

Становище

от проф. д.н. Йорданка Панева-Коновска,
Институт по математика и информатика – БАН,
член на Научно жури, назначено със заповед №: 206/16.07.2024 г.
във връзка с процедурата за заемане на академичната длъжност „професор“
на Директора на ИМИ – БАН
в област на висше образование
4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.5 "Математика",
научна специалност „Математически анализ“
(Приложения на дробното смятане)

Със заповед № 206/16.07.2024 г. на Директора на ИМИ – БАН съм определена за член на научното жури по конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“ за нуждите на ИМИ, обявен в Държавен вестник брой 43/17.05.2024 г. ИМИ – БАН има дадена акредитация от НАОА по докторската програма „Математически анализ“. Съгласно решението от първото заседание на журито, проведено на 29.07.2024 г., представям становище.

След като разгледах представените от доц. д.н. Е. Бажлева материали, която е единствен кандидат по конкурса, се убедих, че както те, така и доц. Бажлева удовлетворяват изискванията по Глава 2 от ЗРАСРБ. Е. Бажлева има придобита о.н.с. „доктор“ в Технически Университет Айндховен, Нидерландия на 01. 10 2001 г. (дипломата е легализирана в България: диплома 000001 / 16.12.2011) и н.с. „доктор на науките“, придобита на 15.11.2022. в Института по математика и информатика на Българска академия на науките. Тя заема академичната длъжност „доцент“ в ИМИ от месец януари 2014 г. Всички препоръчителни наукометрични критерии от Глава 2 от Правилника на ИМИ-БАН за прилагане на ЗРАСРБ са удовлетворени и значително надхвърлени.

1. Кратки биографични данни

Емилия Бажлекова е завършила Математическата гимназия „Гео Милев“ в гр. Плевен, след това - висше образование (магистър) по математика през 1986 г. във Факултета по математика и информатика на СУ “Св. Климент Охридски” със специализация Комплексен анализ и последваща едногодишна специализация в периода 1986 –1987. От 1989 до 1993 е аспирант в секция „Комплексен анализ“ с ръководител чл.-кор. И. Димовски. През периода декември 1997 – декември 2001 Бажлекова е на научна специализация в чужбина (Нидерландия), Applied Analysis group, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, където през 2001 г. защитава дисертационен труд за получаване на о.н.с. „доктор“. Темата на дисертационния ѝ труд е „Дробни еволюционни уравнения в Банахови пространства“ и е под научното ръководство на prof.dr.ir. J. de Graaf и prof.dr. Ph. Clément. Владее английски (много добре), нидерландски (много добре) и руски.

Работила е като преподавател и учен-изследовател по специалността математика. Научно-преподавателската си кариера започва като хоноруван асистент по математически анализ във Физическия факултет на Софийски университет “Св. Климент Охридски” и учител по математика и английски език в гр. Септември. От февруари 1995 до октомври 2004 и след това от март 2011 до октомври 2011 е на длъжност математик в секция „Комплексен анализ “ (сега АГТ) на ИМИ. От 2011 до 2014 е асистент в същата секция, а от 2014 г. – доцент. През 2022 г. защитава дисертационен труд за получаване на н.с. „доктор на науките“ на тема „Принцип за субординация на обобщени дробни еволюционни уравнения“.

Научните ѝ интереси са основно в областта на математическия анализ, а именно: дробно смятане, дробни еволюционни уравнения (в т.ч. операторно-теоретичен подход за абстрактни задачи в Банахови пространства, спектрални развития на решенията за гранични задачи, оценки, асимптотики, обобщени функции на Митаг-Лефлер), приложения на дробното смятане в математическото моделиране, интегрални трансформации и специални функции, конволюционно смятане и неговото приложение за намиране на Дюамелови представяния на решенията на нелокални линейни гранични задачи.

2. Общо описание на представените материали по конкурса:

За участието си в конкурса доц. Бажлекова е представила следните материали:

- Авторска справка за оригиналните научни приноси
- Резюмета на научните публикации (на български и английски)
- Пълен списък на научните публикации
- Списък на научните публикации, свързани с процедурата
- Общ списък на цитиранията
- Списък на цитиранията за участие в конкурса
- Справка за участия в научно-изследователски проекти
- Справка по образец за изпълнения на минималните изисквания
- Други изискуеми документи (CV, дипломи, справки за стаж, декларации, Държавен вестник).

Информацията, която се съдържа в тези материали и се отнася до научната дейност на кандидата, е подробно разгледана и анализирана по-долу.

• **Научни трудове свързани с процедурата.** За участието в конкурса доц. Бажлекова е представила 22 научни статии, всички публикувани на английски език. Статиите са публикувани в рецензирани и индексирани списания в Scopus/WoS/ZentralBlatt и са разпределени както следва:

- Научни статии в списания с IF/ SJR – 18 броя
- Научни статии в списания без IF/ SJR – 4 броя.

