

## СТАНОВИЩЕ

от доцент д-р Евгения Димитрова Великова, ФМИ на СУ „Св. Кл. Охридски“  
за дисертацията на Иван Бойчев Маринов  
на тема „Дзета функции на линейни кодове и локално крайни модули“  
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“  
Професионално направление: 4.5 „Математика“,  
докторска програма „Алгебра, топология и приложения“

Това становище е изготвено, съгласно заповед РД 38-100/01.02.2018 на Ректора на Софийския Университет, съгласно която съм включена в състава на научното жури за защитата на докторско дисертация на Иван Бойчев Маринов. Иван Маринов е завършил бакалавърска степен в специалност „Информатика“ във ФМИ на Софийския университет през 2011г., през 2013 година завършва магистърска програма „Дискретни и алгебрични структури“ във ФМИ и от 2014 година е докторант в катедра „Алгебра“ на ФМИ с научен ръководител проф. Азнив Каспарян.

Представеният дисертационен труд „Дзета функции на линейни кодове и локално крайни модули“ на Иван Маринов е съставен от шест глави, една от които е увод и литература с 16 заглавия и има общо 169 страници. В глава втора и трета на дисертацията са дадени основните понятия и необходимите предварителни резултати, а резултатите на автора са изложени в следващите глави. Дисертацията е посветена на въпроси, свързани с разглеждането на произволни линейни кодове над крайно поле като алгебро-геометрични кодове. Доразвити са резултати на Дуурсма за оценяване на тегловото разпределение на линеен код, чрез неговата дзета функция, която се получава като се използват коефициентите на линейната комбинация на хомогенните теглови полиноми на структури, които удовлетворяват условието на MDS кодовете. В дисертацията се разглежда също и дзета функция на локално краен модул.

В четвърта глава се въвежда полином, който се нарича редуциран полином на Дуурсма и се получава от дзета функцията на линеен код. В твърдение 101 се изразява тегловия полином на линеен код, чрез коефициентите на редуцирания полином на Дуурсма и MDS-теглови полиноми. В тази глава се установява, кога един код удовлетворява аналога на хипотезата на Риман и се установява връзката с формално-самодуалните кодове (Твърдение 103 и 104). В главата се установяват и свойства на редуцирания полином на Дуурсма на функционалното поле на гладка неприводима крива (Твърдение 106).

В пета глава (в Теорема 110) се доказва, че твърденията на Мак Уилямс за линеен код и неговия дуален са еквивалентни на поляризираните условия на Риман-Рох за дзета функциите на тези кодове. В част 5.2 е обяснено какви вероятностни зависимости на един линеен код могат да се зададат чрез коефициентите на редуцирания полином на Дуурсма.

В шеста глава се разглеждат локално-крайни модули над абсолютната група на Галоа над крайно поле и свойствата на дзета функцията в този случай. В твърдение 123 се посочват кога локално-краен модул над абсолютната група на Галоа на крайно поле  $F_q$  изпълнява общите условия на Риман-Рох. Тези разглеждания обобщават известно от преди това доказателство на Теоремата на Хасе-Вайл.

Резултатите, описани в дисертацията са съвместни с научния ръководител и са публикувани в три статии – една в *Advances in Mathematics of Communications*, една в *Electronic Notes in Discrete Mathematics* и една е приета за печат в Годишника на СУ.

Може да се счита, че, приносът на Иван Маринов за получените резултати е равностоен. Резултатите са докладвани на много семинари в страната, както и на конференции с международно участие, като поне 5 доклада на тази тематика са изнесени от Иван Маринов.

Най-силните постижения на Иван Маринов са резултатите, свързани с тегловите полиноми на линейните кодове, техните редуцирани дзета функции и връзките с тъждествата на Мак Уилямс. Получените резултати показват задълбочени познания в областта на приложенията на алгебричната геометрия в теория на кодирането, както и отлична техника за извършване на огромни по обем комбинаторни и алгебрични пресмятания.

Авторефератът отразява адекватно приносите на дисертацията.

**Критични бележки:** В глави 2 и 3 са изложени предварителните и необходими сведения за получаване на резултатите. Считаю за абсолютно излишно подробното представяне на всички доказателства на предварителните твърдения които на практика покриват съдържанието на цял един университетски курс, и са изложени в обем от над 80 страници. Изложения материал в тези глави, е много сходен с някои части на учебното пособие, подготвен за курса „Приложна алгебрична геометрия“ (<https://store.fmi.uni-sofia.bg/fmi/algebra/ApplAlgGeomLectures.shtml>) с автор научния ръководител на дисертанта проф Азнив Каспарян. Затова считаю че този материал е трябвало да бъде добавен към списъка с цитираната литература. В стр 13, стр 18 в дисертацията един и същи максимален идеал е отбелязан по различен начин, липсва дефиниция и обяснение на някои от използваните означения на стр 27-28 от дисертацията. Но тези бележки са само към изложения материал в глави 2 и 3 и не оспорват стойностното съдържание на получените нови резултати, които се изложени в глави 4, 5 и 6.

Изложеното до тук ми дава основание да заключа, че Иван Бойчев Маринов е активен и добре подготвен изследовател в областта на приложенията на алгебрата и по-специално на алгебричната геометрия в областта на кодирането.

В заключение считаю, че представеният дисертационен труд напълно удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилниците на СУ и на ФМИ за условията и реда за придобиване на образователна и научна степен „доктор“. Ето защо **предлагам на научното жури да присъди на Иван Бойчев Маринов образователната и научна степен „доктор“** в област на висшето образование 4, професионално направление 4.5 Математика, докторска програма „Алгебра, топология и приложения“.

София  
25.04.2018 г.

Подпис:  
/доц. д-р Е. Великова/