

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**по конкурс за заемане на академична длъжност**

**„професор“**

**в професионално направление 4.5. Математика,**

**за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),**

**Факултет по математика и информатика (ФМИ),**

**обявен в ДВ бр. 63 от 30.07.2021 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ**

Рецензията е изготвена от: **Проф. дмн Стефка Христова Буюклиева**, ФМИ, Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, професор в проф. направление 4.5. Математика, научна област „Алгебра и теория на числата“, в качеството ми на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД 38-475 / 28.09.2021 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи единствен кандидат:

Доц. д-р Мая Митева Стоянова, ФМИ, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

(академична длъжност, научна степен, име, презиме, фамилия, научна организация)

### **I. Общо описание на представените материали**

#### **1. Данни за кандидатурата**

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

За участие в конкурса кандидатката Мая Митева Стоянова е представила списък от общо 13 заглавия, в т.ч. 6 публикации в научни списания, реферирани в Web of Science (с импакт фактор IF), 2 публикации в научни списания, реферирани в Scopus (с импакт ранг SJR), 5 публикации в научни списания, реферирани в Web of Science (без IF), в Scopus (без SJR), в MathSciNet, в zbMATH и/или в IEEE Xplore. Допълнително е приложен и списък с всички публикации на кандидатката.

Представени са и много други документи, подкрепящи постиженията на доц. Стоянова: справка за наукометричните показатели на публикациите, авторска справка, списък на цитиранията, справка за участие и ръководство на национални и международни проекти, както и документи, отразяващи преподавателския опит и ръководството на докторанти. Приложени са всички искани декларации.

## **2. Данни за кандидата**

Мая Стоянова е завършила математика в СУ „Св. Климент Охридски“ през 1992 г. Придобитата квалификация е „магистър по математика“ със специализация Геометрия и втора специалност “учител по математика”, а дипломната ѝ работа е на тема „Геометрия на един кососиметричен оператор в тримерно Риманово многообразие“.

От 2003 до 2006 г. доц. Стоянова е докторант към секция „Математически основи на информатиката“ на Института по математика и информатика при БАН с научен ръководител проф. Петър Бойваленков. През 2009 г. е защитила докторската си дисертация на тема „Върху структурата на някои сферични кодове и дизайни“.

От 1992 до 1999 г. Мая Стоянова е била хоноруван асистент в катедра „Геометрия“, а от 1999 година досега тя е преподавател в катедра „Алгебра“ на ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“, като от 2014 година е доцент. От 2016 до 2020 година тя е ръководител на катедра „Алгебра“ (с прекъсвания), а от 2017 досега е заместник-декан на ФМИ, като отначало отговаря за научно-изследователска, проектна и международна дейност, а сега за академичния състав на факултета.

Доц. Мая Стоянова е член на екипите на международни и национални научно-изследователски и образователни проекти, член е на програмни и организационни комитети на международни и национални конференции и семинари. От 2017 г. досега участва в изготвянето на всички акредитационни доклади за институционалната акредитация на СУ „Св. Климент Охридски“ и програмна акредитация на специалностите в ПН 4.5., ПН 4.6. и ПН 1.3. във ФМИ на СУ, включително на докторските програми в тези направления, а също и в организирането и провеждането на процедурите във ФМИ.

Мая Стоянова има богата научна дейност. Тя е съавтор на 25 публикации в научни списания (едната все още се рецензира) и 22 публикации в сборници от научни конференции. Изнесла е доклади на 47 национални и международни научни сесии, семинари, конференции, симпозиуми. Била е научен ръководител на две успешно защитили докторантки – Таня Маринова и Тедис Рамай.

## **3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата**

Доц. Мая Стоянова кандидатства в конкурса с 13 публикации, всички на английски език. От тях 5 са статии в международни научни списания, 2 са в публикации в годишници (съответно годишниците на БАН и на СУ), и 6 са включени в сборници от международни конференции. Публикациите [1-4] са включени към група показатели В (вместо хабилитационен труд), като те носят 186 точки в таблицата с наукометричните показатели (при изискван минимум от 100 точки). Публикациите, представени за група показатели Г, носят 276

точки при изискван минимум от 200 точки. Въобще в таблицата с наукометричните показатели сумата на точките по представените от кандидатката документи, общо 781 точки, надхвърля много минимума от 550 точки, изискван по Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България за професионално направление 4.5. Математика.

