

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност

„доцент“

в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление 4.5 Математика (Апроксимационни модели и приложения),

за нуждите на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ),
катедра „Компютърни технологии“, Факултет по математика и информатика (ФМИ),
обявен в ДВ бр. 96 от 17.11.2023г. г.

Рецензията е изготвена от: **проф. дмн Гено Петков Николов, Факултет по математика и информатика на СУ „Св. Климент Охридски“**, в качеството ми на член на научното жури по конкурса в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Апроксимационни модели и приложения), съгласно Заповед № РД-21-289 /16.02.2024г. на Ректора на Пловдивския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат: гл. ас. д-р Мария Тонкова Василева-Чилибинова, катедра „Компютърни технологии“ на Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“**

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ПУ „Паисий Хилендарски“ (ПРАСПУ).

За участие в конкурса кандидатът гл. ас. д-р Мария Тонкова Василева-Чилибинова е представила списък от общо 14 заглавия, включващи 12 научни статии, една монография и един учебник. Освен публикациите за участие в конкурса, в електронен вид са представени са още: дипломи за завършено висше образование и придобиване на ОНС „Доктор“, творческа автобиография, пълен списък с публикациите на кандидата, списъци на забелязани цитирания на трудовете му и на тези от тях с които участва в конкурса, справки за удовлетворяване на минималните национални изисквания и на допълнителните изисквания на ФМИ-ПУ, анотации, авторски справки и самооценки на резултатите в трудовете на кандидата включени в конкурса, декларация за оригиналност и достоверност на представените документи, удостоверения за трудов стаж, справки за учебната дейност на кандидата и за участие в национални и вътрешноуниверситетски научни проекти, списък на изнесените от кандидата доклади на научни форуми.

2. Данни за кандидата

Гл. ас. д-р Мария Василева-Чилибинова придобива образователната степен „Магистър“, специалност „Приложна математика“, през 2012г. във ФМИ на ПУ. През периода 2013-2016г. е редовен докторант в докторска програма „Математически анализ“ на ФМИ – ПУ, където през април 2016г. придобива ОНС „Доктор“, защитавайки дисертационен труд със заглавие „Ускорена сходимост на фамилии от итерационни методи за едновременна апроксимация на нули на полиноми“. По време на докторантурата си е водила упражнения като хоноруван асистент. През периода февруари 2016 - октомври 2017г. е асистент, а от м. октомври 2017г. досега работи като главен асистент в катедра „Компютърни технологии“ на ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски“.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Представените от д-р Мария Василева научни трудове за участие в конкурса показват, че нейните научни интереси са в две основни области на математиката: А) итерационни методи за едновременното намиране на нулите на алгебрични полиноми, и Б) Апроксимиране на класове от сигмоидални (кумулятивни) функции в термините на Хаусдорфова метрика. От първата група са публикациите [1]-[3], а към втората спадат [4-13] (тук и по-нататък следвам номерацията от списъка предложен от кандидата). Три от представените статии са самостоятелни, останалите са в съавторство. Приемам, че приносят на кандидата в съвместните статии е равностоен с този на съавторите ѝ.

Четири от статиите ([1]-[4]) са в рецензирани научни списания с импакт фактор, пет ([5]-[9]) са в индексирани във WoS и/или Scopus научни списания без импакт фактор, три статии са в трудове на научни конференции ([10]-[12]). Според методиката за оценяване, с публикациите [1]-[12] д-р Мария Василева събира 480 точки по показател Д за заемане на академичната длъжност „доцент“ при минимално изискване 200т. Статиите [1]-[8] са цитирани общо 44 пъти, от които 29 цитирания са в реферирани и индексирани списания. Тези цитирания носят 256 точки по показател Г при минимален праг от 50 точки.

С представения хабилитационен труд [13] озаглавен *Approximation problems and applications* публикуван от университетското издателство на ПУ д-р Мария Василева изпълнява и изискването за 100 точки по показател В.

Тези данни удостоверяват, че кандидатът д-р Мария Василева напълно покрива минималните национални изисквания по чл. 26, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ за заемане на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионалното направление на конкурса, като за показателите Г и Д ги надвишават съответно приблизително 5 и 2.4 пъти.

