

С Т А Н О В И Щ Е

от чл.-кор. Олег Кръстев Мушкаров,
Институт по математика и информатика, БАН

за дисертацията на Манчо Христов Манев "Върху геометрията на многообразия с някои тензорни структури и метрики от Норденов тип" за придобиване на научната степен "доктор на науките" в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Геометрия и топология).

Представям становището си като член на Научното жури, назначено със заповед № Р 33-1291 от 05.04.2017 г. на Ректора на ПУ "Паисий Хилендарски" проф. д-р Запрян Козлуджов. То е изготвено според изискванията на:

- Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ);
- Правилника за прилагане на ЗРАСРБ;
- Вътрешните правила за развитие на академичния състав в ПУ "Паисий Хилендарски".

1. Основна задача на диференциалната геометрия е изучаването на гладки многообразия, снабдени с допълнителни "геометрични структури". Дефинирането на такива структури може да се даде от различни гледни точки, като едно от най-общите унифициращи понятия е това за G -структура - редукция на структурната група $GL(n, R)$ на разслоението от реперите до нейна подгрупа G . Най-съдържателните примери са римановите, комплексните, келеровите и симплектичните структури и техните обобщения - недефинитните метрики, почти комплексните и почти ермитови структури, а така също и тези, определящи многообразията със специални групи от холономии. През последните 40 години интересът към геометричните структури от горния вид беше допълнително стимулиран, тъй като се оказа, че те лежат в основата на редица нови теории с важни приложения в математиката и математическата физика.

Представеният дисертационен труд е в областта на диференциалната геометрия на многообразията, снабдени с почти комплексни и почти хиперкомплексни структури и техните нечетно мерни аналози - почти контактните и почти контактните 3-структури, снабдени с Норденови метрики (метрики с неутрална сигнатура). Мотивировката за изучаването на такива структури е не само математическа, но и това, че те възникват естествено в различни физически модели.

Представената дисертацията е в обем 224 стр. Тя е разделена на увод, две глави и библиография от 155 заглавия.

В Глава 1 се изследват почти комплексни и почти контактни многообразия с метрики от норденов тип. Основните резултати са следните:

1. Доказано е, че всички базисни класове в разлагането на Ганчев-Грибачев-

Михова са инвариантни при смяна на норденовата и асоциираната и норденова метрика (Теорема 2.4).

2. Построени са примери на 4-мерни групи на Ли, които са многообразия от базисния клас W_1 и чиито ляво-инвариантни Норденови метрики са съответно локално-Келерови, локално конформно плоски или скаларно плоски и изотропно Келерови (Теорема 2.16).

3. Намерена е експлицитна формула за фундаменталния тензор F на почти контактно многообразие с B -метрика в термините на естествената двойка от тензори на Ньоенхойс (Теорема 4.3).

4. Получено е ортогонално разлагане на пространството от торзионните тензори от тип $(0, 3)$ на почти контактна B -метрична структура на 15 подпространства, които са инвариантни относно структурната група (Теорема 6.24).

5. Получената характеристика на базисни класове от почти контактни B -метрични структури чрез въведените несиметрични афинни свързаности от типа на Схоутен-Ван Кампен, адаптирани към контактното разпределение (Теорема 7.13-7.14).

6. Характеризирани са почти контактните комплексни Риманови многообразия чрез техните структурни тензори (Теорема 8.2)

Изследванията в Глава 2 са посветени на почти хиперкомплексни и почти контактни 3-структури структури, снабдени с ермитово-норденови метрики. Ще отбележа следните резултати:

1. Определени са класовете на 4-мерните хиперкомплексни алгебри на Ли, снабдени с естествената ермитово-норденова метрика. (Твърдения 10.2-10.7).

2. Определени са класовете на всяка от естествените почти комплексните структури, определящи почти хиперкомплексна структура с ермитово-норденова метрика върху допирателното разслоение на почти комплексно многообразие с норденова метрика (Твърдения 11.8-11.10).

3. Намерени са алгебрични връзки за асоциираните тензори на Ньоенхойс на почти хиперкомплексна структура и са получени условия за тяхната анулиране (Теорема 12.7). Решен е и въпроса за съществуване на естествена свързаност с анти-симетрична торзия при наличие на съвместима ермитово-норденова метрика.

4. Доказано е, че всяко хипекелерово многообразие с ермитово-норденова метрика и размерност ≥ 8 е айнщайново (Теорема (13.7)).

5. Доказано е, че всяко кватернионно келерово многообразие с ермитово-норденова метрика, принадлежащо на един от класовете $W_1 \oplus W_2$ или $W_1 \oplus W_3$ и за двете структури J_2 и J_3 е плоско и хиперкелерово.

6. Намерени са естествени необходими и достатъчни условия за съществуване на афинна свързаност с тотално антисиметрична торзия, запазваща почти контактна 3-структура с ермитово-норденова метрика.

В заключение ще отбележа, че за получаване на резултатите в дисертацията докторантът е използвал разнообразен математически апарат.

2. Най-важните резултати в дисертацията са включени в 13 научни статии, от които 10 са публикувани в престижни международни списания като Journal of Geometry(2)-SJR(2012):0.278, SJR(2014):0.345, Annals of Global Analysis and

Geometry-IF(2013):0.794С, Central European Journal of Mathematics-IF(2014):0.578, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences-IF(2014):0.284, Filomat(2)-IF(2015):0.603, Journal of Geometry and Physics-IF(2015):0.752, Results in Mathematics(2)-IF(2015):0.768 и 3 са публикувани в arXiv.

Приемам, че приносът на проф. М. Манев в общите статии е равносвоен на останалите автори.

Проф. Манев е представил справка за 156 цитирания в 49 чужди публикации след конкурса за „професор“, от които 31 цитирания в 14 статии с импакт фактор и 1 в монография на реномирано издателство.

3. Авторефератът и авторската справка правилно отразяват основните резултати и научните приносите на дисертацията.

Заклучение. Всичко казано по-горе показва, че представеният дисертационният труд отговаря на критериите и показателите за придобиването на научната степен "доктор на науките" съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ПУ "Паисий Хилендарски". Това ми дава основание да дам положителна оценка на дисертацията и да препоръчам на членовете на почитаемото Научно Жури да гласуват "за" присъждането на образователната и научна степен "доктор на науките" на Манчо Христов Манев.

19. 05. 2017 г.

Подпис:

(чл.-кор. Олег Мушкаров)