

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**по конкурс за заемане на академична длъжност**

**„професор“**

**в професионално направление 4.5. Математика (Крайни геометрии),**

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

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

**обявен в ДВ бр. 67 от 04.08.2023 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ**

Рецензията е изготвена от:

**проф. д-мн Стефка Христова Буюклиева,**

Факултет „Математика и информатика“,

Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“,

професор в професионално направление 4.5. Математика, научна област „Алгебра и теория на числата“, в качеството ми на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД 38-576 / 05.10.2023 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи единствен кандидат:

Доц. д-мн Ася Петрова Русева-Ланджева, ФМИ, Софийски университет „Св. Климент Охридски“.

### **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“.

Представените материали съдържат:

1. Заявление от доц. д-мн Ася Петрова Русева-Ланджева за участие в конкурса, 26.09.2023 г.
2. Автобиография в разпространената европейски форма.
3. Диплома за завършено висше образование от СУ „Св. Климент Охридски“.
4. Диплома за придобита образователна и научна степен „доктор“.
5. Диплома за придобита научна степен „доктор на науките“ от СУ „Св. Климент Охридски“.
6. Документ за заемане на научната длъжност „доцент“.

7. Удостоверение за трудов стаж по специалността.
8. Общ списък с публикации, съдържащ 55 заглавия.
9. Списък с публикации за участие в конкурса (18 заглавия).
10. Справка за оригиналните научни приноси в трудовете за участие в конкурса.
11. Резюмета на публикациите за участие в конкурса: (а) на английски език и (b) на български език.
12. Копия от публикации за участие в конкурса.
13. Общ списък с цитирания.
14. Списък с цитиранията за участие в конкурса.
15. Копие от Държавен вестник с обявата за конкурса.
16. Справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал.2 и 3, и на изискванията по чл. 2б, ал. 5 от ЗРАСРБ, както и на минималните изисквания на ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски“.
17. Различни видове справки, които се изискват за участие в конкурса.

## **2. Данни за кандидата**

Ася Русева е завършила математика в СУ „Св. Климент Охридски“ през 1988 г. През 2005 г. е защитила докторска дисертация на тема „Арки в крайни проективни геометрии и приложението им в теория на кодирането“ под ръководството на проф. Иван Ланджев. От 2020 година доц. Русева е доктор на науките, след като защити дисертация на тема „Крайни геометрии и кодове“.

От 1993 година досега Ася Русева-Ланджева е преподавател в катедра „Геометрия“ на ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“, като от 2009 година е доцент.

Ася Русева-Ланджева има богата научна дейност. Тя е автор или съавтор на над 55 публикации в научни списания и в сборници от научни конференции. Има и един издаден учебник. Участвала е в много конференции у нас и в чужбина.

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

Доц. Ася Русева-Ланджева кандидатства в конкурса с 18 публикации, всички на английски език. Предлагам следната класификация на тези статии:

- Четири статии са публикувани в списание *Designs, Codes and Cryptography* съответно през 2014, 2016, 2020 и 2023 година. И за четирите години списанието е в квартал Q2 на WoS. По отношение на Scopus, DCC2014 и DCC2016 са в квартал Q2, а DCC2020 и DCC2023 са в квартал Q1. И

четирите статии имат импакт фактор и SJR, като най-висок е импакт-факторът на най-новата статия – 1.6.

