



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”, обявен от ЛТУ в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, по професионално направление 4.5. „Математика“, научна специалност „Математически анализ“, по дисциплина „Висша математика“, за нуждите на катедра „Математика, физика и информатика“, обявен в ДВ, бр. 102 от 07.12.2021 г., код на процедурата WWI -Asp -1121-76.

с единствен кандидат

главен асистент д-р Юри Митков Димитров

Рецензент: проф. д-р Георги Венциславов Бояджиев – ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“, Научна специалност: 4.5 математика, аналитична механика, член на научно жури (Заповед ЗПС-34/28.01.2022 г. на Ректора на ЛТУ, на основание на решение на ФС на Факултет „Горска промишленост“, с протокол № 25 от 25.01.2022 г.)

Рецензията е изготвена в съответствие с изискванията на:

1. Закон за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ).
2. Правилник за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ППЗРАСРБ).
3. Правилник за устройството и дейността на ЛТУ.
4. Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ЛТУ (ПУРПНСЗАД).

Структурата на рецензията следва указанията за изготвяне на рецензии и становища на членовете на научни журита по процедури за заемане на академични длъжности и научни степени на Факултета по „Горска промишленост“ на ЛТУ.

1. Представяне на кандидата и приложените документи по конкурса.

Д-р Юри Димитров е завършил средното си образование в математическа гимназия „Баба Тонка“ в гр. Русе през 1989 г. След това получава диплома за завършено висше образование в Софийския университет „Климент Охридски“ през 1996 г., специалност „Математика“. В периода 1993-1995 г. участва в програмата „Темпус“ за обмен на студенти в Университета на Източна Англия, гр. Норич, Великобритания, получавайки допълнителна квалификация. Завършва магистратура в Мичигански технологически университет, гр. Хоутън, САЩ (1996-1998 г.), където става магистър по математика. Получава докторска степен по математика в Щатски университет на Охайо, гр. Колумбус, САЩ, през 2006 г. В периода 2008-2010 г. завършва още една магистратура - по

Компютърни науки, отново в Щатски университет на Охайо, гр. Колумбус, САЩ. След завръщането си в България завършва редовна докторантура (2013-2016) в Русенски университет „Ангел Кънчев“, гр. Русе, с основни предмети „Математика“ и „Числени методи“. Наред с математическите му познания и постижения (между които и сребърен медал на Балканска олимпиада по математика, гр. Сплит, Хърватия, 1989), трябва да се споменат и уменията за работа с програмните пакети Matlab, Mathematica и Latex. Владее английски и руски език.

2. Тематиката и описание на статиите по конкурса.

Д-р Юрий Димитров има общо 26 публикации, от които 4 са използвани за защита на докторска дисертация. От тях публикациите на научни конференции, симпозиуми и списания в страната са 7, а в чужбина – 19. Всички са на чужд език. Само в списания публикации са 19. За участие в конкурса са представени 26 публикации (една е приета за публикуване, но има SJR (Scopus):0.215), като от тях с импакт-фактор са 2, за сметка на което той е много висок – публикации [10] с IF 2.239 и [23] с IF 5.606, а с импакт-ранг [SJR] са 3. Самостоятелните публикации са 6, което е съществена част от общия им брой. Има и 4 глави от книги - публикации [8], [12], [16] и [24].

Тематиката на конкурса е формулирана като „Методи за апроксимация на дробни производни“, като повечето от представените публикации пряко са посветени на това, а останалите – на тяхното приложение.

Авторската справка за приносния характер на трудовете на кандидата е от 6 страници.

3. Научни, научно-приложни и приложни приноси и наличие или не на плагиатство.