От тях 4 са самостоятелни и 18 в съавторство. Всички представени трудове по конкурса са от периода 2014–2024 г. след хабилитацията ѝ през януари 2014 г. Тя не е участвала с тях в предишни процедури. Шест от тези трудове (от които 1 с SJR и 5 с IF) са публикувани след защитата на докторската ѝ дисертация за придобиване на научната степен „доктор на науките“ (каквото е изискването на ИМИ – БАН, Чл. 3. (1) от Правилника на ИМИ-БАН за прилагане на ЗРАСРБ). Съгласно изискванията в този правилник, за участие в конкурса са необходими поне 12 публикации с IF или SJR, от които поне 6 да са с IF. Наред с това поне половината от изискваните за конкурса публикации трябва да са публикувани или приети за публикуване след датата на последната процедура.

- **Наукометрични показатели на статиите:**

11 от представените статии са в списания с импакт-фактор (Web of Science, Thomson Reuters), със сумарен IF = 24.918. От тях 9 публикации са в списания в престижната Q1 категория (450 т.), в Q4 – 2 бр. (48 т.), със SJR – 7 бр. (140 т.), без IF/ SJR – 4 бр. (2 от тях са индексирани в Scopus/WoS и 2 в Zentralblatt – 48 т.).

Относно изпълнението на препоръчителните критерии от доц. Бажлекова за заемане на академичната длъжност „професор“ може да се състави следната сравнителна таблица:

Група	Мин. брой точки	Наукометричен показател	Стойност за кандидата
А	50 т.	Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"	50 т.
В	100 т.	Хабилитационен труд – научни публикации	134 т.
Г	220 т.	Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science, Scopus, Zentralblatt, MathSciNet, ACM Digital Library, IEEE Xplore и AIS eLibrary), извън хабилитационния труд	552 т.
Д	140 т.	Цитирания в научни издания, монографии, колективни томове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science, Scopus, Zentralblatt, MathSciNet, ACM Digital Library, IEEE Xplore и AIS eLibrary)	1320 т.
Е	150 т.	Придобита научна степен "доктор на науките" (75т.) Участие в национален научен или образователен проект (3x10 т.=30 т.) Участие в международен научен или образователен проект (5x20 т.=100 т.)	205 т.
Общо	660 т.		2261 т.

3. Анализ на научните резултати и приноси в представените научни трудове

Представените трудове попадат основно в 5 тематични направления по темата на конкурса. Всяка от представените за участие в конкурса 22 научни публикации съдържа оригинални научни приноси в областта на дробното смятане и неговите приложения. Изключение прави само публикация [2], която не е свързана с дробно смятане, но е част от цикъл от статии, отнесени към група показатели "В", които са посветени на конволюционното смятане на Димовски. За да опишем резултатите в тези трудове се придържаме към номерацията им, използвана в Списък 7 от материалите.

1) Първото от направленията е свързано с изследване на решенията на някои дробни еволюционни уравнения и получаване на Дюамелови представяния чрез конволюционното смятане на Димовски. Тук попадат статиите [1], [2], [3], [9], [12] и [13], които на практика заместват монографичния труд и представляват хабилитационен труд (това са публикациите от група показатели "В" (т. 4)).

В публикациите [1], [2], и [9] са получени Дюамелови представяния на решенията на гранични задачи на математическата физика, като в [1] и [9] се разглеждат задачи с дробни производни. Методът, използван за тези представяния, е предложен от Иван Димовски и се състои в разработването на конволюционно смятане за конкретната задача, което довежда до алгебризирането ѝ в съответния пръстен на мултипликаторните частни. След това се намира формалното алгебрично решение, което се интерпретира като функция. Интересно приложение на конволюционното смятане на Димовски е дадено в [2], където се разглежда класическата обратна задача за уравнението на топлопроводността. В [2] подходът на Димовски се прилага за получаването на Дюамелови представяния за четири вида регуляризиращи задачи. Получените Дюамелови представяния на решението в публикации [1], [2], и [9] се използват за числени експерименти, които потвърждават потенциала на тези представяния в приложни задачи. В публикациите [3], [12] и [13] се изследват аналитично решенията на различни уравнения с дробни производни.

2) Второто направление е „Анализ на линейни вискозо-еластични модели с дробни производни“. Към него се отнасят публикациите [7], [8], [10], [19] и [20]. В тези работи се разглеждат различни конститутивни закони, които представляват дробни обобщения на някои класически модели, такива като дробните закони на Максвел и Джефри и обобщения закон на Зенер. В [8], [10], [19] и [20] са представени графики, които са получени въз основа на изведените интегрални представяния за съответните функции. Те служат за онагледяване на представените аналитични резултати.