- Статиите P3 и P7 са публикувани в списания, които също попадат в квантил Q2 и за двете посочени бази. Списанията са *Discrete Mathematics* и *Results in Mathematics*. И двете статии имат импакт фактор и SJR.
- Статията P4 е публикувана в списание *Advances in Mathematics of Communications*, което попада в квантил Q3 на WoS и квантил Q2 на Scopus.
- Четири статии са публикувани в издания, които попадат в квантил Q4 на WoS, като две от тях са в *Comptes rendus, de l'Academie Bulgare des Science*.
- Четири от статиите са извън квантилите на WoS, но пък попадат в квантили на Scopus, като P13 и P14 са публикувани в електронното списание *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, което попада в Q3, а P1 и P5 са в *Lecture Notes of the ICST* и са в квантил Q4.
- Публикации P9 и P18 са публикувани в сборници от конференции, а P16 – в годишника на ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“.
- Само една от статиите, а именно P16, е самостоятелна. Във всички останали съавтор е проф. Иван Ланджев. В статиите P11 и P15 съавтор е и Leo Storme. Статията P2 има още двама съавтори, от които единият, а именно Sascha Kurz, е съавтор и в P4. P1, P3 и P5 също имат по още един съавтор, съответно Maryam Bajalan, Konstantin Vorobev и Емилиян Рогачев.

Публикации P15 и P17 са включени към група показатели В (вместо хабилитационен труд), като те носят 120 точки в таблицата с наукометричните показатели (при изискван минимум от 100 точки). Публикации, представени за група показатели Г, носят 543 точки при изискван минимум от 200 точки. Въобще в таблицата с наукометричните показатели сумата на точките по представените от кандидатката документи, общо 952 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 19 цитирания, с които Ася Русева участва в конкурса, като 12 от тях носят по 8 точки, а останалите седем носят по 4 точки.

Доц. Ася Русева е представила и пълен списък с 55 публикации, от които 29 са в научни списания, а останалите са в токове от конференции или годишници. Резултатите

са докладвани на над 80 конференции у нас и в чужбина. Била е ръководител на 10 проекта, финансирани от Фонд научни изследвания на СУ „Св. Климент Охридски“.

Показателите на доц. Русева-Ланджева според Scopus са: h-index 4, 42 цитирания (без автоцитирания), 8 съавтора.

Всички публикации по конкурса без една са съвместни разработки с различни колеги. Всички съавтори са представили декларации за равностоен принос. Нито една от публикациите по конкурса 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. Ася Русева-Ланджева има богата педагогическа биография. Нейната преподавателска дейност е изцяло в СУ „Св. Климент Охридски“. Започва през 1987 година като демонстратор в катедра „Геометрия“ при Факултета по математика и информатика. След дипломирането си през 1988 година е хоноруван асистент към същата катедра. От 1993 е асистент, от 2001 – старши асистент, от 2003 - главен асистент, и от 2009 е доцент в същата катедра. Тя е водила (и продължава да води) следните дисциплини:

- Геометрия - 3-ти курс, специалност „Информатика“;
- Геометрия - специалност „Математика и информатика“;
- Аналитична геометрия - специалности „Информатика“ и „Математика и информатика“;
- Дескриптивна геометрия – изборна дисциплина за магистърска програма „Алгебра, геометрия, топология“.

В съавторство с проф. Иван Ланджев издава учебника *Аспекти на комбинаториката*, който отразява най-общо лекциите по комбинаторика и крайни геометрии, четени в НБУ и СУ „Св. Кл Охридски“, като някои глави имат монографичен характер. Книгата е написана на високо математическо ниво, с подробно представени и доказани твърдения, към които са приложени и интересни примери, а в края на всяка глава са дадени и задачи за упражнение.

Нямам преки впечатления от работата на доц. Русева 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. Ася Русева е свързана основно с крайни геометрии и връзката им с линейните кодове. Публикациите, с които тя кандидатства за този конкурс, се отнасят до няколко по-специфични теми:

(1) Разширимост на линейни кодове и арки и структура на  $(t \bmod q)$  –арки се разглеждат в публикациите [2], [4], [10], [12], [13], [15], [16] и [18]. В работите [15] и [16] за пръв път е въведена  $(t \bmod q)$  –арка за арка в  $PG(r, q)$ , за която кратността на всяка права от дадената проективна геометрия е сравнима с  $t \bmod q$ . Ако допълнително и кратността на всяка точка не надхвърля  $t$ , имаме силна  $(t \bmod q)$  –арка. Описанието на този тип арки се усложнява значително с нарастването на параметъра  $t$  и на размерността на пространството  $r$ . В статията [16] са класифицирани някои  $(3 \bmod 5)$  –арки с малка мощност. Доказано е също, че всички  $(2 \bmod q)$  –арки в  $PG(r, q)$  за  $r \geq 3$  се получават чрез специална конструкция, наречена лифтинг. В статията [15] с използването на така въведения тип арки е доказана теорема, която обобщава по-ранни резултати на редица специалисти в областта. Тази теорема е сред основните научни резултати на кандидатката и затова ще я цитирам.