Следвайки формулировката на темата на конкурса, добре е в началото да се кажат няколко думи за самите дробни производни. Те се споменават за пръв път в писмо от Лайбниц до Лопитал от 1695 г. Въпреки че като обект те също са разглеждани от Ойлер и Лаплас, за пръв път в литературата се въвеждат като термин от Лакроа [Lacroix] през 1819 г. За дробни производни на функции са били предложени няколко вида дефиниции като на Риман-Лиувил (Riemann–Liouville), Грюнвалд-Летников (Grunwald–Letnikov), Вейл (Weyl), Капуто (Caputo), Марчауд (Marchaud), Риц (Riesz), които могат да се намерят подробно в съответните публикации Samko et al., 1993; Podlubny, 1999; Hilfer, 2000; Kilbas et al., 2006; Hilfer, 2008 и др.

Дефинират се лява и дясна дробна производна, където функцията $f:[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ (a и b могат да бъдат и $\pm \infty$), която се диференцира, се явява подинтегрална функция в състава на определен интеграл с граници a и b или несобствен (когато някое от тях или и двете е $\pm \infty$). При лявата дробна производна интегралът е с фиксирана долна граница a и променлива горна граница t , а при дясната - с променлива долна граница t и фиксирана горна граница b . В дефинициите участват като параметри $\alpha \in [n-1, n)$, т.е. $n-1 \leq \alpha < n$, n - естествено число, и Гама-функцията. Ако в частност α е естествено число, то

дефинициите за дробни производни се превръщат в дефиниции като на обикновени производни от целочислен ред.

Най-общо казано смисълът на дробните производни е следният: лявата дробна производна е свързана с „миналото“ на процеса f (развитието му от момента a до разглеждания момент t), а дясната – с „бъдещото“ развитие на процеса f от разглеждания момент t до края му b . Ако $u < t$, където t е текущият настоящ разглеждан момент, то състоянието $f(u)$ принадлежи на „миналото“ на процеса f ; ако $u > t$, то състоянието $f(u)$ принадлежи на „бъдещото“ на процеса f . Така че настоящото състояние на процеса f в момента t , който процес е стартирал в момента $u = a$, зависи от всичките му предишни състояния $f(u)$, където $u \in [a, t]$. Дефинират се и интегрални оператори (дробни интеграли), където „дробният параметър“ е $\alpha > 0$. Доказва се, че дробните интеграли са сходящи за всяка интегрируема функция f . За цели числа α , т.е. $\alpha = n$, те съвпадат с обикновените n -кратни интеграли (съгласно формулата на Коши за) n -кратно интегриране. С помощта на дробните интеграли дробните производни от ред $\alpha > 0$ (съответно лява и дясна) могат да се запишат като оператор за обикновеното диференциране от целочислен ред n , намиращ се пред съответния дробен интеграл.

Съгласно темата на конкурса и представения списък на трудовете за разглеждане, те могат да бъдат групирани главно в две основни направления – едното е апроксимации на дробните производни на Грюнвалд-Летников и на Капуто, а другото - числени решения на обикновени и частни линейни дробни диференциални уравнения, а също и на интегрални уравнения. Именно в това се състоят основните научни и научно-приложни приноси на кандидата, които, макар и синтезирани в едно изречение, са напълно достатъчни като постижения за успешно спечелване на обявения конкурс.

В последващия анализ рецензентът се аргументира със съответните трудове (номерираны съгласно предложения списък), като част от публикациите попадат в повече от едно от направленията.

Към първото направление се отнасят статии [4, 5, 10, 11, 21, 22], а към второто - статии [1, 2, 3, 12, 10, 22, 26]. Едно доказателство за точността на апроксимациите са резултатите за оценка на грешките при проведените числени експерименти. Така например при числено решаване на обикновени дробни диференциални уравнения при апроксимация на Грюнвалд от първи ред и стойности на „дробния параметър“ α съответно 0.3 и 0.5 грешките са след втория знак на десетичната запетая. Докато при апроксимация на Грюнвалд от втори и трети ред (т.е. двуточкови и триточкови апроксимации) и стойности на „дробния параметър“ α съответно 0.3, 0.5 и 0.9, грешките са в порядък между десет на минус четвърта и на минус осма степен! Това се отнася и за триточковата апроксимация за производната на Капуто от ред $3 - \alpha$ при α равно на 0.3 и 0.4. Нататък, при численото решаване на дробното уравнение на дифузията, (при α равно на 0.6) резултатите за грешките са от същия горепосочен порядък.