3) Третото направление е свързано с единственост/съществуване за инверсни задачи за уравнения с дробни производни. В него попадат статиите [15], [16] и [22]. В статиите [15] и [16] се решава нелокална гранична задача, като в тях се разглеждат различни конволюционни производни. При това, в [15] задачата се разглежда в класически смисъл (в пространства от непрекъснати функции), а в [16] се работи в

пространства на Соболев. Решението на задачата в [15] се представя чрез т.нар. мултиномни функции на Прабхакар, които за първи път са дефинирани там. В [22] се доказва единственост за инверсната задача за намиране на функцията на потенциала в разглежданото уравнение.

4) Към направлението „Анализ на числени методи за дробни еволюционни уравнения“ се отнасят статиите [4], [5] и [17], в които се дискутират числени методи за някои уравнения с дробни производни. В публикация [4] се разработват и изследват различни числени методи за частен случай на разглежданото уравнение с гранични условия на Дирихле. Основният принос на кандидата е в Секция 2 на тази публикация, в която се прави детайлен анализ на решението, получават се оценки в пространства на Соболев, изследват се свойствата на времевите компоненти в развитието по собствени функции на решението. Изведените оценки се използват съществено в по-нататъшния анализ на разглежданите числени методи. В [5] се разработва числен алгоритъм за решаване на уравнение, който използва крайни разлики. В работата [17] се обобщава методът от типа на Адамс за числено решаване на дробни диференциални уравнения съдържащи дробни конволюционни производни.

5) Петото направление е посветено на други приложения на дробното смятане за моделиране на комплексни процеси (публикации [6], [11], [14], [18] и [21]). Така например, в [6] се разглежда перисталтично течение на вискозо-еластичен флуид с Олдройд-В конститутивен закон от дробен вид. Представя се подробно аналитично и числено изследване на еволюцията във времето на градиента на налягането. Обсъжда се влиянието на различните параметри на материала, както и необходимите ограничения върху параметрите, при които моделът има физически смисъл. В [11] се разглежда дифузионно-контролирана адсорбция на повърхностно-активно вещество на границата въздух/течност, което се описва с обобщеното там класическо уравнение на Ward-Tordai. То може да се запише във вид на уравнение от дробен ред $1/2$. В публикацията [14] се анализира приложението на дробни производни по времето за математическото моделиране на биореакция при отчитане на дифузия. Обсъждат се различни подходи за включване на производни от дробен ред в класическите модели. На базата на числени резултати са изведени хипотези за зависимости между параметрите на модела, при които се гарантират важни характеристики на моделирания процес (например монотонност). В публикация [18] се разглежда обобщение от дробен ред на класическия модел на Максвел за ососиметрично изтичане на вискозо-еластичен тънък течен филм между две взаимодействащи си капки. В публикация [21] се изучава клас от уравнения, които обобщават дробния модел на Джефри. Изведени са допълнителни ограничения върху параметрите, които гарантират, че моделът има физически смисъл. Разглежданото уравнение, описващо модела, е преработено като интегрално уравнение на Волтера, чието ядро се представя чрез мултиномни функции на Митаг-Лефлер. Прилагайки операторно-теоретичен подход, се установява субординация по отношение на подходящо еволюционно уравнение от цял ред в зависимост от разглеждания диапазон от параметри. Обсъжда се и аналитичността на съответния оператор на решение. Основните инструменти в доказателствата са трансформацията на Лаплас и

техниката на функциите на Бернщайн, особено някои свойства на множествата от реални степени на напълно Бернщайнови функции.

4. Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидата:

Освен приведените характеристики на научните публикации и техния международен импакт, ще отбележа и някои други данни:

- Доц. Бажлекова има 8 участия в научно-изследователски проекти (НИП), както следва: 1 национален проект по ОП "Наука и образование за интелигентен растеж", 2 национални към ФНИ– МОН; 4 по двустранно международно сътрудничество на БАН и 1 международен към ФНИ;

- Тя е член на редколегията на международното научно списание *Fractional Calculus and Applied Analysis* (индексирано в *Web of Science*, Q1 категория) от 2014 г. и асоцииран редактор в него;

- Рецензент е на редица международни математически списания.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в литературата:

Д-р Бажлекова е представила списък на забелязаните от нея (и проверени) 220 цитирания в научни издания, индексирани в базата данни SCOPUS/Web of Science (в таблицата за минималните изисквания са отразени само 56 от тях). Представените за конкурса цитирания не са използвани в предишни процедури и носят общо 1320 т. (съгласно Приложение 1 на Правилника на БАН за прилагане на ЗРАСРБ по 6 т. на цитиране).

