

# СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Величка Милушева,  
Институт по математика и информатика при БАН

относно  
дисертационен труд на  
**Яна Алексиева Алексиева**  
на тема  
**„Лоренцови повърхнини в четиримерно псевдо-Евклидово пространство  
с неутрална метрика”**  
за получаване 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“

Становището е изготвено според изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и съответния правилник на Института по математика и информатика на БАН.

## 1. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертацията съдържа **95** страници и се състои от три глави, библиография с **61** литературни източника и съдържание. Изследванията на докторантката са насочени към един актуален проблем в съвременната диференциална геометрия, а именно: изучаване на Лоренцови повърхнини в 4-мерно псевдо-Евклидово пространство с неутрална метрика. По същество дисертационният труд има теоретичен характер и отговаря на общоприетите изисквания за дисертация, с която може да се присъди образователната и научна степен „доктор“. Библиографията показва, че докторантката познава добре областта, в която работи.

## 2. Основни научни и научно-приложни постижения

Първа глава е посветена на разработване на локална теория на Лоренцови повърхнини в 4-мерно псевдо-Евклидово пространство със сигнатура  $(2, 2)$  по аналогия с разработената локална теория на повърхнините в 4-мерното Евклидово пространство и пространственоподобните повърхнини в 4-мерното пространство на Минковски. За всяка Лоренцова повърхнина от общ тип, за която векторното поле на средната кривина е пространственоподобно или времеподобно във всяка точка от областта, е въведен

геометричен репер, на базата на който е намерена система от осем геометрични функции, определящи повърхнината с точност до движение.

За класа на Лоренцовите повърхнини от общ тип с паралелно нормирано векторно поле на средната кривина са въведени канонични параметри и е доказана фундаментална теорема за съществуване и единственост, която гласи че всяка такава повърхнина се определя с точност до движение от три геометрични функции, удовлетворяващи система от три частни диференциални уравнения. Въвеждането на канонични параметри върху Лоренцова повърхнина с паралелно нормирано векторно поле на средната кривина позволява броят на функциите, определящи повърхнината и условията, които те удовлетворяват, да бъде редуциран до три.

Във втора глава са разгледани ротационни и обобщени ротационни повърхнини. Описани са всички Лоренцови ротационни повърхнини от елиптичен, хиперболичен и параболичен тип, които имат постоянна средна кривина. Въведени са обобщени ротационни повърхнини от елиптичен и хиперболичен тип и са характеризирани някои техни подкласове като: минимални обобщени ротационни повърхнини, плоски обобщени ротационни повърхнини, обобщени ротационни повърхнини с плоска нормална свързаност и обобщени ротационни повърхнини с паралелно нормирано векторно поле на средната кривина.

Трета глава е посветена на минимални Лоренцови повърхнини. Конструиран е специален придружаващ репер във всяка точка от минимална Лоренцова повърхнина от общ тип и са въведени канонични параметри. Доказана е фундаментална теорема за съществуване и единственост на минимални Лоренцови повърхнини от общ тип, която гласи че всяка такава повърхнина се определя с точност до движение от две геометрични функции, удовлетворяващи система от две частни диференциални уравнения.

### **3. Аprobация на резултатите**

Резултатите, представени в дисертацията, са публикувани в три статии, две от които са в списания с импакт-фактор (Journal of the Korean Mathematical Society, **IF: 0.441** и Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society, **IF: 0.720**).

Резултатите са докладвани на общо **7** научни форума, от които **5** в България и **2** в чужбина (в Белгия и в Турция). Докторантката е посочила **1** цитиране от чуждестранни автори на една от публикациите по дисертацията.

Всички статии по дисертацията са в съавторство. Приемам за равностойно участието на докторантката в трудовете, в които тя е съавтор.

### **4. Критични бележки и препоръки**

На стр. 9 и стр. 14 означението за кривината на нормалната свързаност трябва да е  $K^\perp$ . Няма да се спирам на забелязаните правописни грешки, като „функцииис“ на стр. 29, както и на липса на запетайки на няколко места, тъй като те са незначителни, не намаляват научната стойност на дисертацията и не развалят общото добро впечатление. Като препоръка бих отбелязала, че е добре в края на дисертационния труд или

автореферата да се посочат перспективите за бъдеща работа по тематиката на дисертацията, както и за прилагане на постигнатите резултати в бъдещи изследвания.

## **5. Качества на автореферата**

Авторефератът съдържа **34** страници и подробно представя актуалността и мотивировката за работа по избраната тематика, както и съдържанието на дисертацията по глави. Основните приноси в дисертационния труд са правилно отразени в авторската справка, дадена в края на автореферата.

## **6. Заключение**

Направеният по-горе анализ показва, че предложеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в Института по математика и информатика на БАН, както и на специфичните изисквания, дадени в чл. 6, ал. 3 от правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по математика и информатика на БАН. Това ми дава основание да дам **положителна оценка** на дисертационния труд и убедено да препоръчам на Научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **Яна Алексиева Алексиева** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма „Геометрия и Топология“.

03.01.2018 г.

Член на журито:

/доц. д-р В. Милушева/