Представените от кандидата научни трудове за конкурса не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност, тъй като са публикувани

след 2019г. Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Преподавателската си дейност д-р Мария Василева започва като хоноруван асистент и докторант към катедра „Математически анализ“ на ФМИ-ПУ съответно през 2008-2010 и 2013-2016г. През периода февруари 2016 - октомври 2017г. е асистент, а от м. октомври досега работи като главен асистент в катедра „Компютърни технологии“ при ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“. Като главен асистент води учебни занятия на студенти от бакалавърски учебни програми по дисциплините „Застрахователна математика“, „Дискретна математика“, „Информационни технологии в математиката“, „Увод в информационните технологии“ и „Информатика“. В магистърските програми „Приложна математика“ д-р Мария Василева чете лекции по дисциплината „Практически приложения на застрахователната математика“. В съавторство с Н. Кюркчиев е написала учебника „Застрахователна математика“ [14], публикуван от университетското издателство на ПУ. Учебникът е предназначен за студентите от ПУ, но би бил полезен и за студенти от други висши училища и специалисти работещи в областта на застрахователното дело. В него са изложени основните познания необходими за кандидатстване за отговорен актюер. Застъпени са темите за проверка за принадлежност на извадки към различни вероятностни разпределения, апроксимиране на реални данни от застрахователни искове в автомобилното застраховане, основните рискови показатели и мерки, математически механизъм на застраховане и презастраховане, принципи при изчисляване на застрахователни премии. Разглеждат са две нови фамилии вероятностни разпределения и техни приложения в застраховането.

Д-р Мария Василева е била научен ръководител на дипломните работи на четири студента.

5. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Статиите на кандидата [1-3] изучават итерационни методи с висок ред на сходимост за едновременното намиране на корените на алгебрични полиноми. Българската математическа школа има традиции и се ползва със заслужен авторитет в тази област, изтъкнати наши специалисти в нея са Н. Обрешков, К. Дочев, В. Попов, Н. Кюркчиев, П. Проинов, А. Андреев, М. Петков и др. В тези три статии, съвместни с проф. Проинов, д-р Мария Василева продължава изследванията залегнали в дисертацията ѝ за придобиване на ОНС „Доктор“.

В статията [1] се изследва фамилия от итерационни методи за едновременна апроксимация на нули на полиноми, чиито кратности са известни, предложена от Кюркчиев, Андреев и Попов през 1984г., частен случай на които е известният метод на Гаргантини-Фармер-Лоизу. Теорема 3.5 и Теорема 4.4 в [1] установяват локална сходимост при различни начални условия, и дават оценка за грешката на всяка итерация. Теорема 3.5 подобрява резултата на Кюркчиев-

Андреев-Попов и включва като частен случай резултат на Проинов от 2018г. Теорема 4.4 съдържа като частен случай друг резултат на Проинов от 2018г. Изследвани са индексът на ефективност и изчислителният ред на сходимост на предложените методи, и с примери е илюстрирана тяхната ефективност.

В статията [2] се изучава фамилия от итерационни методи с висок ред на сходимост за едновременното намиране на всичките нули на полином, конструирани като комбинация на метода на Ерлих и произволна итерационна функция, наречени в статията методи на Ерлих с корекция. Частни случаи се явяват методите на Нурейн (1977) с ред на сходимост четири, на Проинов, Иванов и Петкович (2019) с ред на сходимост пет, и на Машадо и Лопес (2019) с ред на сходимост шест. В Теореме 2 и 4 се доказва локална сходимост от първи и втори тип на методите на Ерлих с корекция, и са посочени следствия от тях за методите от този тип предложени от други автори. Освен това, в Теорема 2 са доказани оценки за Q -реда на сходимост и за асимптотическата константа на грешката. Теорема 6 установява полулокална сходимост на тези методи, и нейни частни случаи включват методи предложени от други автори. С числени примери е илюстрирана приложимостта на предложените методи.

Статията [3] е посветена на итерационния метод на Нурейн за едновременно намиране на нулите на полином, като специално внимание е отделено на неговата модификация за полиноми с кратни нули, чиито кратности са известни. В Теорема 3 и 5 са доказани при различни начални условия локална сходимост съответно от четвърти ред и поне четвърти ред, както и оценки за грешката на метода на Нурейн за едновременно намиране на нулите на полином (с известни техните кратности). Случаят на полиноми с прости нули е изследван в Теореме 7 и 8, в които е доказана локална сходимост на метода на Нурейн при различни начални условия от четвърти и поне четвърти ред. За същия случай (прости нули) в Теореме 11 и 12 са доказани полулокална сходимост при различни начални условия и са изведени апостериорни оценки за грешката. Важно е да се отбележи, че условията за началните приближения и оценките за грешките в теоремите да полулокална сходимост са компютърно проверяеми. Без ни най-малко да омаловажавам теоретичната стойност на резултатите свързани с методите за едновременно намиране на корените на алгебрично уравнение със зададени кратности, ще си позволя да изразя известна резервираност относно практическата им приложимост. Докато отделянето на различните корени на алгебричен полином не представлява проблем, информация за техните кратности в общия случай не е налична, и определянето на тези кратности е задача, еднакво трудна с тази за точното намиране на корените на полинома.

