

## СТАНОВИЩЕ

*по конкурс* за заемане на академична длъжност „професор“ по специалност в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.5 „Математика“, научна специалност „Математически анализ (Приложения на дробното смятане)“ за нуждите на научно структурно звено „Анализ, геометрия и топология (АГТ)“ при Института по математика и информатика, БАН.

*Конкурсът е обявен в „Държавен вестник“ бр. 43 от 17.05.2024г.*

*с кандидат* доц. д-р Емилия Бажлекова от Института по математика и информатика, БАН

*Автор на становището:* проф. д-р Петя Симеонова Динева от Институт по механика (ИМех) при БАН, назначена за член на Научно жури за провеждане на конкурса със заповед № 205/16.07.2024 г. на Директора на ИМИ.

### **1. Кратки данни и обща характеристика на научните интереси на кандидата**

По конкурса са представени всички изискуеми от закона документи. Кандидатът притежава образователна и научна степен „доктор“ от 2001г. Докторската степен е защитена в Технически Университет Айнхховен, Нидерландия и е легализирана в България през 2011г. Темата на доктората е по научна специалност „Математически анализ“. Кандидатът работи последователно като математик, асистент и от 2014г като доцент към секция „Анализ, геометрия и топология (АГТ)“ при Института по математика и информатика. През 2022г става доктор на науките по научна специалност „Математически анализ“ с труд на тема „Принцип за субординация на обобщени дробни еволюционни уравнения“.

Научните интереси на кандидата са в следните области:

- (1) Изследване на решенията на дробни еволюционни уравнения и получаване на Дюамелови представяния използвайки конволюционното смятане на Димовски;
- (2) Анализ на линейни вискозо-еластични модели с дробни производни;
- (3) Единственост и съществуване за инверсни задачи описвани с уравнения с дробни производни;
- (4) Анализ на числените методи за решаване на дробни еволюционни уравнения;
- (5) Приложения на дробното смятане при моделиране на комплексни физични и механични процеси.

## 2. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата. Основни приноси.

Оценката на научно-изследователската дейност ще следва разделението в 5 основни направления предложени от самия кандидат в неговата авторска справка.

Първото направление е отразено в публикации [1, 2, 3, 9, 12, 13] от списъка приложен към авторската справка. Основните оригинални приноси в това направление са: (а) получаване на Дюамелови представяния на решенията на различни гранични задачи на математическата физика свързани с моделиране на разпределението на скоростта на вискозно-еластично течение в [1], изследване на обратна задача за уравнението на топлопроводността в [2], решаване на едномерна гранична задача за дробно по времето уравнение описващо дифузионен процес в [9]; (б) направени са числени и симулационни експерименти базирани на получените Дюамелови представяния, с което се илюстрира техният потенциал като методология за решаване на различни гранични задачи описващи различни механични и физични модели; (в) представено е математическо изследване на различни аналитични решения на уравнения с дробни производни в [3, 12, 13], като това изследване макар да има по-общ абстрактен вид е отворено за приложение при решаване на конкретни гранични задачи на математическата физика.

Второто направление ([7, 8, 10, 19, 20]) е свързано с редица задачи на дробното смятане имащи пряко отношение към различни реологични модели. В моделите на материалите с памет, базисните уравнения са различни конститутивни закони представляващи дробни обобщения на класически модели описващи напрегнатото и деформирано състояние на изследвания обект. В това направление са видими следните приноси: (а) получени са аналитични решения на задачата за разпространение на вълни във вискозо-еластична среда на Максвел [8], Джефри [10], Бюргерс [7] и Зенер [19,20]; (б) получените резултати в затворен вид могат да служат като база за решаване на по-сложни гранични задачи описващи реални механични и физични динамични процеси.

В трето направление ([15, 16, 22]) приносите имат чисто абстрактен математически характер свързан с доказване на съществуване и единственост на редица инверсни задачи, в които управляващите уравнения са с дробни производни. Резултатите са получени чрез разглеждане на задачите в класически смисъл в пространства от непрекъснати функции и в пространства на Соболев.

Четвърто направление включва публикации [4, 5, 17], където има получени решения с принос в разработката на оригинална числена методология за решаване на уравнения с дробни производни. Разработен е числен инструментариум за решаване на линейни и нелинейни дробни диференциални уравнения. В цитираните статии е направено изследване за точност и сходимост на получените числени решения на базата на сравнения със съществуващи аналитични такива.

