

Рецензия

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

„Субдиференциален анализ на функции, подобни на изпъкналите (Subdifferential analysis of convex-like functions)“

за придобиване на
образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: **Матей Боянов Константинов**,

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

Професионално направление: **4.5. Математика**,

Докторска програма: **„Изследване на операциите“**, катедра: **„Вероятности, операционни изследвания и статистика“**,

Факултет по математика и информатика (ФМИ),

Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),

Рецензията е изготвена от: **проф. дмн Боян Георгиев Златанов – Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**, Факултет по математика и информатика, катедра по математически анализ, в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД-38-113/ 06.03.2023 г. на Ректора на Софийския университет и решението на първото заседание на журито бях избран да представя рецензия.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Съгласно Правилник за развитието на академичния състав на СУ дисертантът е представил пълния комплект от документи, който включва:

- 1. Заявление*
- 2. Дисертационен труд*
- 3. Автореферат на български език*
- 4. Автореферат на английски език*
- 5. Декларация*
- 6. Справка за спазване на минималните национални изисквания*
- 7. Доклад от научния ръководител за готовност за защита*
- 8. Списък на публикациите или приетите за печат такива*
- 9. Заповед за зачисляване*

10. Автобиография
11. Доклад за сходство
12. Протокол за проверка на оригиналност
13. Становище от научния ръководител
14. Доклад, заповед и протокол от вътрешното обсъждане на дисертационния труд
15. Удостоверение за взети изпити при обучението за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
16. Заповед за предсрочно отчисляване
17. Вътрешна рецензия

Дисертационния труд е базиран на 3 публикации в списания, индексирани в SCOPUS и WoS. Докторантът е положил успешно изискуемите изпити за обучението за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.

Този бърз преглед показва, че Матей Константинов удовлетворява формалните минимални национални изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.5. Математика и е приключил успешно обучението си във ФМИ при СУ.

Представеният за защита дисертационен труд е в размер от 79 страници, състои се от предговор, три глави, заключение, апендикс и литература от 55 заглавия.

След изчитането на дисертационния труд мога да кажа, че цитираната литература е тази, която е за получаването на описаните резултати и в списъка няма изкуствено вмъкнати цитати.

Методите които е използвал авторът могат да се систематизират най-общо като класически техники от геометрия на банаховите пространства, негладък анализ, субдефиринциали и вариационни принципи приложени творчески за решаване на поставените задачи.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Докторантът е роден през 1994 г. в България. Завършва последователно средно образование в Софийска математическа гимназия „Паусий Хилендарски“ през 2013 г, придобива бакалавърска и магистърска степени съответно по математика и приложно математика в Софийски университет „Св. Климент Охридски“ – Факултет по математика и информатика съответно през 2017 и 2019 г.

Не познавам докторанта лично и не съм имал възможност да чуя негов доклад на конференция или семинар.

3. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата

В предговора авторът е обосновал значимостта на изследванията в областта на негладкия анализ. Представени са фундаменталните понятия и техни свойства от негладкия анализ.

Докторантът е предпочел необходимите понятия и резултати на други автори да бъдат включени там където се появява необходимост от тях, вместо да ги изнесе в една въвеждаща глава. Авторът е предпочел основните технически твърдения, които са десет на брой да ги извади в последната глава „апендикс“ което дава възможност читателят да се концентрира в същностните идеи на основните теореми и тяхната техника за доказване.

Добро впечатление прави наличието на осем фигури, които допринасят за по-лесното възприемане на геометричните елементи в доказателствата и понятията.

В първа глава е дадено ново доказателство на резултат, който дава характеристика едно затворено множество в хилбертово пространство да бъде r проксимално регулярно. Този резултат, както е уточнил авторът е известен, но в дисертационния труд се дава различно доказателство, което се основава на модула на изпъкналост в хилбертово пространство.

