

## С Т А Н О В И Щ Е

относно дисертационен труд за получаване на ОНС „доктор“

от доц. д-р Надя Пейчева Златева, ФМИ на СУ „Св. Кл. Охридски“,  
член на научното жури съгласно Заповед № РД 38-425/06.07.2017 на Ректора на  
СУ „Св. Кл. Охридски“

автор на дисертацията: Мира Изак Бивас

тема на дисертацията: „Диференциални включвания с неизпъкнала дясна част“

област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика

професионално направление: 4.5. Математика

докторска програма: Математически анализ

на Факултет по математика и информатика (ФМИ) на СУ „Св. Кл. Охридски“

Мира Изак Бивас е завършила докторантурата си в докторска програма „Математически анализ“ на ФМИ, СУ с научен ръководител проф. д-р Надежда Рибарска.

Според представените документи Мира Изак Бивас отговаря на всички критерии и показатели за получаване на ОНС „доктор“, залегнали в нормативните документи.

Представеният дисертационен труд на тема „Диференциални включвания с неизпъкнала дясна част“ (Differential inclusions with nonconvex right-hand side) е на английски език и е с обем от 66 страници. Според библиографската справка са използвани 41 литературни източници. Извън тях, на стр. 61 са посочени 4 авторски публикации по дисертацията. Трудът е структуриран в пет глави, последната от които е оформена като заключение, в което са резюмирани приносите на автора.

В дисертационния труд се разглеждат диференциални включвания от вида

$$\dot{x}(t) \in F(x(t), t),$$

където  $F$  е многозначно изображение.

Глава 1 е уводна, а в Глава 2 са дадени необходими предварителни сведения.

T. Haddad, A. Jourani и L. Thibault през 2008 г. доказват съществуване на решение за диференциално включване без фазови ограничения

$$\dot{x}(t) \in F(x(t), t) + G(x(t), t), \quad x(t_0) = x_0, \quad (1)$$

където  $F$  и  $G$  са интегрално ограничени и  $\mathcal{B} \otimes \mathcal{L}$ -измерими,  $F(\cdot, t)$  е полунепрекъснатото отгоре в точките, в които  $F(x, t)$  е изпъкнало,  $F(\cdot, t)$  е полунепрекъснатото отдолу в околност на точките  $x$ , в които  $F(x, t)$  не е изпъкнало,  $G$  е с изпъкнали компактни стойности и  $G(\cdot, t)$  е полунепрекъснатото отгоре.

М. Кръстанов и Н. Рибарска през 2013 г. получават резултат за съществуване на решение за автономната версия на (1) с фазово ограничение  $x(t) \in D$  и при по-слабо предположение за множеството на полунепрекъснатост отдолу – да бъде  $G_\delta$ , за разлика от стандартното предположение за отвореност.

В Глава 3 резултатите на Кръстанов и Рибарска се продължават в неавтономния случай като е доказано съществуването на решение на включването (1), ненапускащо дадено затворено множество, където  $F$  и  $G$  са равномерно ограничени и  $\mathcal{B} \otimes \mathcal{L}$ -измерими,  $G(\cdot, t)$  е полунепрекъснато отгоре и изпъкналостно, докато  $F(\cdot, t)$  удовлетворява условия от смесен тип (полунепрекъснатост отдолу върху  $G_\delta$  множество и полунепрекъснатост отгоре и изпъкналостност върху допълнението му) като е предположено и естествено допирателно условие, свеждащо се до стандартните предположения в изцяло Каратеодори полунепрекъснатия отгоре изпъкналостно случай, както и в Каратеодори полунепрекъснатия отдолу случай. Този резултат обобщава всички известни досега теореми от този тип в крайномерния случай.

В Глава 4 са разгледани конкретни диференциални включвания с неизпъкнала дясна част, а именно процес на измитане с конуса на граничните нормали и процес на проектиране като са представени приложения в модел за движение на тълпи.

Резултатите в дисертацията са публикувани в четири статии:

[1] Mira Bivas, A nonautonomous Olech type result, *European Journal of Mathematics*, Vol. 3, Issue 2, 2017, 342-362

[2] Mira Bivas, Measurability of generalised semicontinuous single- and set-valued mappings, *Proceedings of 46th Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians*, Borovetz, April 9-13, 2017, 146-150

[3] Mira Bivas, Viability theorems and an application, *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, Vol. 70, No 3, 2017, 321-332

[4] Mira Bivas, Nadezhda Ribarska, Projection process with definable right-hand side, *SIAM J. Control Optim.*, Vol. 53, Issue 5, 2015, 2819-2834

и са докладвани на шест научни форума, два от които международни, вкл. и на семинара на Department of Aerospace Engineering, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA.

Статии [3] и [4] са публикувани в списания с импакт фактор, като *SIAM J. Control Optim.* е едно от водещите списания и е с много висок импакт фактор, а статията, публикувана там вече е цитирана от Abderrahim Jourani, Emilio Vilches в тяхна статия в *JOTA* (също с импакт фактор) от 2017 г.

Много добър атестат за качествата на Мира Бивас като млад учен е това, че три от четирите публикации по дисертацията са самостоятелни, а тази с научния ѝ ръководител е публикувана в много престижно списание.

Доказателствата на резултатите в дисертацията са пълни и коректни, позоваването на чужди резултати е изчерпателно. Изложението е много добре представено. Дисертационният труд съдържа научни резултати, които са оригинален принос към научната област и които могат да бъдат продължени в бъдещи изследвания.

Авторефератът е с обем от 22 страници и 41 заглавия цитирана литература и отразява изчерпателно резултатите, описани в дисертацията. В авторската справка, част от автореферата, са дадени накратко приносите в дисертационния труд.

В заключение, оценката ми на представения дисертационен труд е положителна и убедено подкрепям получаването на ОНС „доктор“ от Мира Изак Бивас.

31 юли 2017 г.  
гр. София

/доц. д-р Надя Златева/