Дробното уравнение на дифузията, разгледано в [3], чието решаване може да се отнесе както към чисто научните приноси, така и към научно-приложните приноси на кандидата, е един от примерите за приложението и значението на дробните производни. Като други примери за това (приведени по принцип за пълнота и нямащи нищо общо с работите, представени на конкурса) могат да се посочат: моделиране на неконсервативни сили и ефекти на дисипация в така наречената механика на Лагранж и Хамилтон; за извеждане на уравненията на демпфиран хармоничен осцилатор; за описание на критични явления в неравновесни системи на физиката и механиката. Оказва се, че математическите модели, в които се използват дробните производни, са по-адекватни от „целочислените“ модели в области не само като класическата механика, но главно и в динамиката на фракталите, дисперсията и турбуленцията, астрофизиката, теорията на потенциалите, вискозоеластичността, електродинамиката, оптиката и термодинамиката.

По-нататък, наред с апроксимацията за дробната производна на Капуто, в [11] и [26] се извеждат асимптотични разлагания на апроксимацията на трапеците, като в тях се използват трансформация на Фурие, генериращи функции и формулата на Ойлер-Макларън. В [9] се извеждат квадратурни формули от втори ред с генериращи функции (по-конкретно „секанс“ и „тангенс“) и асимптотичните им разлагания от четвърти ред, като точността на тези квадратурни формули се сравнява с точността на квадратурната формула на правоъгълниците, а в [26] - апроксимации за дробния интеграл от редове α , $1 + \alpha$, $2 + \alpha$, $3 + \alpha$, $4 + \alpha$; (тук е добре да се напомни, че „дробният параметър“ е $\alpha > 0$).

В контекста на темата на конкурса останалите статии, представени от кандидата за участие в него, могат да се отнесат към научно-приложните и приложните приноси. В [6] се разглежда дробният модел на Блек-Шолс за европейски опции, като се построяват триточкови апроксимации от четвърти ред върху неравномерна мрежа и триточкови компактни диференчни схеми за числено решаване на дробното уравнение на Блек-Шолс, а в [13] задачата за цената на Европейските опции с експоненциална функция на падеж се свежда до пресмятане на многомерни интеграли. Те също са предмет и на [14], но вече с приложение в статистиката на Бейс и за разработване на вероятностни модели на миграционните потоци. Още едно такова приложение е представено в [15], където методите за пресмятане на многомерните интеграли се използват в анализа на чувствителност на модела за изследване на замърсяването на въздуха. Накрая, работите [16, 17, 18, 19, 23] са свързани по един или друг начин с методите на Монте-Карло и по-конкретно: по-голяма скорост на сходимост при числено интегриране на несобствени интеграли, използващи редици на Собол, а при модела за прогнозиране на миграцията – показва се, че като най-ефективен за този модел е методът, използващ избор по значимост; анализират се числените резултати при квази-Монте-Карло методи за пресмятане на индексите на Собол; показва се, че при числено пресмятане на многомерни интеграли от голяма размерност (над двадесет), оптималният Монте-Карло метод има по-голяма ефективност от квази- Монте-Карло методи, в които се използват обобщени числа на Фибоначи и редици на Собол.

Кандидатът би могъл да представи официални справки относно наличието или не на плагиатство, касаещи участващите в конкурса работи. Евентуалният допустим процент, даден с помощта на специализиран по този въпрос софтуер, би дал еднозначен и неоспорим отговор на въпроса. Базирайки се на личното си познатство с кандидата, рецензентът може да го окачестви като човек, на който и през ум не би му минало да се занимава с такава дейност. Но тъй като това твърдение е субективно, обективното доказателство за липса на плагиатство е мястото и начина на публикуване на работите, представени за участие в конкурса – в реферирани издания, наличие на импакт-фактор и т.н., което е гаранция както за липса на плагиатство, така и за тяхното високо качество.

