science): 1.20 (2022) Q2 (Mathematics)**

3. Svetozar Stankov, On the symmetrized dual of Schlumprecht's space, C. R. Acad. Bulg. Sci., 78, No 1, 2025, <https://doi.org/10.7546/CRABS.2025.01.02> **JCR-IF (Web of Science): 0.30 (2023) Q4 (Multidisciplinary sciences)**

Резултати от дисертацията са представени и в следните доклади:

1. Stephen J. Dilworth, Denka Kutzarova, Svetozar Stankov, Metric embeddings of Laakso graphs into Banach spaces, Week of Mathematics and Informatics 2024, September 23-27, 2024, Duni Royal Resort, Bulgaria, <https://www.fmi.uni-sofia.bg/bg/wmi-2024-program>

2. Stephen. J. Dilworth, Denka Kutzarova, Svetozar Stankov, Metric embeddings of Laakso graphs into Banach spaces, Annual Scientific Session of Analysis, Geometry and Topology Department, December 5, 2024, IMI-BAS, <https://math.bas.bg/evento/отчетна-сесия-на-секция-анализ-геометрия-и-топология>

4. Критични бележки и препоръки

Не намирам съществени критични бележки или препоръки по съдържанието и оформлението на дисертационния труд.

5. Качества на автореферата

Авторефератът обхваща **21** страници, като в него накратко е представена мотивацията за избора на изследваната тематика и са описани подробно основните резултати от дисертационния труд. Научните приноси са коректно и ясно отразени в авторската справка.

6. Заключение

Направеният по-горе анализ показва, че предложеният дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за неговото прилагане, както и на правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българската академия на науките (БАН) и в Института по математика и информатика към БАН. Трудът също така отговаря на специфичните изисквания, заложи в Правилника на ИМИ – БАН за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

Всичко гореизложено ми дава основание да дам категорично **положителна оценка** на дисертационния труд **„Симетрия и метрична геометрия в Банахови пространства”** и убедено да препоръчам на Научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **Светозар Златков Станков** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма **„Математически анализ“**.

22.05.2025 г.

Член на журито:

проф.дмн Михаил Кръстанов