Личният индекс на Хирш на кандидатката е $h=13$ (съгласно Thomson Reuters' Web of Science & Scopus), и $h=17$ (съгласно Google Scholar Profile). Повечето цитирания са от известни чуждестранни автори в областта на специалните функции и дробното смятане, и са в реномирани международни издания.

6 Аprobация на резултатите:

Резултатите на Е. Бажлекова от предложените по конкурса трудове са публикувани в престижни международни списания и сборници на международни конференции, индексирани в първичните източници на световната библиографска мрежа. Освен това, основната част от тях са докладвани на общия семинар "Анализ, геометрия и топология" в ИМИ–БАН, на годишните научни сесии на секция "Анализ, геометрия и топология" при ИМИ–БАН, както и пред семинара по Математическо моделиране на ФМИ–СУ. При това, както бе отбелязано по-горе, те са забелязани и цитирани многократно. Докладвани са на редица международни научни форуми у нас и в чужбина (Сърбия, Гърция), и на национални такива и са получили много положителни отзиви. Тези резултати не са самоцелна разработка, а представляват съществена част от работните програми и имат разпространение по споменатите вече научно-изследователски проекти (към ФНИ, ИМИ–БАН, двустранно сътрудничество), част от

екипите на които е и самият кандидат. Предвид на всичко това, считам, че апробацията на резултатите е много добра.

7. Оценка на личния принос на кандидата:

За участието си в конкурса доц. Бажлекова е представила 4 самостоятелни статии, и те несъмнено са нейно лично дело. Останалите 18 са в съавторство (16 с по още един автор, 1 с още двама и 1 с още трима автори) – считам, че в тях кандидатът има равен принос.

8. Критични бележки:

В техническо отношение материалите по конкурса са старателно оформени и е удоволствие да се разглеждат. Нямам критични бележки.

9. Лични впечатления:

Познавам доц. Бажлекова от времето на аспирантурата ѝ в секция „Комплексен анализ“ на ИМИ (1990 г.). Тя работи активно в колективи на ИМИ по НИП към ФНИ–МОН, по бюджетни проекти на ИМИ–БАН, по двустранно сътрудничество на БАН с академията на Сърбия. Поради това, познавам отблизо научната ѝ и научно-организационната ѝ дейност по тематика, близка до моите научни интереси и търсения. Имам и впечатления от докладите ѝ на международни конференции и национални форуми и как те са посрещани от специалистите в областта. Те са, че кандидатката е утвърден и признат автор, у нас и в чужбина, в областта на дробното смятане и неговите многобройни приложения.

10. Заключение:

Прегледът на представените документи и научни трудове показват, че доц. д.н. Бажлекова е утвърден в международните среди специалист по математически анализ, и по-специално в областта на дробното смятане и неговите приложения, със съществени лични приноси.

Оценявам приносите в трудовете *като теоретични обобщения и разработване на теория и приложения* в една както стара класическа, така и бурно развиваща се понастоящем област на математическия анализ.

Съгласно Правилника на ИМИ–БАН за приложение на ЗРАСРБ, Гл. 2, количествените критерии за заемане на академичната длъжност „професор“ в ИМИ и тяхното изпълнение в случая са **значително преизпълнени:**

1) поне **12** публикации с IF или SJR, от които поне **6** да са с IF – представени **18** броя, **11** от които с IF;

2) поне половината от изискваните за конкурса публикации трябва да са публикувани или приети за публикуване след датата на последната процедура – представени са **6** статии (5 – с импакт фактор и 1 – с импакт ранг);

3) Сума от показателите от 5 до 10 за публикации (разпределени по категории)– поне **220 т.** Кандидатката има **552 т.**

4) Цитирания (без автоцитирания) на публикациите по конкурса: кандидатът да има поне **140** точки. Резултатът на кандидатката е **1320** точки (от базата данни Scopus/WoS).

Потвърждавам, че в представените трудове на кандидатката, които са близки до моята тясна научна специалност, няма установено плагиатство.

Имайки предвид гореизложеното, считам че доц. д.н. Емилия Григорова Бажлева удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ и на Правилниците на ИМИ и на БАН за прилагането му по тази процедура.

Давам положително заключение за избирането ѝ на академична длъжност „професор“ в ИМИ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, по професионално направление 4.5 „Математика“, научна специалност „Математически анализ“ (Приложения на дробното смятане).

Гласувам „За“ Научното жури по процедурата да предложи на Научния съвет на ИМИ-БАН да избере кандидатката доц. д.н. Емилия Григорова Бажлева на академичната длъжност „професор“ в ИМИ-БАН.

15.08.2024 г.
гр. София

Автор на становището:

проф. д.н. Й. Панева-Коновска