

СТАНОВИЩЕ

от д.м.н. Манчо Христов Манев – професор
във Факултета по математика и информатика
на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление: 4.5. Математика
докторска програма: „Геометрия и топология“

Автор: ДИМИТЪР РУМЕНОВ РАЗПОПОВ

Тема: „Върху геометрията на риманово многообразие с две циркулантни структури“

Научни ръководители: проф. дмн Манчо Христов Манев и
доц. д-р Добринка Костадинова Грибачева

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № Р33-5937 от 20.11.2018 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд по обявената тема за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в отбелязаните по-горе област на висше образование, професионално направление и докторска програма. Автор на дисертационния труд е Димитър Руменов Разпопов – докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Алгебра и геометрия“ с научни ръководители проф. дмн Манчо Христов Манев и доц. д-р Добринка Костадинова Грибачева от същата катедра.

Представеният от дисертанта комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл. 36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ.

Представеният дисертационен труд на Димитър Разпопов е с обем 95 страници. Състои се от увод, 13 параграфа в три глави, заключение и библиография от 66 заглавия. Тематиката и съдържанието на дисертационния труд съответстват напълно на докторската програма и научната специалността.

2. Актуалност на тематиката

Диференциалната геометрия на риманови или псевдориманови многообразия снабдени с допълнителни тензорни структури е едно от най-бурно развиващите се съвременни направления на геометрията в световен мащаб. Темата на представения дисертационен труд касае използването на циркулантни структури, което придава в известна степен екзотика на разработката, но и изисква справяне с редица трудности от технически характер при провеждане на изследванията. Илюстрирането на диференциално-геометричните свойства на изучаваните многообразия чрез подходящи съдържателни експлицитни примери е основно предизвикателство пред съвременните изследвания по тематика от такова естество.

Дисертационният труд на Димитър Разпопов се фокусира върху n -мерни риманови многообразия с циркулантни структури g и Q . По-точно изучават се многообразия

с риманова метрика g и $(1,1)$ -тензорно поле Q , пораждащо изометрия относно g и n -та степен на Q съвпада с идентитета. Основно изискване за g и Q е матриците им да са циркулантни относно някаква локална база. Дисертантът изследва геометрията на тримерни и четиримерни многообразия от описания тип, като изучава кривинни свойства и удовлетворяването от структурните тензори на важни твърдения, като от съществена важност е направеното конструиране на нови нетривиални експлицитни примери на такива многообразия върху групи на Ли.

Изследваните многообразия в дисертацията, доколкото ни е известно, не са били обект на изучаване от други геометри освен Д. Разпопов и неговите съавтори. Приложенията на диференциалната геометрия на риманови многообразия с допълнителни тензорни структури и на циркулантните матрици (като вид матрици на Тьоплиц) са основа за потенциални бъдещи приложения на тематиката в математически методи на физиката и статистиката, теорията за обработка на сигнали и други области от теорията на комуникационните и информационни технологии.

3. Познаване на проблема

Навлизането в неразработена научна област дава както огромни възможности за откриване на нови знания, така и води до изправяне пред съществени трудности поради наличието на много неизследвани обекти. Както отбелязахме Димитър Разпопов започва изследвания върху тези многообразия с няколко статии заедно със своите съавтори Георги Желепов и Ива Докузова още от 2010 г. По-късно като докторант задълбочава и разширява познанията си по тематиката и свързаните с нея области от диференциалната геометрия. Това ми дава основание на констатирам познаване на изследвания проблем от страна на дисертанта.

4. Методика на изследването

Димитър Разпопов използва добре познатата методика на изучаване диференциалната геометрия на многообразия с допълнителни тензорни структури.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

В Глава I са дадени основни сведения за разглежданите многообразия. В края на главата е разгледан случая на най-ниската размерност (при $n = 2$) с примери и графики.

В Глава II изучаваните многообразия са от размерност 3. Намерени са условията за съществуване на адаптирана Q -база в произволно допирателно пространство на многообразието и в частност ортогонална Q -база. Пресметнати са локалните компоненти на тензора на кривина за свързаността на Леви-Чивита на g . Разгледана е т. нар. почти конформна трансформация на метриката с помощта на циркулантната структура Q . Изучени са ъглите, на които се завърта допирателен вектор относно структурите Q , g и редицата трансформирани метрики. След това са изучени секционните кривини на многообразието, удовлетворяващи известни кривинни твърдения относно тензорната структура. Накрая на главата са дадени експлицитни примери на многообразия от изучавания вид. Обърнато е внимание на примери чрез групи на Ли, чиито алгебри на Ли са от класовете на Бианки, зависещи от реален параметър. Намерени са кривинни свойства в зависимост от стойността на този параметър.

В Глава III изучаваните многообразия са от размерност 4. Изучават се получените многообразия по подобен начин. В §12 се разглежда породеното многообразие от да-

деното и квадрата на структурата Q , който става структура на почти произведение. Изучава се свойствата на фундаменталните тензори, породени от ковариантните производни на основните структури относно свързаността на Леви-Чивита и метриката. В последния §13 се привеждат фамилии примери на изследваните многообразия чрез групи на Ли и техните алгебри на Ли от всички класове на Мубаракзянов на неразложимите 4-мерни алгебри на Ли. Интерес предизвикват тези от тях, които зависят от реални параметри и в дисертационния труд са дадени редица кривинни свойства на изучаваните многообразия в зависимост от тези параметри.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Съгласно Специфичните изисквания на ФМИ на ПУ за придобиване на ОНС „Доктор“ в професионално направление 4.5 Математика, кандидатът трябва да има поне 3 публикации в рецензирани издания, едно от които да е списание. Димитър Разпопов е публикувал резултати от дисертационния си труд в 6 статии, поместени в специализирани математически издания, по 1 статия в университетските списания на ПУ и Техническия университет в Пловдив, 3 статии в томове на Пролетната конференция на СМБ и 1 статия в тома на Юбилейната конференция на ФМИ. Една статия е самостоятелна, 2 статии са с двама автори, а 3 статии – с трима автори. Така кандидатът удовлетворява задължителните изисквания на ФМИ за прилагане на ЗРАСРБ.

7. Автореферат

Авторефератът правилно отразява основните резултати на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ. Представените материали напълно съответстват на Специфичните изисквания на ФМИ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че Димитър Разпопов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Геометрия и топология“ като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури **да присъди** образователната и научна степен „Доктор“ на ДИМИТЪР РУМЕНОВ РАЗПОПОВ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.5. Математика; докторска програма: „Геометрия и топология“.

17.12.2018 г.

Изготвил становището:

гр. Пловдив

(проф. д.м.н. Манчо Манев)