**Теорема.** Нека  $\mathcal{K}$  е грийсърмова  $(n, n - d)$  –арка в  $PG(k - 1, q)$ , която е  $t$ -квазиделима по модул  $q$ . Ако

$$d = sq^{k-1} - \sum_{i=0}^{k-2} \epsilon_i q^i, \quad 0 \leq \epsilon_i < q,$$

където  $t = \epsilon_0 < \sqrt{q}, \epsilon_1 < \sqrt{q}, \dots, \epsilon_{k-2} < \sqrt{q}$ , то  $\mathcal{K}$  е  $t$ -разширима.

Тук на грийсърмова  $(n, n - d)$  –арка в  $PG(k - 1, q)$  отговаря линейен грийсървов  $[n, k, d]_q$  код. Всеки грийсървов код, чието минимално тегло се дели на характеристиката на полето, е код с делимост, като всичките му ненулеви тегла се делят на степен на тази характеристика (наричаме ги още  $t$ -кратни кодове ( $t$ -divisible), ако  $t$  е най-големият общ делител на всички тегла в кода). Този резултат може да се преформулира и за арки, за които кратностите на хипрравнините са сравними с мощността на арката по модул  $t$ . В случая, когато минималното тегло на грийсървов код не се дели на характеристиката на полето  $p$ , често се оказва, че ненулевите тегла на кода дават еднакви остатъци по модул  $p$ . Това води до дефиницията на арка (и съответно линейен код) с квазиделимост. В статиите по тази тематика освен тези и още някои теоретични резултати, са изследвани и арки с конкретни параметри, като например

$(3 \bmod 5)$  –арки в  $PG(3,5)$  и други. За някои конкретни параметри, а и в някои по-общи случаи, арките са изследвани за разширимост. В [4] е направена пълна класификация на  $(3 \bmod 5)$  -арките в  $PG(2,5)$  и  $PG(3,5)$ , която е използвана в доказателството за несъществуване на  $(104,22)$ -арки в  $PG(3,5)$  – един от четирите отворени случая за грийсмъррови кодове с размерност 4 над поле с 5 елемента.

(2) Оптимални кодове (статии [5], [8], [9], [14]). В авторската справка тази част е наречена „Оптимални кодове и основна задача в теорията на кодирането“, като разглежданата задача е всъщност една от основните задачи в тази област, по които изследователите работят. Задачата е следната: Да се намери минималната дължина  $n$ , за която съществува линеен код с параметри  $[n, k, d]$  над поле с  $q$  елемента за дадени стойности на размерността  $k$ , минималното разстояние  $d$  и дадено крайно поле  $GF(q)$ . В литературата има изведени горни граници за тази дължина, като особено важна е границата на Griesmer, като кодовете, които я достигат, се наричат грийсмъррови. В работите на кандидатката в тази тематика се разглежда геометрична характеристика на грийсмърровите кодове, а също и на кодове, които имат дължина, близка до тази граница. Във връзка с границата на Griesmer, много актуално е изследването на функцията

$$t_q(k) = \max_{0 \leq d < \infty} (n_q(k, d) - g_q(k, d)), \quad g_q(k, d) = \sum_{i=0}^{k-1} \left\lceil \frac{d}{q^i} \right\rceil.$$

Тази функция задава отклонението на оптималната дължина на линеен код от стойността, зададена от границата на Griesmer  $n \geq g_q(k, d)$ . В [14] е изследвано нарастването на тази функция за фиксирани стойности на размерността  $k$ . Получени са оценки за  $t_q(3)$  при различни стойности на  $q$ . Тези оценки имат отношение към намирането на горни граници за максималната мощност на арка в равнината  $PG(2, q)$ .

