

# СТАНОВИЩЕ

по процедура за придобиване на  
образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: Константин Василев Делчев,

тема на дисертационния труд: “Кодове и дизайни в полиномиални метрични пространства”,

Научна област 4. „Природни науки, математика и информатика“,

в професионално направление: 4.6 Информатика и компютърни науки,

докторска програма: „Информатика“, секция „Математически основи на информатиката“,

Институт по математика и информатика (ИМИ),

Българска академия на науките“ (БАН)

Становището е изготвено от: проф. дмн Петър Георгиев Бойваленков, Институт по математика и информатика, БАН, научна област 4. Природни науки, математика и информатика, в качеството ми на член на Научното жури съгласно Заповед № 48/26.03.2021 г. на Директора на ИМИ-БАН.

## **1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали**

Представеният дисертационен труд съдържа 81 страници като основно съдържание, разделено на увод, 4 глави и списък с използвана литература от 100 заглавия, както и справка за научните приноси, списък на публикациите и списък на цитиранията. Тези показатели отговарят на общоприетите минимални изисквания за съдържателен дисертационен труд. Представен е и пълен комплект от останалите необходими документи.

## **2. Данни и лични впечатления за кандидата**

Константин Делчев е завършил магистърска степен във ФМИ на СУ през 2015 г. Зачислен е в докторска програма „Информатика“ на ИМИ-БАН на 01.01.2016 г. В рамките на докторантурата работи върху изследване на кодове и дизайни с малък брой разстояния върху Евклидова сфера и Хемингово пространство с помощта на алгебрични и комбинаторни техники, включително и с използване на компютър. Запознат съм с тематиката и работата на кандидата подробно. Личните ми впечатления от работата на Делчев са много добри.

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

Представените в дисертацията резултати касаят кодове и дизайни в две класически полиномиални метрични пространства – Евклидовата сфера и Хемингово пространство. В Глава 2 е разгледана задачата за намиране на граници за максималната възможна мощност на антиподални сферични кодове с малък брой разстояния и свързани класификационни задачи. С помощта на линейно програмиране са получени доказателства на класически граници и граници в някои специфични случаи. Доказани са резултати за рационалност на скаларните произведения на оптималните кодове. Глава 3 е посветена на намирането на горни граници за енергията на сферични дизайни с относително малка мощност (т.е. близка до границата на Делсарт-Гьоталс-Зайдел). Идеята да се използва Ермитова интерполация в точки от графиката на потенциала, определени от нулите на полиномите на Делсарт-Гьоталс-Зайдел, се оказва сполучлива и води до граници, които са по-добри от известните досега. Получена е и асимптотична форма на новата граница за 2-дизайни в процес, при който размерността и мощността заедно клонят към безкрайност. В Глави 4 и 5 са разгледани кодове с две разстояния в Хемингово пространство. Този въпрос е класически, но нелинейният случай изглежда е подценяван досега, може би поради липсата на геометрични свойства в повечето случаи. Представени са конструкции на кодове, като е събрана информация за най-добрите кодове за голям брой параметри. Получени са и са изследвани първите две граници на линейното програмиране, както и няколко специфични граници. Предложено е и приложение на класически резултат на Ларман-Роджерс-Зайдел за сферични кодове с две разстояния в разглежданата задача с цел получаване на добри граници.

Получените резултати са описани добре, като е направено необходимото разграничение между известни и получени от автора резултати. Оригиналността на получените резултати не буди съмнение и основателно са послужили за основа на статии, които вече са публикувани. Работата е в класическа, но и все още актуална област.

### **4. Аprobация на резултатите**

Резултатите от дисертацията са докладвани на няколко семинара и на международна конференция. Присъствал съм на доклади на Делчев на Националния семинар по теория на кодирането и мога да потвърдя, че той представя материала уверено и с

разбиране. Публикациите, на основата на които е оформен представеният дисертационен труд, са шест – една в *Discrete and Computational Geometry* (импакт фактор 0.621 и SJR 0.611 за 2019 г.; на нея е базирана Глава 3), една в *Problems of Information Transmission* (импакт фактор 0.593 и SJR 0.506 за 2019 г.; на нея е базирана Глава 4), една в *Discrete Mathematics* (импакт фактор 0.770 и SJR 0.824 за 2019 г.; на нея е базирана Глава 5), една в *Electronic Notes on Discrete Mathematics* (SJR 0.262 за 2017; на нея е базирана глава 2) и по една в сборниците с доклади на международните конференции АССТ2018 и АССТ2020 (вторият публикуван в *IEEE Xplore* и индексирани в *Scopus*). Отбелязани са 4 цитирания, всичките в Скопус. Освен мен като научен ръководител съавтори са Виктор Зиновиев, Дмитрий Зиновиев и Матю Жордан, като приносът на всички автори е равностоеен.

Публикуваните работи отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 26, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на ИМИ-БАН за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научната област и професионално направление на процедурата. 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. От представените документи се вижда, че няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научните трудове.

#### **5. Качества на автореферата**

Авторефератът е представен на 27 страници и отговаря на изискванията за изготвянето му. Резултатите от дисертационния труд и неговото съдържание са коректно представени.

#### **6. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки, освен някои технически и граматически грешки. Бих препоръчал техниките от Глава 2 да се използват за изследване на други видове сферични кодове, например такива с фиксирани малък брой разстояния.

#### **7. 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 ИМИ-БАН за придобиване от кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика). 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, препоръчвам на научното жури да присъди на Константин Василев Делчев образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

14.05.2021 г.

Изготвил становището: .....

(проф. дмн Петър Бойваленков)