

С Т А Н О В И Щ Е

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

за дисертацията на Красимир Бориславов Кънчев "Върху геометрията на минималните повърхнини в 4-мерно Евклидово пространство или пространство на Минковски" за придобиване 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

Представям становището си като член на Научното жури, назначено със заповед № 88 от 28. 03. 2018 г. на Директора на ИМИ-БАН акад. В. Дренски. То е изготвено според изискванията на:

- Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ);
- Правилника за прилагане на ЗРАСРБ;
- Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИМИ-БАН.

1. Представеният дисертационен труд е в областта на Диференциалната геометрия. Основен обект на изследване са минималните повърхнини в 3-мерните и 4-мерните Евклидови пространства и съответните пространства на Минковски.

Теорията на минималните повърхнини е класическа област, чието начало е положено от Ойлер, Мьоние, Лагранж и др. през 18-ти век. Нейното развитие е свързано с имената на редица крупни математици, като Шварц, Риман, Вайерщрас, Курант, Дъглас, Лоусън, Осерман и други. Интересът към тази теория не намалява и до днес, като основната причина за това е, че тя е естествено свързана с други важни математически области, като диференциалната геометрия, вариационното смятане, теорията на потенциала, комплексния анализ, диференциалната топология, математическата физика и др.

Основната цел на дисертацията е изследването на геометрията на минималните повърхнини чрез използване на специални изотермични координати.

Глава 1 е посветена на локалната теория на минималните повърхнини в Евклидови пространства и пространства на Минковски от произволна размерност. Възприетият подход е свързан с използването на подходяща локално дефинирана комплекснозначна функция Φ , която може да се интерпретира като обобщено Гаусово изображение на дадената повърхнина. В термините на тази функция са характеризирани минималните повърхнини (Теорема 1.3.1), изразена е Гаусовата кривина (равенство (1.4.7)) и е доказано съществуването и единственост на два вида специални изотермични координати за минимална повърхнина от общ вид (Теорема 1.5.7). Последната теорема е обобщение на известни резултати за размерности 3 и 4.

В Глава 2 се разглеждат минимални повърхнини в \mathbb{R}^3 . Основната цел е използването на подхода от Глава 1 за получаване на нови доказателства на

известни свойства на тези повърхнини, които лесно се пренасят за минимални повърхнини в \mathbb{R}^4 . В първите два параграфа са дадени някои свойства на минималните повърхнини в \mathbb{R}^3 и са разгледани редица полезни свойства на каноничните координати. В края на втория параграф са приведени функциите Φ , записани в канонични координати, за най-известните класически примери на минимални повърхнини - повърхнината на Енепер, катеноидът и хеликоидът. В останалите параграфи на тази глава се изследват представяния от типа на Вайерщрас. Главните резултати са получените в Теореме 2.7.1 - 2.7.4 локални съответствия между класовете от минимални повърхнини от общ тип в \mathbb{R}^3 , класовете от решения на естественото уравнение на минималните повърхнини и класовете от холоморфни функции на една променлива.

В Глава 3 се изследват несуперконформните минимални повърхнини в \mathbb{R}^4 . Разработената локална теория дава възможност за получаване на канонично представяне на Вайерщрас за такива повърхнини (Параграф 3.6). Важни следствия са намерената пълна класификация на повърхнините, допускащи изотермична параметризация с кубични полиноми, полученото локално съответствие между класовете несуперконформните минимални повърхнини в \mathbb{R}^4 и двойките минимални повърхнини от общ тип в \mathbb{R}^3 и съответствието между решенията на системата естествени уравнения на минималните повърхнини в \mathbb{R}^4 и двойките решения на естественото уравнение на минималните повърхнини в \mathbb{R}^3 .

Последните две глави на дисертацията са посветени на минималните пространственоподобни повърхнини в пространствата на Минковски \mathbb{R}_1^3 и \mathbb{R}_1^4 . За целта се използват методи, аналогични на тези разработени в Глави 2 и 3 и са получени по нов начин каноничните представяния на Вайерщрас на тези повърхнини от общ тип. Като резултат от развитата локална теория е доказано, че съществуват локални съответствия между трите вида класове от обекти, които са аналогични на тези дефинирани в предните две глави за \mathbb{R}^3 и \mathbb{R}^4 .

В заключение ще отбележа, че дисертацията е оформена много добре и е написана на ясен и точен математически език. За получаване на резултатите в дисертацията докторантът е използвал разнообразен математически апарат и е преодолял редица трудности от технически характер.

2. Най-важните резултати в дисертацията са включени в три научни статии, публикувани съответно в Доклади на БАН -2 и сп. Сердика -1 и два препринта в ArXiv. Статиите са съвместни с Г. Ганчев, като в една от тях съавтор е и О. Касабов. Приемам, че приносът на Красимир Кънчев за получените в тях резултати е равностоен на останалите автори.

Резултатите в дисертацията са докладвани на международни конференции в България, 2014 г., 2015 г. и 2017 г. и на Годишните отчетни научни сесии на секция "Анализ, Геометрия и Топология ИМИ-БАН, 2014 г. и 2016 г.

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

Заключение. Всичко казано по-горе показва, че представеният дисертационният труд отговаря на критериите и показателите за придобиването на научна-

та и образователната степен "доктор" съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИМИ-БАН. Това ми дава основание да дам положителна оценка на дисертационния труд и да препоръчам на членовете на почитаемото Научно Жури да гласуват "за" присъждането на образователната и научна степен "Доктор" на Красимир Бориславов Кънчев

23.04.2018 г.

Подпис:

(чл.-кор. Олег Мушкаров)