

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Вежди Исмаилов Хасанов, професор в
Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“

на материалите, представени за участие в конкурс
за заемане на академичната длъжност „професор“
в Технически университет – Габрово

по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
по професионално направление 4.5. Математика,
научна специалност „Изчислителна математика“

В конкурса за професор, обявен в Държавен вестник, бр. 50 / 15.06.2021 г. и на сайта на Технически университет (ТУ) – Габрово за нуждите на катедра „Математика, информатика и природни науки“ към факултет „Стопански“, участва единственият кандидат доц. д-р Тодор Димитров Тодоров от ТУ – Габрово.

В съответствие със заповед № 3-01-380/24.09.2021 г. на Ректора на ТУ – Габрово и решение на назначеното научно жури съм избран за рецензент по настоящия конкурс.

1. Кратки биографични данни

Доц. д-р Тодор Тодоров завършва висшето си образование в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ през 1986 г. специалност „Математика“ с квалификация „математик, учител по математика“. В периода 1993 г. – 1997 г. е докторант към ТУ – Габрово. През 2001 г., след успешна защита на дисертационен труд на тема „Изопараметрика в метода на крайните елементи“, придобива образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Изчислителна математика“.

В периода 1986 г. – 1989 г. е учител по математика в ЕСПУ „Максим Райкович“. От 1989 г. до сега работи в ТУ – Габрово, като последователно през годините 1987, 2001 и 2006 заема академичните длъжности асистент, гл. асистент и доцент. От 2020 г. е ръководител на катедра „Математика, информатика и природни науки“.

2. Общо описание на представените материали

Представеният от доц. д-р Тодор Димитров Тодоров комплект материали е в съответствие с Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ТУ – Габрово. Комплектът включва:

- заявление за участие в конкурса; копие на ДВ, бр. 50 с обявата за конкурса; автобиография по европейски образец;
- копия на диплома за завършено висше образование, на диплома за образователна и научна степен „доктор“, на свидетелство от ВАК за

- присъждане на научното звание „доцент“ (заемане на академичната длъжност „доцент“);
- списъци на публикациите, на цитиранията и на издадените учебници за участие в конкурса;
 - списъци на публикациите представени за придобиване на ОНС „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „доцент“;
 - копия на публикациите;
 - авторска справка за приносите в научните трудове; хабилитационна разширена справка; резюмета на научните трудове (групирани тематично); резюмета на публикациите на български и английски език;
 - справка за изпълнение на минималните национални изисквания и изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет – Габрово за заемане на академичната длъжност „професор“; сведение за импакт-фактора на списанията, в които има публикации на автора;
 - информация за участие и ръководство на научни проекти, с приложени договори; документи за защитил докторант; списък на списания, за които кандидатът е получил ръкописи за рецензиране.

Доц. д-р Тодор Димитров Тодоров за участие в конкурса е приложил **34** научни публикации (А29 – А62, съгласно номерацията на публикациите в приложения списък в комплекта от документи) след 2007 г. и **4** учебника (Е1 – Е4). Представени са и други 26 публикации, от които 8 са за придобиване на ОНС „доктор“ (А7-А14) и 18 за заемане на академичната длъжност „доцент“ (А1 – А4, А6, А15 – А19, А21 - А28). Всичките 34 публикации, представени по настоящия конкурс са на английски език. В специализирани научни списания с импакт-фактор са **9** статии, 7 от които са в списания в Q1 (първи квартал) (Computers & Mathematics with Applications – А35, А40, А46, А47, Applied Numerical Mathematics – А50, Neural Computing & Applications – А52, Applied Mathematics and Computation – А55) и 2 в Q4 (International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow – А29, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences – А49), в списания с импакт-ранг (SJR) са **2** статии (А42, А45), **3** са в сборници от конференции, реферирани в Scopus (А38, А60, А61) и **2** в списания, реферирани в Zentralblatt Math(А31, А39).

Приложената под номер А62 публикация в списъка е препринт в базата „arXiv“, която би могла и да се пропусне за настоящия конкурс.

Кандидатът за конкурса е приложил 4 учебника – Състезателна математика, Висша математика – I, II и III части.

Представената справка в таблична форма за минималните национални изисквания и тези на ТУ – Габрово съдържа информация по група показатели за настоящия конкурс и за предходните процедури на кандидата – за ОНС „доктор“ и академичната длъжност „доцент“. Точките по всеки показател значително надвишават изискванията и няма публикация, която да се повтаря в две процедури.

