

## Становище

По дисертация

“Дизайни в антиподални полиномиални метрични пространства”

за научната и образователна степен “доктор”

на Христина Николова Кулина

научна област 4. природни науки, математика и информатика,

професионално направление 4.5. Математика

научна специалност 01.01.02 Алгебра и Теория на числата

Институт по математика и информатика, БАН

**1. Данни за дисертанта.** Христина Кулина е родена на 18.06.1970 г. Завършва висше образование през 1993 г. като магистър, специалност Математика и информатика в ПУ “Паисий Хилендарски“. От 1995 г. работи в ФМИ на ПУ “Паисий Хилендарски“ последователно като асистент (1995-2000), старши асистент (2005-2007) и главен асистент. От 01.01.2008 г. до 01.01. 2012 г. е задочен докторант в ИМИ – БАН, секция Математически основи на информатиката.

**2. Данни за докторантурата.** Христина Кулина е зачислена като задочен докторант в ИМИ – БАН, секция Математически основи на информатиката от 01.01.2008 г. до 01.01. 2012 г. Неоходимите изпити са положени успешно и Кулина е отчислена от НС на ИМИ с право на защита. Предзащитата се е състояла на 30.11.2012 г. и е завършила с положително мнение на звеното. Представеният от Христина Николова Кулина комплект материали по дисертацията е в съответствие с Правилника на ИМИ за прилагане на ЗРАСПБ. Не са ми известни нарушения на процедурата при реализиране на дисертацията.

**3. Данни за дисертацията и автореферата.** Дисертацията е изложена на 129 страници и се състои от увод, четири глави и приложения. Цитирани са 72 заглавия. Уводът и Глава 1 са посветени на въвеждане на основните необходими понятия, като са представени целите и задачите на дисертацията. В Глава 1 са описани антиподалните полиномиални метрични пространства  $H(n,2)$  и  $S^{n-1}$ , въведени са кодове и дизайни в тези пространства и са изложени основните свойства на кодовете и дизайните в тях. Описани са с подробни обяснения известните граници за основните параметри. Втора глава е посветена на изследването на дизайни (ортогонални масиви) в  $H(n,2)$ . Предложени са алгоритми за изследване на структурата на дизайните, които се базират на възможностите за намиране на всички възможни спектри и на връзките между спектрите на даден дизайн и свързаните с него дизайни. Получените резултати не са окончателни, тъй като все още не са получили одобрение като публикация, но според мен са интересни и детайлното прилагане на предложените алгоритми ще доведе до успех. В трета глава са разгледани други параметри на дизайни в  $H(n,2)$  – радиус на покритие и моменти на кодове и дизайни. Получени са горни граници за радиуси на покритие при фиксирани  $n$ ,  $|C|$  и  $\tau$  като функция на тези параметри, както и горни и долни граници за моментите на някои кодове и дизайни. Четвърта глава е посветена на изследването на структурата на някои сферични дизайни. Намерени са граници за някои скаларни произведения, най-важните от които се оказват горна граница за максималното скаларно произведение и горни и долни граници за минималното скаларно произведение на  $\tau$ -дизайни, в частност при нечетна сила  $\tau$ . Получени са голям брой резултати за несъществуване на сферични 3- и 5- дизайни. Резултатите от

тази глава са публикувани в статия в *Designs, Codes and Cryptography*, което има импакт фактор. Към дисертацията има две приложения, които съдържат таблици с получени спектри и кодове на програми на *Matematica 7.0*, които са използвани за прилагането на алгоритмите ТАА и ТАБ от втора глава, както и за пресмятането на спектрите на дизайни при зададени параметри  $\tau$ ,  $n$  and  $\lambda$ . Авторефератът отговаря на съдържанието на дисертацията и представя правилно извършената работа.

**4. Научни приноси.** Най-важните научни приноси в дисертацията според мен са два: предложените алгоритми във втора глава и получените резултати за несъществуване на дизайни в четвърта глава. Връзките, с които се изследват спектрите на  $\tau$ -дизайни в двоичното Хемингово пространство са нови и позволяват изследване на структурата на съответните дизайни, което не е правено досега. Получените в трета глава граници за радиуса на покритие и за моментите на някои дизайни също водят до интересни заключения за структурата на тези дизайни и в перспектива могат да се използват при получаване на класификационни резултати.

**5. Публикации и участие в научни форуми.** Резултатите от дисертацията са вече публикувани в 6 публикации и една разработка е предложена за публикуване. Всички са на английски език. Една от публикациите е отпечатана в международното списание *Designs, Codes and Cryptography*, което има импакт-фактор 0,771 (2009 г.). Останалите публикации са били докладвани и отпечатани в сборниците на утвърдени международни конференции по теория на кодирането, традиционно провеждани в България и Русия. Повечето от резултатите са докладвани и на националния семинар по теория на кодирането.

**6. Заключение.** Предложеният дисертационен труд и представените публикации ми дават основание да заключа, че изискванията на закона са спазени и предлагам на уважаемото Жури да присъди на Христина Николова Кулина научната и образователна степен “доктор”.

София, 2502.2013 г.

Подпис:

Проф. дмн Петър Бойваленков