

СТАНОВИЩЕ

от проф. дмн Цонка Стефанова Байчева
Институт по математика и информатика при БАН

относно

дисертационен труд на

доц. д-р Ася Петрова Русева-Ланджева

на тема

„Крайни геометрии и кодове“

за придобиване на научна степен „доктор на науките“

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.5 Математика, докторантска програма „Геометрия“

1. Основание

Това становище е представено на основание заповед № РД 38-186 от 14. 05. 2020 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ и първото заседание на научното жури от 19.05.2020 г. Становището е изготвено според изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“. Дисертанта Ася Русева-Ланджева е представила всички изискуеми документи според Глава 2 от ЗРАСРБ, придобила е образователна и научна степен „доктор“ с диплома № 30097 от 27.12.2005 издадена от ВАК и удовлетворява минималните национални изисквания на ЗРАСРБ за придобиване на научна степен „доктор на науките“ в професионално направление 4.5 Математика.

2. Тема и актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд е посветен на прилагане на техники за изследване на геометрични структури имащи връзка с шумозащитни кодове. Получените резултати представляват приноси както в теорията на крайните геометрии така и в теорията на линейните кодове. Тези две научни области са сравнително нови и решените в настоящата дисертация задачи представляват теоретичен напредък в тях. От друга страна, оптималните линейни кодове могат да намерят конкретни практически приложения във важни области от съвременните комуникации като шумозащитно кодиране и криптография.

3. Съдържание и резултати на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 182 страници и съдържа увод и пет глави.

В увода е направен кратък обзор на възникването и развитието на теорията на кодирането и на теорията на крайните геометрии като са отбелязани основните резултати постигнати от учените работили в тези две области, представена е структурата на дисертацията и са описани публикациите, отразяващи резултатите, получени в нея.

Глава втора съдържа основни дефиниции и твърдения за множества от точки в крайни геометрии и линейни кодове в крайни полета. Представени са специални конструкции на арки и блокиращи множества, описани са важни мултимножества от точки и е дадена класификация на някои арки в малки проективни равнини, които се използват многократно в дисертационния труд. Въведени са и основните понятия и резултати свързани с линейни кодове над крайни полета както и съответствието между някои понятия от теория на кодирането и крайните геометрии.

Получените в дисертацията резултати са изложени в следващите три глави.

В трета глава са разгледани кодове, които лежат на границата на Griesmer и е направена геометрична характеристика на тези кодове като основните научни резултати, получени в нея са следните:

- доказано е 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 , като 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;
- доказано е несъществуване на хипотетични грийсмъррови арки (грийсмъррови кодове) за $q=4$, $k=5$ като така се затварят 10 отворени случая за определяне на точните стойности на функцията $n_4(5,d)$.

В четвърта глава са изследвани условията за разширимост на арки, които са еквивалентни на условия за разширимост на асоциираните с тях линейни кодове. Получени са следни научни резултати:

- въведен е нов геометричен обект – арки със свъхделимост ($(t \bmod q)$ -арки), изследвана е тяхната структура 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 $PG(3,5)$ (на $[104,4,82]_5$ линейни кодове) като така е решен един от четирите открити случая за определяне на точната стойност на $n_5(4,d)$.

В пета глава са предложени:

- 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 S. Ball.

Оформлението на текста на дисертацията е прецизно като специално искам да отбележа чертежите, с които са илюстрирани структурите на разглежданите геометрични обекти, които допринасят за по-ясното и коректно възприемане на предложените конструкции и на получените резултати.

4. Обзор на цитираната литература

В работата са цитирани 57 заглавия, от които 7 са работи на автора на дисертацията. Включени са както класически разработки от средата на миналия век, така и най-новите резултати, получени в последните десетилетия от български и чуждестранни учени. Посочени са адреси на електронни таблици с граници за параметри на оптимални линейни кодове или арки в проективни пространства. В тези таблици са събрани всички получени до момента резултати, като данните в тях се обновяват постоянно.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Дисертацията е написана въз основа на седем труда. Пет от тях са включени в справката за съответствие с минималните национални изисквания по чл. 26 от ЗРАСРБ за професионално направление 4.5 Математика по процедура за придобиване на научна степен „доктор на науките“ и носят 177 точки от необходимите 100.

Посочени са 13 цитирания на трудове на Ася Русева-Ланджева в реферирани издания, които носят 100 точки от необходимите 100.

6. Авторство на получените резултати

Две от седемте публикации по дисертацията са самостоятелни, а останалите са с един съавтор. Приемам за равностойно участието на кандидата в трудовете, в които е съавтор.

7. Автореферат и справка за приносите

Написани са достатъчно подробно и дават ясна и адекватна представа за съдържанието и основните резултати на дисертацията.

8. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **напълно отговаря** на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“. Публикациите по дисертацията не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и заемане на академична длъжност. Няма доказано по законноустановения ред плагиатство в тези публикации.

Всичко гореизложено ми дава основание да дам **положителна оценка** на дисертационния труд „Крайни геометрии и кодове“ и убедено да препоръчам на уважаемото Научно жури да присъди на Ася Русева-Ланджева научната степен „доктор на науките“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика.

08.07.2020 г.

Подпис:

/проф. д-р Ц. Байчева /