В глава две е получена характеристика на равномерно регулярни отдолу функции, които са дефинирани върху хилбертово пространство. Въведени са нови понятия,

които са обобщения на вече известни понятия: равномерно епи регулярна отдолу собствена полунепрекъсната функция в хилбертово пространство, което е обобщение на понятието с равномерна квадратично оценка отдолу за собствени полунепрекъснати отдолу функции; равномерно епи проксимална регулярност на епиграфно множество, което понятие се различава от добре известното понятие равномерно проксимална регулярност на множество. Доказани се два резултата, които дават връзка между функцията f и нейното епи множество, а именно ако f е епи r регулярна отдолу функция, то нейната епи графика C е епи r проксимално регулярно множество; ако епиграфното множество C на функцията f е епи r проксимално регулярно, то пораждащата го функция f е $\frac{r}{\sqrt{2}}$ регулярна отдолу. В Теорема 2.3.2 е намерена характеристика едно епиграфно множество да бъде епи r проксимално регулярно, без да се включва в еквивалентните условия функцията f , която поражда епи множеството C . Получена е също така и характеристика една функция да бъде епи r регулярна отдолу.

В Глава три е представен нов вариант на класическия епсилон субдиференциален метод, с помощта на който се дава ново доказателство на теоремата на Моро-Рокафелар, че една собствена, полунепрекъсната отдолу и изпъкнала функция f , дефинирана върху банахово пространство се определя с точност до константа от нейния субдиференциал, т.е. ако субдиференциалът на функция g съдържа субдиференциала на функцията f , то f и g се различават с константа. Предложена е конструкция с други апроксимиращи редици, която е вариант на епсилон субдиференциалния метод и е направена оценка от горе (Лема 3.2.3) на нужния брой итерации, която оценка подобрява известната до момента оценка в някакъв смисъл. За доказателството са формулирани и четири технически лема.

В заключението са описани коректно приносите в представения дисертационен труд.

4. Аprobация на резултатите

Дисертационния труд е базиран на 3 публикации в списания, индексирани в SCOPUS и WoS. Две от публикациите са с IF в WoS и Q4, а третата има SJR. При започване на процедурата е била публикувана само една от статиите. В настоящият момент са публикувани и трите статии, като две от статиите са индексирани вече в

WoS, а едната от тях и в SCOPUS. Резултатите са апробирани на три научни форума и пет семинара. Два от научните форуми са международни конференции, проведени в България. Другият форум е пролетната научна сесия на ФМИ при СУ, която с годините вече стана традиционна и е хубав форум, на който специалистите по математика, информатика и обучението по математика и информатика могат да споделят своите нови идеи или резултати.

а) Докторантът е представил дисертационен труд с което удовлетворява групата от показатели „А“ с 50 т., Общият брой точки с които кандидатът участва в група от показатели „Г“ в процедурата за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ е 102 т. От казаното следва, че Матей Боянов Константинов удовлетворява минималните национални изисквания.

Докторантът е положил успешно изискуемите изпити за обучението за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ и съответно удовлетворява изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в Професионално направление: 4.5. Математика.

Първата публикация на автора е от 2021 г, а останалите две са били под печат при започването на процедурата и затова е напълно естествено все още да няма цитирания на научните трудове на докторанта.

От години, в света и в България за радост, авторите на статии, най-общо, в областта на функционалния анализ се подреждат по азбучен ред. Ето защо считам, че приносите на авторите, докторант и научен ръководител, в трите статии по дисертационния труд е равностоен, доколкото може да се говори за равностойно участие на ученик и учител.

б) Представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научни трудове към него не повтарят такива от предходни процедури, тъй като това е първа процедура за кандидата.

в) **Не съм констатирал „плагиатство“ в работите на кандидата по смисъла на ЗРАС в РБ.**

5. Качества на автореферата

Представените автореферати на български и на английски език отговарят на изискванията на СУ и коректно систематизират резултатите от дисертационния труд.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки към дисертационния труд и представените документ освен такива свързани с моите лични предпочитания за оформление, които смятам за неуместно да бъдат коментирани тук.

7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и *придружаващите* го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научноприложни приноси, **потвърждавам**, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от **Матей Боянов Константинов** на образователната и научна степен „**доктор**“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.5. Математика. В частност кандидатът **удовлетворява минималните национални изисквания** в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове по смисъла на ЗРАС в РБ.

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди на **Матей Боянов Константинов** образователна и научна степен „доктор“ в научна област 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма „Изследване на операциите“.

27.04.2023 г.

Изготвил рецензията:

(проф. дмн Боян Златанов)