

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: ВЕСЕЛИНА РУМЕНОВА ТАВКОВА

Тема: *„Диференциална геометрия на почти параконтактни почти паракомплексни риманови многообразия“*

Научен ръководител: проф. дмн Манчо Христов Манев

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед №Р33-4905 от 23.09.2021 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 ас. Веселина Руменова Тавкова – отчислена с право на защита от редовна докторантура към катедра „Алгебра и геометрия“.

Подаденият 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 ас. Веселина Тавкова е с обем 100 страници. Състои се от увод, 8 параграфа в две глави, заключение и библиография от 50 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 изучаването на наскоро дефинирани риманови многообразия със специална тензорна структура. Своевременното описване на основните диферен-

циално-геометричните свойства на изучаваните многообразия дава възможност за пионерски публикации за тях, които впоследствие да бъдат цитирани от други наши и чуждестранни учени. Тези многообразия имат потенциал да бъдат използвани при модели в други области на науката като например в математическата физика. Изучаването на многообразия с подобни структури вече е обект на интерес и от страна на други учени от страната и чужбина.

3. Познаване на проблема

Дисертационният труд на Веселина Тавкова се изгражда на основата на няколко статии на геометри отпреди петдесетина години върху риманови многообразия с почти параконтактни структури, последвани от резултати включително на наши колеги от Пловдив и София в края на ХХ век за почти паракомплексни многообразия и главно въз основа на класификацията на тези многообразия, направена от М. Манев и М. Стайкова през 2001 г. Ограничеността на известните резултати за изучаваните многообразия улеснява докторантката, но за справяне с поставените задачи тя е трябвало да се запознае с подобни разработки върху многообразия с аналогични структури. Това ми дава основание на констатирам познаване на изследвания проблем от страна на дисертанта.

4. Методика на изследването

Веселина Тавкова използва добре познатата методика на изучаване диференциалната геометрия на многообразия с допълнителни тензорни структури.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Основен обект на изследване в дисертационния труд са почти параконтактни почти паракомплексни риманови многообразия (накратко наречени тук риманови Π -многообразия). Изучаването на тяхната диференциална геометрия започва през 2001 г. от научния ръководител и Мария Стайкова, а през 2020 г. наред с публикациите по дисертацията излиза статия за един интересен подклас с автори Стефан Иванов, Христо Манев и научният ѝ ръководител.

Глава I (§1–§3) е посветена на изучаваните многообразия от произволна размерност, а в Глава II (§4–§8) се изучава граничния случай, т.е. за размерност 3. В §1 се дават известни и нови основни понятия и зависимости за римановите Π -многообразия. В §2 се въвежда присъединен симетричен тензор на Нейенхаус тензора и се характеризират основните класове от класификацията на Манев-Стайкова чрез тази двойка тензори. В §3 се дефинират и описват някои специални подкласове на тези многообразия. В §4 са получени базисните компоненти на класификационния тензор F за всеки основен клас

на тримерните риманови P -многообразия и тези компоненти са използвани за определяне на класовете, на които принадлежат изучаваните тримерни многообразия. В §5 са конструирани семейства алгебри на Ли, които са съответни на групи на Ли и са снабдени с риманова P -структура. Намерени са необходими и достатъчни условия за алгебрата на Ли, при които съответното многообразие принадлежи на основен клас от класификацията на Манев-Стайкова. Изучени са основни техни геометрични характеристики. В §6 е намерено явно матрично представяне на група на Ли, разгледана като тримерно риманово P -многообразие от всеки основен клас. В §7 са използвани два различни начина за конструиране на тримерни риманови P -многообразия върху хиперсфера в четиримерно пространство. Първият начин е когато пространството е евклидово, а вторият – когато е пространство на Минковски. Конструирани по тези два начина многообразия са характеризирани геометрично. В §8 тримерни риманови P -многообразия са конструирани като произведение на реална права и двумерна риманова пространствена форма, чиито метрики са получени като конусна метрика и като хиперболично разширение на метриката на базовото двумерно паракомплексно двумерно многообразие. Както и в предишния параграф получените тук многообразия са характеризирани относно използваната класификация и са изучени някои техни кривинни свойства.

Най-съществените научни приноси на дисертационния труд на Веселина Тавкова се заключават в следното:

- Доразвиване на класификацията на Манев-Стайкова при произволна размерност и в частност при най-ниската възможна размерност чрез намиране на базисните компоненти на класификационния тензор за всички основни класове и изучаване на някои специални подкласове.
- Въвеждане на симетричен партньор на тензора на Нейенхаус и характеризирането на разглежданите многообразия относно тази двойка тензори.
- Конструирани и геометрично характеризирани на тримерни риманови P -многообразия чрез различни геометрични и алгебрични конструкции, с което се дават редица експлицитни примери на изучаваните многообразия от всички основни класове.

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. Веселина Тавкова е

представила 4 публикувани статии с резултати от дисертационния си труд, всички в списания индексирани в Web of Science или Scopus. Така кандидатът удовлетворява задължителните изисквания на ФМИ за прилагане на ЗРАСРБ. Тези публикации са в съавторство с научния ѝ ръководител.

7. Автореферат

Авторефератът има изисквания обем и формат, като правилно отразява основните резултати и научни приноси 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.

Не съм забелязал каквато и да е форма на плагиатство в дисертацията и публикациите, представени за оценяване от дисертанта.

Дисертационният труд показва, че Веселина Тавкова 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 ВЕСЕЛИНА РУМЕНОВА ТАВКОВА в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.5. Математика; докторска програма: „Геометрия и топология“.

1.11.2021 г.

Изготвил становището:

гр. Пловдив

(проф. д.м.н. Манчо Манев)