Пето направление касае публикации [6, 11, 14, 18, 21], където се илюстрира ефективността на дробното смятане и неговата приложимост при моделиране на различни комплексни процеси, които са предмет на изследване във физиката, теоретичната и приложна механика, материалознанието, инженерните науки. Приносът тук е главно в успешното прилагане на метода на дробното смятане при моделиране на следните процеси: (а) перисталтично течение на вискозо-еластичен флуид описан с модела на Олдройд; (б) дифузионно контролирана адсорбция на повърхностно активен материал на границата въздух-течност; (в) биореакция при отчитане на дифузия; (г)

ососиметрично изтичане на вискозо-еластичен тънък течен филм между две капки, които си взаимодействат. Изведени са уравненията за скорост на изтичане на филма в приближение на смазката, както и уравнение за еволюция на дебелината на филма; ( $\partial$ ) изследван е клас от дробни уравнения обобщаващи моделът на Джефри. Установена е субординация по отношение на подходящо еволюционно уравнение от цял ред в зависимост от разглеждания параметричен диапазон чрез прилагане на операторно-теоретичен подход.

За научно-приложната дейност на кандидата може да се съди по участието му в редица проекти с финансиране на национално и международно ниво, справка в приложените документи към конкурса. Особен интерес представлява темата на проекта към ФНИ с Русия „Изследване на динамичното поведение на деформируеми тела при отчитане на ефектите на наследственост на материала“. Това е показател, че получените от кандидата резултати, третират в еднаква степен както чисто математическите аспекти на дробното смятане, така и неговото пряко приложение в механика на непрекъснатата среда.

### **3. Оценка на представените материали**

В конкурса кандидатът участва с 22 научни публикации в специализирани научни национални и международни издания, които се класифицират по следния начин: (а) 18 са статии в списания с импакт фактор ISI IF или с импакт ранг ISI SJR; (б) публикации без IF/SJR, но индексирани в Scopus или Web of Science: 2 броя; (в) публикации, индексирани в Zentralblatt: 2 броя. Общият брой точки съгласно *Приложение 1* на *Правилника на БАН* за прилагане на *ЗРАСРБ* е 686 т., разпределени както следва: 9 публикации в Q1 (450 т.), 2 публикации в Q4 (48 т.), 7 публикации с SJR (140 т.), 4 публикации без IF/SJR (48 т.). След датата на последната процедура на кандидата (15.11.2022 г. – придобиване на научната степен „доктор на науките“) са публикувани 6 статии с IF/SJR, от които 5 са с IF. Кандидатът има 4 самостоятелни публикации, 2 с двама съавтори и 16 с един съавтор.

От приложените документи е видно, че са изпълнени всички изисквания на Правилника на ИМИ–БАН и останалите правилници за прилагането на *ЗРАСРБ*, касаещи публикациите, представени за участие в конкурс за професор по професионално направление 4.5.

### **4. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранна литература**

Публикациите на кандидата по тематиката на конкурса имат 220 цитирания (без автоцитирания): 220 бр. (х бт.)=1320т. От тях 219 са в издания индексирани в базата данни Scopus и 1 в Web of Science. Нито едно от представените цитирания не е използвано в други процедури по *ЗРАСРБ*.

### **5. Лични впечатления за кандидата**

В лично качество не познавам кандидата. Запознах се с нейната научно-изследователска дейност на базата на отлично организираната документация, както и от ясно и стегнато написаната авторска справка за оригиналните приноси в трудовете на кандидата.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки към научно-изследователската дейност на кандидата. Бих препоръчала заедно с продължаване на научната си дейност да отдели време за издаване на монография, обхващаща и фокусираща главните и най-значими иновативни постижения в областта на дробното смятане. От особен интерес за специалистите по механика биха били приложенията на дробното смятане в реологията и в механиката на непрекъснатите среди, по-специално въпросите касаещи механичните модели описващи: (а) дифузни процеси в комплексни материали и среди; (б) процесите при топлообмен в материали с памет; (в) разпространение на еластични вълни във вискозен и еластичен континуум.

## **7. Заключение**

Изискуемите условия за заемане на академичната длъжност „професор” според ЗРАСРБ, правилника за прилагане на ЗРАСРБ, правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжност в БАН и правилника за устройството, дейността и вътрешния ред на ИМИ при БАН са изпълнени.

Цялостната дейност на кандидата включваща научно-изследователските и научно-приложни приноси, експертни и организационни умения, ми дават основание убедено да считам, че доц. д-р Емилия Бажлекова заслужава да и бъде присъдена академичната длъжност ‘професор’ по научна специалност „Математически анализ (Приложения на дробното смятане)” за нуждите на научно структурно звено „Анализ, геометрия и топология (АГТ)” при Института по математика и информатика, БАН.

Предлагам на уважаемото Научно жури да вземе решение, в което да предложи на НС на ИМИ да присъди академичната длъжност ‘професор’ по научна специалност „Математически анализ (Приложения на дробното смятане)” на кандидата.

26.08.2024 г.

София

Подпис:

*(проф. д-р Петя Динева)*