

СТАНОВИЩЕ

по процедура за придобиване на научна степен „доктор на науките“

от доц. д-р Ася Петрова Русева-Ланджева,

тема на дисертационния труд: „Крайни геометрии и кодове“,

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.5 Математика,
докторска програма „Геометрия“, катедра „Геометрия“,
Факултет по математика и информатика (ФМИ),
Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),

Становището е изготвено от: **доц. д-р Мая Митева Стоянова**, заместник-декан на Факултет по математика и информатика, академичен състав, катедра «Алгебра», ФМИ, СУ «Св. Климент Охридски», в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-186 от 14.05.2020 г. на Ректора на Софийския университет. На първото заседание на научното жури на 19.05.2020 г. бях избрана за председател на научното жури.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Дисертационният труд е в обем на 180 страници и се състои от увод, четири глави и библиография, съдържаща 201 заглавия. Съдържа изследвания по няколко основни задачи от областта на крайните геометрии, както и връзката им с теория на шумозащитните кодове. Представените в дисертацията резултати и научни приноси на доц. д-р Ася Русева-Ланджева показват, че тя познава в дълбочина областта на крайните геометрии, нейните изследвания са по актуални проблеми, а дисертационният труд има теоретичен характер и отговаря на общоприетите изискванията за дисертация, с която може да се присъди научната степен „доктор на науките“.

От представените от доц. д-р Ася Петрова Русева-Ланджева дисертационен труд и придружаващи го документи и трудове се уверих, че са изпълнени всички изисквания на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ "Св. Климент Охридски". Присъствах на предзащитата на представената по тази процедура дисертация, която бе проведена на 22.04.2020 г. и завърши с положителна оценка за готовност за защита. От представената от доц. д-р Ася Русева справка е видно, че тя удовлетворява минималните национални изисквания за придобиване на научна степен „доктор на науките“ в професионално направление 4.5. Математика съгласно Правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Република България.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Ася Петрова Русева-Ланджева е завършила специалност математика във Факултета по математика и информатика на СУ „Св. Климент Охридски“ през 1988 г. От 1993 г. насам тя е водила лекции и упражнения във ФМИ-СУ както по основни курсове, така и по специализирани избираеми дисциплини в областта на геометрията и нейните приложения. Доц. д-р Ася Русева-Ланджева има придобита образователна и научна степен

„доктор” с диплома № 30097, издадена на 27.12.2005 г. от ВАК, а от 24.10.2009 г. до момента заема академична длъжност доцент в катедра «Геометрия», ФМИ, СУ.

Познавам доц. д-р Ася Петрова Русева-Ланджева от повече от 20 години, присъствала съм на много нейни презентации на национални и международни научни форуми и имам отлични впечатления както за систематичността на нейните изследвания, оригиналността и качеството на получените от нея научни постижения, така и на отличното им представяне пред научната колегия.

3. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата

В представеният дисертационен труд са изследвани задачи от крайните геометрии, възникнали от проблеми в теория на кодирането. Получените оригинални резултати са описани в три от главите на дисертацията (3-5 глави) и представляват приноси, както в теорията на крайните геометрии, така и в теорията на линейните кодове. С помощта на геометрични техники и конструкции са получени редица граници и класификационни резултати върху изследваните арки и блокиращи множества. Това са актуални в посочените по-горе две научни области проблеми като получените резултати водят както до теоретичен напредък в теория на крайните геометрии, така и до практически приложения в теория на кодирането и криптографията.

В увода е направен синтезиран обзор на възникването и развитието на теорията на крайните геометрии и на теорията на кодирането. Дадена е исторически последователна справка на постигнати резултати до момента от учените работили в тези две области и мотивите на доц. д-р Ася Русева-Ланджева да насочи своята научно-изследователска работа в тези области. Представена е структурата на дисертационния труд, списък с публикациите, отразяващи резултатите, получени в него и кратка справка на основните научни форуми, където са били представяни от кандидата описаните резултати.

Във втора глава са представени основните дефиниции означения и резултати, необходими и използвани в по-нататъшното изложение.

