

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Георги Тодоров Ганчев

доцент в ИМИ на БАН

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,

научна специалност Геометрия и Топология

Автор: Мирослава Тенева Иванова

Тема: *Естествени свързаности върху почти контактни B -метрични многообразия*

Научен ръководител: доц. д-р Манчо Христов Манев, Факултет по математика и информатика, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-2696 от 23.07.2012 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема *Естествени свързаности върху почти контактни B -метрични многообразия* за придобиване на образователната и научна степен ‘доктор’ в област на висше образование 4 Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика, научна специалност Геометрия и Топология.

Автор на дисертационния труд е Мирослава Тенева Иванова – докторантка в редовна форма на обучение към катедра „Алгебра и геометрия” на ФМИ с научен ръководител доц. д-р Манчо Христов Манев от Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”.

Представеният от Мирослава Иванова комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

1. молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд;
2. автобиография в европейски формат;
3. нотариално заверено копие от диплома за висше образование (ОКС ‘магистър’);
4. протокол от КС за готовността на кандидата за предварително обсъждане;
5. заповед на ректора за разширяване състава на КС;
6. протокол от предварителното обсъждане в катедрата;

7. автореферат;
8. декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
9. справка за спазване на специфичните изисквания на съответния факултет;
10. списък на научните публикации по темата на дисертацията;
11. дисертационен труд;
12. копия на научните публикации по темата на дисертационния труд;
13. заповед за зачисляване в докторантура;
14. заповед за отчисляване от докторантура;
15. заповед за комисия за провеждане на изпита от индивидуалния учебен план;
16. протокол от издържан изпит от индивидуалния учебен план;
17. комплект документи от т. 1 до т. 16 на хартиен носител – 4 бр.;
18. комплект документи от т. 1 до т. 16 на електронен носител – 6 бр.

Докторантката е приложила 4 броя публикации, от които три излезли от печат и една приета за печат (със служебна бележка от редколегията на списанието).

2. Кратки биографични данни за докторанта

Мирослава Иванова е родена на 08.10.1984 г. в гр. Стара Загора. Висшето си образование (ОКС 'магистър') завършва през 2010 г. във ФМИ на Софийския университет "Св. Климент Охридски". От 15.09.2010 г. до 30.05.2012 г. работи като хоноруван асистент в Стопанския факултет на Тракийския университет в гр. Стара Загора и води упражнения по дисциплините: Математика, Статистически методи, Биостатистика, Информатика. От 01.10.2011 г. до 01.02.2012 г. работи като хоноруван асистент във ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски” и води упражнения по ЛААГ.

Мирослава Иванова е зачислена в редовна докторантура към катедра „Геометрия” на ПУ „Паисий Хилендарски” на 01.04.2011 г. със срок на обучение до три години. На 18.07.2012 г. е отчислена от докторантура с право на защита.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Настоящият дисертационен труд е посветен на въпроси от диференциалната геометрия на почти контактните многообразия с В-метрика. Тази тематика е застъпена главно в трудове на български геометри. Съвременните средства за разпространение на информацията спомагат за бърз достъп до източниците и напоследък изследванията по тази тематика разшириха географията си и в други страни: Испания, Италия, Полша, Румъния и Индия. Може да се каже, че сега споменатата тематика е актуална и с перспектива за по-нататъшно активно развитие. Въпросът за изучаването на естествените свързаности (свързаности, спрямо които геометричните структури на

многообразието са паралелни) е основен въпрос от диференциалната геометрия на съответните многообразия.

4. Познаване на проблема

Докторантката е улеснена в изучаването на литературата по темата, тъй като тази литература е основна и за изследванията на нейния научен ръководител. По метода на натрупването в последните години в публичното пространство вече се срещат около 100 научни публикации по темата на дисертационния труд. Докторантката е включила в литературата към дисертацията 126 заглавия. Освен прилежното отразяване на трудовете на българските геометри, налице е и подробно отразяване на геометри от споменатите по-горе страни.

5. Методика на изследването

Избраната методика на изследване е подобна на методиката, използвана в други статии, посветени на диференциалната геометрия на почти контактни многообразия с В-метрика. Тази методика води началото си от класическата диференциална геометрия на почти контактните метрични многообразия. Следването на споменатата методика позволява да се изгражда теорията на почти контактните многообразия с В-метрика по подобие на класическата теория и да се решат поставените задачи в дисертационния труд.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Изследванията в дисертационния труд засягат главно свойствата на линейните свързаности върху почти контактното многообразие с В-метрика и това е определило заглавието на дисертационния труд. На втори план остават свойствата на тензорите на кривина на специални линейни свързаности, както и конструкция на примери на многообразия, в които се илюстрират резултатите за линейните свързаности.

В параграф 1, който има характер на предварителни разглеждания, ще отбележим уместното въвеждане на тензора \check{N} , който може да се разглежда като симетрично дуален на тензора N (формули (1.40) – (1.41)). Тогава всеки резултат в термините на тензора N има аналогичен (дуален) на езика на тензора \check{N} . Това е демонстрирано ефектно в лема 1.7 на с 21.

В параграф 2 се изучава пространството на тензорите на торзия на линейните свързаности върху почти контактното многообразие с В-метрика. Най-напред се получава частичното разлагане на това пространство на 4 подпространства в Теорема 2.1 и по-нататък се разлагат тези 4 подпространства. В резултат се получават 15 подпространства на пространството на тензорите (Теорема 2.17).