Представена е справка за 30 цитирания в статии и монографии, реферирани и индексирани в Web of Science и/или Scopus, и 34 други цитирания.

Всички публикации на доц. Стоянова по конкурса са съвмесни разработки с различни колеги. За всяка от публикациите е представена декларация за равностоен принос. Нито една от тези публикации не е използвана в предишни процедури за придобиване на научна степен или заемане на академична длъжност от кандидатката. Не е установено плагиатство.

#### **4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата**

Доц. Мая Стоянова има богата педагогическа биография. Тя е работила отначало като хоноруван асистент към катедра Геометрия, а след това като редовен асистент, старши и главен асистент, и доцент към катедра Алгебра на ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“, като е водила лекции и упражнения по почти всички застъпени в учебните планове алгебрични дисциплини. Нямам преки впечатления от работата ѝ като преподавател, но имам положителни отзиви от нейни студенти, които са доволни от нейната всеотдайност, отзивчивост и коректност.

#### **5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

Научната работа на доц. Мая Стоянова е в сферата на Алгебричната теория на кодирането. Публикациите, с които тя кандидатства за този конкурс, се отнасят до: (1) кодове в Хемингови пространства, и (2) ортогонални масиви.

- (1) Кодове в Хемингови пространства се разглеждат в публикациите [1], [2], [4], [7], [10] и [11]. Публикациите по тази тема са от последните 3-4 години. Основно се изследват граници за мощността на кодове и дизайни с определени свойства в Хемингови пространства, а също и универсални граници за потенциалната енергия на разглежданите конфигурации. За целта се прилагат техники на линейното програмиране в Хеминговото пространство, в което са дефинирани разстояние по Хеминг и свързано с него скалярно произведение, зададено чрез  $\langle x, y \rangle = 1 - \frac{2d(x,y)}{n}$ . За всяка функция  $h: [-1,1] \rightarrow (0, +\infty)$  се дефинира потенциална енергия на код  $C$  като

$$E_h(C) = \sum_{x,y \in C, x \neq y} h(\langle x, y \rangle).$$

Универсални граници за енергията, които са в сила за голям клас потенциални функции, са представени в статия [4].

Използвайки метода на Делсарт-Юдин, Мая Стоянова съвместно със съавторите си Бойваленков, Драгнев, Хардин и Саф са получили универсална долна граница за минималната енергия  $E(M, N; h) := \min\{E_h(C) : |C| = N\}$  за кодове с фиксирана мощност, а именно

$$E(M, N; h) \geq N^2(b\rho_0 h(-1) + \sum_{i=1}^m \rho_i h(\alpha_i)),$$

където параметрите  $m$ ,  $b=0,1$ ,  $\alpha_i$  и  $\rho_i$  зависят само от  $M$  и  $N$ , но не и от потенциала  $h$ . Напоследък стават актуални и задачите за получаване и изследване на параметри (мощности и енергии) на кодове с фиксирани минимално и максимално разстояние, както и с фиксирана мощност и минимално разстояние, за които е важно да се получат аналози на класическите универсални граници на Левенщайн и на гореспоменатата граница.

В статия [1] се използват променливи по знак положително дефинитни мерки, за да се докажат горни граници за мощността на кодове с дадено минимално и максимално разстояние, както и универсални долни граници за потенциалната енергия за кодове с дадено максимално разстояние и фиксирана мощност. Анализирани са спектрите на кодовете, които достигат тези граници. Получени са необходими и достатъчни условия за оптималност на тези граници. В публикацията [7] е представен общ подход за получаване на граници за потенциалната енергия на кодове в полиномиални метрични пространства. Представени са тестове, които проверяват дали универсалните долни граници на Делсарт и Левенщайн могат да бъдат подобрени в по-големи пространства. Въведени са горни граници за енергията на дизайни в полиномиални метрични пространства, а също и на кодове с дадено минимално разстояние.

В публикациите [2], [10] и [11] са представени изследвания основно върху граници на Левенщайн, като е разширена въведената от него теория за получаване на граници за основните параметри на различни видове кодове и дизайни. В [10] са получени нови горни граници от същия тип за мощността на кодове с дадено минимално и максимално разстояние, а също и долни граници за потенциалната енергия при кодове с дадени максимално разстояние и мощност. В статията [2] са подобрени границите на Левенщайн в  $q$ -ични Хемингови пространства.