3. Отражение на научните публикации на кандидата в научната общност (известни цитирания)

Публикациите с участие на доц. д-р Тодор Тодоров са цитирани 67 пъти съгласно представената справка. С изключение на две цитиращи публикации, всичките са след 2007 г. От 67 цитирания 23 са в публикации от Q1 и 13 в Q2. В съответствие с изискванията при необходимостта са натрупани 312 точки. Представените цитирания са на 11 публикации, като 53 от цитиранията са на една статия. Цитиращите статии са предимно на чуждестранни авторски колективи с повече от двама съавтори и са в реномирани международни списания. От казаното става ясно, че научните публикации и резултатите на кандидата са получили широк отзвук сред световната математическа общност.

4. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове

Представените 34 научни публикации по настоящия конкурс, съгласно авторската справка, са групирани тематично както следва:

- Конформни методи за разделяне на ограничена област в многомерни Евклидови пространства – **A35, A47, A49, A50, A55, A60** и **A61**;
- Нелинейни нелокални гранични задачи – **A39, A40, A42, A46, A48, A52**;
- Линейни гранични задачи – **A29, A31, A56**;
- Квадратурни формули върху неструктурирани мрежи – **A58, A59; A62**;
- Теория на крайноелементните мрежи – **A32, A33, A34, A36, A51, A53, A54, A57**.
- Числен анализ на невронни мрежи и системи за гласово разпознаване – **A37, A38, A41, A43, A44, A45, A52**.

Публикациите изписани удебелено по-горе, са в авторитетни международни списания с висок импакт-фактор в Q1. Считаю, че те съдържат основните и най-значими резултати в съответната тема.

Първата група публикации на тема „Конформни методи за разделяне на ограничена област в многомерни евклидови пространства“ представляват приравнени към хабилитационен труд публикации, съгласно Група В на минималните национални изисквания в Правилника за прилагане на ЗРАС в РБ. При минимални изисквания от 100 т. с представените публикации се натрупват 336т. Отбелязвам, че кандидатът при изчисленията на точките не е включил две от статиите с по 18 точки. В тази група статии са изследвани методи за разделяне на ограничена област в многомерни евклидови пространства. Тези методи имат важно значение по отношение на приближеното решение и общата изчислителна работа. В [A35] са изследвани методи за съгъстяване на тримерна мрежа от симплициални елементи. Получен е нов метод за съгъстяване, който е оптимален по отношение на мярката на изроденост за всички канонични области. В [A47] е разработен дисипативен алгоритъм за разделяне на изпъкнали политопи, който е приложен в четиримерно евклидово пространство. В [A50] е изследван метода на

Еделсбрунер и Грейсън за съгъстяване (тъмночервен метод - ТЧМС) от изчислителна гледна точка. Получена е нова канонична стратегия за съгъстяване (КСС), който е по-добър от предния метод по отношение на мярката на изроденост. При новия метод се генерират само правилни тетраедри и правоъгълни симплекси на всички нива и за всички смесени области. Освен това за разлика от ТЧМС при новата стратегия за съгъстяване няма нужда от алгоритъм за правилно номериране на върховете възли. Статия [A55] е посветена на свойствата на някои многомерни симплициални крайни елементи. Получени са нови класове на подобие, които са сравнени със симплициалните класове породени от елементите на Фройдентал. Установено е, че с нарастването на размерността на евклидовите пространства нараства и мярката на изроденост за всеки симплициален клас. Изследвана е скоростта на разходимост за всички разгледани редици от симплициални елементи и е установено, че тя се характеризира с косинуса на абстрактния ъгъл между многомерните крайноелементни пространства. Потвърдена е хипотезата на Брандс и др. относно числото на свиваемост за оператора на Лаплас и съгъстените триангулации от елементи на Фройдентал.

Статиите от тематичната група „Нелинейни нелокални гранични задачи“ са посветени на елиптични гранични задачи съдържащи нелокален множител във формулировката. Общ подход при решаване на разгледаните уравнения е трансформиране на задачата в слаба форма, доказване на съществуване на слабо решение, свеждане на задачата до приближена минимизиционна задача. За решаване на приближената задача е приложен двуточков градиентен итерационен метод [A40, A46]. В [A52] е приложен радиално базисен мрежови метод за решаване на изследваното уравнение. Използвани са невронни мрежи, като за центрове на радиално базисната невронна мрежа са използвани равномерно разпределени възли. Представеният метод чрез невронни мрежи е една алтернатива на метода на крайните елементи за решаване на нелокални гранични задачи в нелипшицови области.