Параграф 3 е посветен на естествените линейни свързаности върху едно почти контактното многообразие с В-метрика. Една линейна свързаност се нарича естествена, ако геометричните

структури на многообразието са паралелни спрямо нея. Основно внимание е отделено на фКТ-свързаността и фВ-свързаността. Най-интересният резултат тук е Теорема 3.3, която гласи, че многообразието допуска фКТ-свързаност точно когато $\check{N}=0$.

В параграф 4 се въвежда ф-каноничната линейна свързаност със свойството (4.1) на тензора на торзията. Основен резултат тук е Теорема 4.10, която гласи, че тензорът на торзия на ф-каноничната линейна свързаност е инвариантен относно обща контактно конформна трансформация точно когато тази трансформация е от подгрупата, запазваща основните класове многообразия.

Параграф 5 е посветен на свойствата на тензора на кривина на ф-каноничната свързаност. Въпросът за локално представяне на затворените присъединени 1-форми на едно многообразие като диференциали на геометрични функции е важен в геометрията на разглежданите многообразия. С Теорема 5.6 в три от класовете е показано, че пораждащите функции са скаларните кривини на ф-каноничната свързаност.

В параграф 6 се разглеждат тензорите на торзия на естествените линейни свързаности върху изучаваното многообразие и се доказва, че в четири от основните класове многообразия тези тензори се изразяват експлицитно чрез основните инвариантни тензори и четири произволни константи (параметъра). Това дава възможност да се намерят тензорите на торзия на специални естествени свързаности чрез допълнителни условия за тези параметри.

Теоретичните разработки от предходните параграфи се подкрепят с конкретните примери от параграф 7. В стандартното плоско комплексно Риманово многообразие е разгледана ф-каноничната линейна свързаност и са илюстрирани редица твърдения от параграф 5. Подобни въпроси са разгледани като се замени комплексното Риманово многообразие с алгебра на Ли. Допълнителният момент тук е появата на структурните константи, които играят ролята на параметри.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Характерът на приносите в дисертационния труд е *получаване и доказване на нови факти*. Основните приноси са както следва:

- Въз основа на свойствата на тензора на торзията на една линейна свързаност върху почти контактно многообразие с В-метрика е получена класификация на тези свързаности (15 основни класа).
- Доказано е твърдение за съществуване и единственост на ф-канонична линейна свързаност, въведена чрез условие за тензора на торзията.

–Доказани са интересни свойства на двете естествени линейни свързаности: ϕ КТ-свързаността и ϕ В-свързаността върху почти контактното многообразие с В-метрика.

–Показано е, че в три от основните класове пораждащите функции на затворените присъединени 1-форми на многообразието са скаларните кривини на ϕ -каноничната свързаност.

–Конструирани са подходящи примери.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Дисертантката е представила 3 научни статии, излезли от печат, и 1 статия, приета за печат.

Научните статии са публикувани в следните списания:

Compt. rend. Acad. bulg. Sci. – 1 (2012);

Plovdiv Univ. Sci. Works – Math. – 2 (1 – 2011; 1 – 2012)

Една статия, приета за печат в

Plovdiv Univ. Sci. Works – Math. (служебна бележка, удостоверяваща, че статията е приета и ще излезе от печат през 2012 г.)

Всичките 4 статии са в съавторство с научния ръководител на дисертантката. Една от тези статии е в списание с импакт-фактор (Compt. rend. Acad. bulg. Sci. – IF-2011: 0.210).

Няма представени данни за цитирания.

9. Лично участие на докторанта

Смятам, че участието на научния ръководител на докторантката е по-съществено при формулирането на задачите и тълкуването на резултатите, докато участието на докторантката е по-съществено при пресмятанията, което в крайна сметка води до равностойното ѝ участие в научните публикации по темата на дисертационния труд.

10. Автореферат

Авторефератът е направен според изискванията и отразява точно и пълно основните резултати, получени в дисертационния труд.

11. Критични забележки и препоръки

Когато се прави изложение, основано на няколко самостоятелни статии, трябва да се отделя особено внимание на степента на подробност на изложението, което е различно от това в статиите. Като пример ще посочим появата на производната на Ли на метриката на с. 19. Би било по-добре да се припомни производната на Ли за произволен тензор и да се приложи за метричния тензор. След това се въвежда Килингово векторно поле, но по-нататък не забелязахме да се използва това

понятие. Също така липсва коментар за означението $\{f, f\}$. Най-важната бележка е, че този израз не е тензор, докато изразът (1.41) е тензор. Какво се случва, когато структурното единично векторно поле е Килингово?

12. Лични впечатления

Нямам лични впечатления от докторантката. Имам добри впечатления от статия на докторантката, на която съм бил рецензент.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Ще припомним, че публикуването на статии в списания, които не са включени в световните информационни системи (маргинални списания), силно намалява възможностите за оценяване и цитиране от международната математическа общност. Препоръчвам в бъдеще докторантката да се стреми да публикува в международно признати списания с импакт-фактор. Това е пътят, по който тази тематика може да се наложи и да получи международно признание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати съответстват на специфичните изисквания на Факултета по Математика и Информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантката има качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

Предвид гореизложеното, оценявам положително научните изследвания и резултати от представения дисертационния труд и **предлагам** на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен ‘доктор’ на **Мирослава Тенева Иванова** в област на висше образование 4 Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика, научна специалност Геометрия и Топология.

гр. София
29.08.2012 г.

Рецензент:
(доц. д-р Георги Ганчев)