В статията [9] са изследвани арки с параметри, свързани с параметрите на елиптична квадрика в  $PG(3, q)$ . Доказано е, че за  $q = 5$  и  $7$  предложената конструкция е единствената възможна. В работата с номер 8 е доказано несъществуването на арки с параметри  $(395,100)$ ,  $(396,100)$ ,  $(448,113)$ ,  $(449,113)$  в  $PG(4,4)$ , като това доказва и несъществуването на Грийсмъррови кодове с параметри  $[395,5,295]$ ,  $[396,5,296]$ ,  $[448,5,335]$  и  $[449,5,336]$  над поле с 4 елемента.

(3) Кодове и арки с малък брой тегла (статии [3], [6] и [11]). Всеки линеен константно-теглов код е конкатанация на симплекс кодове. Очаква се подобен резултат да е в сила и за кодове с малко близки помежду си тегла (например двутеглов код с две съседни тегла). Съответните на такива кодове арки са наречени арки с почти

постоянно тегло. Статиите [3] и [6] са посветени на двутегловни кодове, като се разглежда задачата за определяне на максималния брой думи в двоичен (възможно и нелинеен) код с дължина  $n$  и само две възможни разстояния между кодовите думи  $d_1 < d_2$  (т.е. определяне на точна стойност на функцията  $A_2(n, \{d_1, d_2\})$ ). Доказано е, че за  $d_1 = 2$  и  $d_2 = d \geq 5$  е в сила

$$A_2(n, \{2, d\}) = \begin{cases} n & \text{за } 5 \leq d \leq n - 2, \\ n + 1 & \text{за } d = n - 1. \end{cases}$$

Доказана е и по-общата граница  $A_2(n, \{d_1, d_2\}) \leq \binom{n+2}{2}$ . В работата [3] са представени и конструкции на такива кодове, като за целта са използвани комбинаторни дизайни.

(4) Конструкции на афинни блокиращи множества (статии [7] и [17]). Множество от точки в  $AG(n, q)$  се нарича  $t$ -кратно афинно блокиращо множество, ако всяка хиперравнина го пресича в поне  $t$  точки. За получаване на резултати е използвана идеята за построяване на оптимални блокиращи множества като обединение на подходящо подбрани прави в разглежданата афинна геометрия. Съществуването на  $(N, t)$ -блокиращо множество в  $AG(n, q)$  е еквивалентно на съществуването на линеен  $[q^n - N, n + 1, q^n - q^{n-1} - N + t]_q$  код, който има кодова дума с максимално тегло  $q^n - N$ .

(5) Определяне на  $p$ -ранга на матрици на инцидентност на проективни равнини на Йелмслев. В тази тематика е само статията [1], като резултатите са докладвани на конференция в Бостън. Съавтори в тази разработка са проф. Иван Ланджев и постдокторантката Мариам Бажалан. Разглежда се проективна равнина на Йелмслев над верижен пръстен с остатъчно поле с характеристика  $p$ . В статията са доказани няколко частични резултата, които могат да помогнат в намирането на точна формула за  $p$ -ранга на матрицата на инцидентност на проективна равнина на Йелмслев над верижен пръстен с остатъчно поле  $R/\text{rad } R$  с характеристика  $p$ .

## 6. Критични бележки и препоръки

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

## 7. Лични впечатления за кандидата

Познавам Ася Русева от много години. 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 и са подготвени прецизно и представени убедително. Доц. Русева е доказан специалист на световно ниво в областта на крайните геометрии.

Ася Русева-Ланджева е много общителна и отзивчива. Имам отлични впечатления от срещите ни на различни конференции и семинари.

## 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. дн Ася Петрова Русева-Ланджева да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.5. Математика (Крайни геометрии).

16.11.2023 г.

Изготвил рецензията:.....

(проф. дмн Стефка Буюклиева)