Накратко ще се спра и на втората група от публикации на кандидата представени за конкурса, [4-13]. Предмет на изследване в тези работи е апроксимацията на сигмоидални (кумулятивни) функции в Хаусдорфова метрика. Основоположник на теорията на апроксимациите в Хаусдорфова метрика е Благовест Сендов, на него и В. Попов се дължат важни резултати в тази област. В по-ново време активно в тази област работи Н. Кюркчиев. Основна цел в

работите [4-13] е да се замени сигмоидалната функция със стъпкова функция и да се дадат оценки за тази апроксимация, и най-подходящата метрика за оценяване на разстоянието между графиките им е Хаусдорфовата.

Разгледани са редица класове от вероятностни функции на разпределение и техните приближения чрез функцията на Хевисайд на ниво медиана в термините на Хаусдорфовото разстояние. Получени са прецизни двустранни оценки за Хаусдорфовото разстояние, които в термините на статистиката могат да служат за доверителни граници. В тези работи са изследвани подробно следните функции на разпределение:

- вероятностни разпределения, базирани на обратните тригонометрични функции аркуссинус и аркустангенс [4,11] ;
- модифицирани разпределения като такива базирани на специалната помощна функция Омега (Omega distribution и Pliant probability distribution family) [5] ;
- разпределения получени чрез общия метод transformed-transformer (T-X) [12];
- композиция от непрекъснато и обратно разпределение (Odd Weibull inverted Topp-Leone (OWITL) distribution и Generalized inverted exponential distribution) [8, 9];
- композиция от непрекъснато и разпределение от тип сериен ред (Odd Weibull–Topp–Leone–G–power series (OW–TL–GPS) family) [7] ;
- единично еднопараметрично разпределение (Unit–Rayleigh distribution) [10];

В статията [6] се изследва апроксимацията на функцията за мащабиране на Хаар чрез сигмоидални функции за мащабиране в термините на Хаусдорфово разстояние. В [4, 7] са предложени алгоритми за рекурентно влагане на сигмоидални и активационни функции, целящи изясняване на степента на „супернасищане“. В статиите [7, 8, 10, 11] са дефинирани нови адаптивни модели с трансфер на полиномиална променлива, като в [6] е дефинирана диференцируема адаптивна функция.

Монографията [13] озаглавена *Approximation problems and applications* се базира основно на публикациите [4-12] на кандидата. В първата ѝ част са представени модели, базирани на статистически разпределения, които са основни инструменти за моделиране на характеристиките на масиви от данни. Внимание се отделя на изследването на характеристиката "насищане" към хоризонталната асимптота в термините на Хаусдорфово разстояние. Втората част на монографията е посветена на анализа на някои нови класове активационни функции. Приложимостта на моделите е апробирана чрез симулационни изследвания, реализирани в CAS Wolfram Mathematica. За симулацията са използвани

актуални публични масиви от данни, като например броя на работните часове между последователните откази на климатичните системи в самолетите Боинг, данни от медицината свързани с COVID-19 от Мексико, Италия, Канада, Великобритания и Сенегал, и други.

Оценявам положително резултатите получени в научните статии и монографията, представени от кандидата за участие в конкурса. Определям приносите в тях като теоретико-приложни. От една страна, получени са теоретични резултати в: а) областта на изчислителната математика, и по-конкретно за итерационните методи за едновременно числено решаване на алгебрични уравнения, и б) апроксимацията в Хаусдорфова метрика на сигмоидални функции със стъпаловидни такива. От друга страна, както кандидатът в конкурса д-р Мария Василева демонстрира с многобройни примери, тези резултати намират приложение в числения анализ и в статистиката, застрахователното дело, медицината, социалните науки, и др.

Д-р Василева е представила резултатите си изнасяйки 12 доклада на международни научни форуми в Испания, Гърция, Косово, Турция и у нас. Тези резултати са намерили отзвук в 44 цитирания в работи на други автори, и имайки предвид, че статиите с които участва за конкурса са от последните пет години, се очаква този брой да нараства в бъдеще.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки към представените от кандидата материали за участие в конкурса. Документацията е изрядно оформена. Забелязах, че в авторската самооценка на български език е разменено описанието на резултатите в статиите [2] и [3].

7. Лични впечатления за кандидата

Имам положително впечатление за кандидата са от доклада, изнесен от д-р Мария Василева на 9-та международна конференция „Числени методи и приложения“, проведена в Боровец през август 2018г.

8. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, препоръчвам на научното жури да предложи на Факултетния научен съвет на Факултета по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски“ да избере гл. ас. д-р Мария Тонкова Василева-Чилибинова да заеме академичната длъжност „доцент“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Апроксимационни модели и приложения).

01.04.2024 г.

Изготвил рецензията:

(проф. дмн Гено Петков Николов)