Резултатите в трета глава се базират на изследване на достижимостта на границата на Griesmer и водят до геометрична характеристика на кодове, които лежат на нея. Основните научни резултати, получени в трета глава са следните:

- изследвана е задачата за определяне на максималното отклонение от границата на Griesmer, което е еквивалентно на скоростта на нарастване на функцията $t_q(k)$ като е представено доказателство на неравенство за максималното отклонение на дължината на оптимален q -ичен код от стойността, зададена от границата на Griesmer $t_q(k)$ за всяка четна размерност, което зависи само от q ;
- горното неравенството е прецизирано за размерност 4; прецизиран е резултата за $t_q(3)$, когато q е четно число и когато q е четна степен на нечетно просто число;
- един от основните резултати е Теорема 3.10, която може да се разглежда като обобщение на конструкцията на Белов, Логачев и Сандимиров;
- друг важен резултат е доказателството на хипотезата на Ball за арки в дезаргови равнини от четен ред (Теорема 3.18);

- доказано е несъществуване на хипотетични грийсмъррови арки (грийсмъррови кодове) за $q=4$, $k=5$. Това води до затварянето на 10 отворени случая за определяне на точните стойности на функцията $n_4(5,d)$.

Глава 4 е посветена на изследване на условията за разширимост на арки, които са еквивалентни на условия за разширимост на асоциираните с тях линейни кодове. Основните научни приноси тук са:

- предложен е нов геометричен подход към задачата за разширимост; въведен е нов обект – арки със свъхделимост $((t \bmod q)$ -арки); изследвана е структура им и е доказано условие за тяхната разширимост, свързано със структурата на специална дуална $(t \bmod q)$ -арка;

- доказано е, че за определени стойности на t и q , $(t \bmod q)$ -арки могат да се получат като сума на арки от по-малки размерности;

- направена е частична характеристикация на $(3 \bmod 5)$ -арки в $PG(2,5)$ и $PG(3,5)$;

- доказано е несъществуването на $(104,22)$ -арки в $PG(3,5)$ като така е решен един от четирите открити случая за кодове с $k=4$ и $q=5$.

В пета глава е представена обща конструкция за афинни блокиращи множества. Построен е нов безкраен клас t -блокиращи множества с $t=q-n+2$, лежащи на границата на Bruen. Конструирани са първите пет примера на блокиращи множества, лежащи на границата на Ball.

Структурирането и оформлението на текста в представеният дисертационен труд е ясно и прецизно. Разглежданите геометрични обекти са илюстрирани в подробни чертежи, с което се допринася за по-ясното и коректно възприемане на предложените конструкции и на получените резултати.

Библиографията от 201 заглавия показват задълбочено познание в областта на изследваните в дисертацията проблеми. Включени са както класически известните резултати от средата на миналия век, така и най-актуалните постижения, получени в последните десетилетия от редица чуждестранни и български учени.

Прави много добро впечатление посочването в текста на адреси на електронни таблици с граници за параметри на оптимални линейни кодове или арки в проективни пространства, където са събрани всички получени до момента резултати, а данните в тях се обновяват постоянно.

4. Аprobация на резултатите

Дисертационният труд е написан въз основа на седем научни публикации. Пет от тези публикации са включени в справката за съответствие с минималните национални изисквания по чл. 26 от ЗРАСРБ за професионално направление 4.5 Математика по настоящата процедура за придобиване на научна степен „доктор на науките“ и носят 177 точки при необходимите 100. Представените са и 13 цитирания на научни трудове на доц. д-р Ася Русева-Ланджева в реферирани издания, които носят необходимите 100 точки по тази процедура.

Пет от научните публикации са в научни списания с импакт фактор, а останалите две са в Годишника на Софийския университет, ФМИ, които традиционно се реферират в научните бази MathSciNet и/или Zentralblatt. Едната от тези две публикации при подаването на документите за предзащитата е била приета за публикуване, като към момента е вече публикувана и налична на сайта на списанието.

Две от седемте публикации по дисертацията са самостоятелни, а останалите пет са в съавторство с още един автор. Приемам за равностойно участието на доц. Ася Русева-Ланджева в петте научни публикации, в които тя е съавтор.

Резултатите са представени на редица национални и международни форуми, които са описани в уводната част на дисертацията.

Всички описани по-горе факти ми дават основание да считам, че:

а) представеният дисертационен труд и научните трудове към него отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на изискванията на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на научна степен „доктор на науките“ в научната област и професионално направление на процедурата;

б) представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научни трудове към него не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност ;

в) няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура.

5. Качества на автореферата

Изготвени са автореферати на български и английски език, съдържат 28 страници и подробно показват актуалността на изследваните проблеми и мотивите на кандидата за работа по избраната тематика. Ясно и подробно са представени съдържанието на дисертацията по глави и основните научни резултати и приноси в нея.

6. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от кандидата на научна степен „доктор на науките“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, **убедено препоръчвам на научното жури** да присъди на доц. д-р Ася Петрова Русева-Ланджева **научна степен „доктор на науките“** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика (Геометрия).

13.07.2020 г.

Изготвил становището:

/доц. д-р Мая Стоянова/