

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Юлиан Цанков Цанков,  
ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“

относно материалите, представени за защита на дисертационен труд  
за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика (Геометрия и топология)

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 провеждане защита на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика (Геометрия и топология).

С решение на научното жури по процедурата (Протокол № 1 от 22.11.2018 г.) съм избран да изготвя становище на дисертационния труд на

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

*Автор:* Димитър Руменов Разпопов

Представеният за рецензиране дисертационен труд се състои от 94 страници, съдържа увод, три глави с много подточки, заключение и библиография. Цитираната литература съдържа 66 заглавия.

В увода са описани задачите изследвани в дисертацията. Подобно са описани съвременното състояние на изследваните проблеми и научната мотивация за направените разглеждания. Посочени са много съвременни изследвания посветени на диференцируемите многообразия с допълнителни тензорни структури. Наред с чужди, посочени са и българските приноси в областта. Описан е класът който ще се изследва, а именно  $n$ - мерни риманови многообразия с допълнителна тензорна структура от тип  $(1,1)$ , задавана в локлални координати с циркулантна матрица, която повдигната на  $n$ -та степен е равна на единичната матрица.

В Част I стегнато и ясно са описани основни факти от диференциалната геометрия използвани в дисертацията. От връзките между циркулантната структура и свързаността на Леви-Чивита са получени три класа многообразия. Описано са и двумерни многообразия с циркулантна структура, която в случая е и структура на почти произведение. Разгледани са три примера.

В Част 2 са разгледани тримерни многообразия с циркулантни структури. Изследвани са описаните още в увода класове  $L_0, L_1, L_2$ . Въведени и изследвани са бази на допирателното пространство свързани с циркулантната структура  $Q$  на многообразието –  $Q$ -бази. Намерени са явни изрази за секционните кривини на двумерните площадки свързани с  $Q$  бази. Подробно е изследвана почти конформна трансформация на метриката. Въз основа на статия на Luigi Bianchi са намерени примери на тримерни многообразия с циркулантна структура. Подобни изследвания са правени от Х. Манев, само, че за почти контактни многообразия с В метрика.

В Част 3 авторът разглежда четиримерни многообразия с циркулантни структури. Тази част е естествено обобщение на Част 2, но тук възникват много повече трудности не само от техническо естество. И тук както в Част 2 са въведени и подробно изследвани бази на допирателното пространство свързани с циркулантната структура  $Q$  на многообразието и са изследвани кривините на двумерните площадки определени от  $Q$ -базите. По нататък са намерени условия за паралелност на циркулантната структура, като преди това са получени явни формули за коефициентите на свързаността. В четиримерния случай квадрата на циркулантната структура поражда структура на почти произведение. Въведен е фундаментален тензор за многообразието с циркулантна структура. Тези многообразия са класифицирани и изследвани използвайки като е използвана класификацията на Навейра и Стайкова–Грибачев. И тук в 4-мерния случай, аналогично на 3-мерния, като се използват конкретни групи на Ли са намерени и подробно са описани много примери на многообразия с циркулантни структури.

### **Публикации и апробация.**

Голяма част от резултатите получени в дисертацията са публикувани в 6 статии. Една от статиите е самостоятелна, 2 от статиите са с един съавтор и 3 с двама съавтори. Резултатите са докладвани на 6 конференции и научни форуми.

Авторефератът, както и описанието на дисертационния труд, са оформени ясно и стегнато. Авторефератът отразява точно научните приноси в дисертанта. Коректно и точно са описани публикациите по дисертацията и представянето им на научни конференции.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Изследванията в дисертационния труд се отнасят за актуална област на диференциалната геометрия, активно разработвана в настояще време от много автори. Дисертацията е ясно и подробно описана, **съдържа научни резултати за диференцируемите многообразия със структури** и отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в

Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“ за присъждане на научната степен „доктор“.

Дисертационният труд показва, че докторантът Димитър Руменов Разпопов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научната специалност 4.5 математика.

Поради постигнатите резултати и гореизложеното, убедено препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди **образователната и научна степен „доктор“** на **Димитър Руменов Разпопов** в областта на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика (Геометрия и топология).

20.12.2018 г.

Изготвил становището: .....

доц. д-р Юлиан Цанков