(2) Ортогоналните масиви са комбинаторни структури, които намират приложение в редица области, като основно те се използват в статистиката за планиране на експеримента, но също и в теорията на кодирането и криптографията, за тестване на чипове, кодове за проверка на автентичност, универсални хеш функции, прагови схеми, тестване на софтуер и др. В съвместната работа на Мая Стоянова с проф. Петър Бойваленков и доц. Христина Кулина ([11] и [12]) са разгледани двоичните ортогонални масиви с параметри  $(\tau, n, M)$ , наричани още  $\tau$ -дизайни в двоичното Хемингово пространство. Предложен е метод за намиране на всички възможни спектри за двоичен ортогонален масив, в основата на който са ограничения върху спектрите на изследвания масив чрез свързаните с него масиви.

Трябва да се подчертаем, че познаването на спектъра на даден ортогонален масив спрямо точките на разглежданото Хемингово пространство е от голямо значение за изучаването на ортогоналните масиви. Този спектър може да се получи като неотрицателно целочислено решение на система линейни уравнения от специален вид. В публикацията [8] са представени комбинаторни алгоритми за изследване на възможните спектри на двоични ортогонални масиви относно произволна точка от двоичното Хемингово пространство. На базата на получени с тези алгоритми резултати е доказано несъществуването на двоични ортогонални масиви с предварително зададени параметри, като по този начин е отговорено на отдавна поставени отворени въпроси в научната литература за съществуването на такива ортогонални масиви. Публикация [3] може да бъде разглеждана като продължение на [8], като даденият там алгоритъм е допълнително разширен за целта на конкретното изследване. В публикацията [6] се използва подобен подход за получаване на рестрикции за спектрите на троични ортогонални масиви. Получен е редуцираният брой възможности за спектри на всички троични ортогонални масиви (от известните таблици или конструкции от уеб-страницата на Слоен) до индекс 5. В статията [5] е приложен малко по-различен подход, при който се използват свойства на полиномите на Кравчук, доказани от Николай Манев в негова публикация от 2020 година. Полиномите на Кравчук се дефинират като

$$K_k(x; n, q) = \sum_{j=0}^k (-1)^j \binom{x}{j} \binom{n-x}{k-j} (q-1)^{k-j}, \quad k = 0, 1, \dots, n,$$

където  $n \geq 0$  и  $q \geq 2$  са дадени цели числа. Свойствата на тези полиноми дават възможност за различно представяне на системата линейни уравнения, за която възможните спектри дават неотрицателни целочислени решения.

В публикация [9] са изследвани радиусите на покритие на ортогонални масиви. Приложен е алгоритъм за намаляване на броя на възможните спектри с цел подобряване на получените горни граници за радиуса на покритие.

Част от представените статии са публикувани в реномирани научни списания като *IEEE Transactions on Information Theory*, *Discrete Applied Mathematics*, *Designs, Codes and Cryptography* и други, а останалата част са публикувани в сборници от международни конференции у нас и в чужбина.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Научната и преподавателската дейност на доц. Стоянова са на много високо ниво и нямам никакви забележки по същество. Единственото, което прави впечатление по отношение на публикациите е, че всички те са в съавторство.

## **7. Лични впечатления за кандидата**

Познавам Мая Стоянова от времето на нейната докторантура. Слушала съм всички нейни представяния на поредицата конференции ACCT (Algebraic and Combinatorial Coding Theory) и OCRT (Optimal Codes and Related Topics), както и на годишните семинари по теория на кодирането. Тя е много добър лектор, докладите ѝ са подготвени прецизно и представени убедително.

Мая Стоянова е човек, с който лесно се комуникира, много отзивчива, общителна, винаги усмихната и позитивна. Имам отлични впечатления от срещите ни на различни конференции и семинари, както и от съвместната ни работа като членове на колективите на няколко научни проекта.

## **8. Заключение за кандидатурата**

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

## II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере доц. д-р Мая Митева Стоянова да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.5. Математика.

16.11.2021 г.

Изготвил рецензията: .....

(проф. д-мн Стефка Буюклиева)