Разбира се, обособяването на трудовете и приносите в различни направления е относително; част от тях могат да се причислят в повече от една от категориите, а всички те имат отношение към една по-обща тема, която всъщност е и темата на конкурса – методи за апроксимация на дробни производни, а също и някои техни приложения.

Д-р Юрий Димитров има общо 47 цитирания (без автоцитирания). Цитиращите публикации, които имат импакт-фактор, са 39! По-нататък, стойностите на този импакт-фактор в цитиращите публикации средно е около 2, като някои са над 3 – например с номера [23] (IF 3.092) и [35] (IF 3.63) съгласно номерацията в списъка на цитиращите публикации, представен от кандидата:

Не може да не се подчертае и следната цитираща публикация: (за пълнота нейната библиография е дадена в явен вид: O Nikan, JAT Machado, A Golbabai, Numerical solution of time-fractional fourth-order reaction-diffusion model arising in composite environments, Applied Mathematical Modelling 89(1), (2021), pp. 819-836), която е под номер [37] с импакт-фактор 5.129.

Прави впечатление, че тези значими цитирания са от последните две години, което показва актуалността на тематиката, степента на постиженията на кандидата и приложенията на получените резултати в международен мащаб.

От представените за участие в конкурса публикации 6 са самостоятелни, 4 са с един съавтор (във всички от които кандидатът е първи автор). В статиите с повече съавтори кандидатът е първи автор на 3 от тях. Липсват разделителни протоколи за индивидуалния принос на публикациите с повече съавтори, затова рецензентът приема, че всички имат равно участие, но в тези, в които кандидатът е първи автор, се предполага неговото водещо участие.

4. Критични забележки и препоръки на рецензента.

Критични забележки нямам. Материалите по конкурса са представени в добре оформен вид. Бих препоръчал на кандидата да активизира публикациите си в списания с импакт-фактор. И още една препоръка – при оформяне на публикациите си по-добре да изяснява необходимостта от съответните разглеждания, физическия смисъл на резултатите и постиженията си и да подчертава научните, научно-приложните и

приложните си приноси и особено тяхното значение в реалните аспекти на действителността.

5. Лични впечатления на рецензента за кандидата

Познавам д-р Юри Димитров от процедурата му за главен асистент в ЛТУ, като след това сме имали няколко срещи в СУ, физически факултет, както и други непрофесионални разговори. Въз основа на това мога да кажа, че той се е отличава с изключителен професионализъм в работата си (особено подчертанайки неговата презентация на процедурата му за главен асистент). Винаги е сериозен и отговорен при изпълнение на задачите си във физически факултет на СУ. Като човек е много скромен, внимателен и възпитан, което допринася за наличието на способност да работи добре в екип. Тези впечатления потвърждават мението ми, че кандидатът напълно удовлетворява изискванията, необходими за заемане на академичната длъжност “доцент” в ЛТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщавайки, д-р Юри Димитров е учен с впечатляващи научно-приложни приноси, които са изцяло в областта на тематиката на конкурса. Има преподавателски опит със студенти, което доказва педагогическите му умения. Неговата професионална квалификация изцяло съответства на тематиката на обявения конкурс – „Методи за апроксимация на дробни производни“, респективно и на нуждите на обявилата го катедра.

Въз основа на всичко казано дотук и отчитайки, че са изпълнени изискванията на закона (ЗРАСРБ) и правилника на ЛТУ,

УБЕДЕНО ПРЕПОРЪЧВАМ на уважаемото жури и на Факултетния Съвет на Факултета по „Горска промишленост“ на ЛТУ да избере гл. ас. д-р Юри Митков Димитров да заеме академичната длъжност “доцент” по професионално направление 4.5. „Математика (Математически анализ)” във Факултет по „Горска промишленост“ на ЛТУ.

София, 05. 04. 2022 г.

Подпис на рецензента

/Георги Бояджиев/