В публикациите от тематичната група „Линейни гранични задачи“ е разгледан многомрежови метод на крайните елементи за решаване линейно телеграфно уравнение с периодични гранични условия и уравнението на реакция – дифузия за пресмятане на потока през двумерна затворена непрекъсната по Липшиц граница.

Две от публикациите в тематичната група „Квадратурни формули върху неструктурирани мрежи“ са докладвани на Националната научна конференция TechCo 2021 и са включени в сборника с доклади, а третата е включена в базата arXiv.

Повечето публикации в тематичната група „Теория на крайноелементните мрежи“ са докладвани на национални конференции и са включени в съответните сборници или са публикувани в национални списания. В тази група публикации са изследвани проблемите за триангулация на разглежданите области. Използвани са различни техники за избор на крайни елементи във вътрешността и в близост до границата на областта.

Публикациите в последната тематична група „Числен анализ на невронни мрежи и системи за гласово разпознаване“ са посветени на приложението на невронните мрежи за

решаване на диференциални уравнения и класифициране на гласови сигнали. Класификацията на гласови сигнали е изключително важно за развитието на гласовата комуникация между човек – машина. За осъществяване на гласово управление е получен нов стохастичен класификатор. Осъществена е успешна класификация чрез нова двуслойна машина на Болцман. Разработен е крайноелементен класификатор, предназначен за системи с гласово управление, които работят с малки речници.

Теоретичните резултати във всички публикации са подкрепени с числени примери и/или са илюстрирани с фигури.

5. Обща характеристика на дейността на кандидата

5.1. Учебно-педагогическа дейност (работа със студенти и докторанти)

Доц. д-р Тодор Тодоров започва преподавателската си дейност през 1989 г., когато започва работа като асистент в ТУ – Габрово. Водил е курсове по линейна алгебра, аналитична геометрия, математически анализ I и II части, числени методи, избрани глави от висшата математика, състезателна математика, висша математика I, II и III части. За последните 4 дисциплини доц. Тодоров има издадени учебници, които са приложени по настоящия конкурс. Научен ръководител е на успешно защитил докторант.

5.2. Научна и научно-приложна дейност

Научноизследователската дейност и интереси на доц. Тодоров са в областта на изчислителната математика. Една от основните задачи на изчислителната математика е численото решаване на диференциални уравнения – ОДУ и ЧДУ, с начални условия, с гранични условия или със смесени условия. Диференциалните уравнения са съществен математически апарат за моделиране на различни реални процеси и системи, изследвани в различни области от природните до социалните науки, включително и инженерните науки. Поради тази причина интересът към изследване на свойствата и методите за решаване на различни видове задачи с диференциални уравнения продължава да е засилен. Един от основните методи за решаване на гранични задачи за частни диференциални уравнения е методът на крайните елементи, който спада към мрежовите методи.

Научните и научно-приложните резултати на доц. Тодоров са свързани с приложението на метода на крайните елементи за решаване на гранични задачи за частни диференциални уравнения. Изследванията са върху многомрежови метод на крайните елементи, методи за подбор на мрежата, свойствата на многомерните крайни елементи и приложение на невронни мрежи за решаване на диференциални уравнения.

Доц. Тодоров е ръководил 7 научноизследователски проекта с договори към ТУ – Габрово. Участвал е в разработването и изпълнението на един проект под ръководството на проф. Андреев.

Доц. Тодор Тодоров е утвърден учен в областта на изчислителната математика. Свидетелство за това са: публикациите в престижни научни списания, на които е автор или съавтор; поканите за рецензент от редица утвърдени научни списания и реферативната база Mathematical Reviews; покана от Австрийския научен фонд за рецензиране на научен проект и забележителният брой цитирания в реферирани и индексирани списания.

6. Научни и научно-приложни приноси.

Приносите на доц. Тодоров в представените публикации в настоящия конкурс имат научен и научно-приложен характер. В авторската справка са представени коректно и изчерпателно основните приноси, с които напълно съм съгласен.

Следват някои по-значими от тях по мое мнение.

- Разработен е алгоритъм за разделяне на изпъкнали политопи. В случай на четиримерно евклидово пространство е доказано, че всеки тесъракт може да се раздели на правоъгълни пентатопи от един и същи клас и всеки такъв пентатоп може да се раздели на правоъгълни пентатопи от същия клас. Получени са последователни разделяния на канонични четиримерни области, които са неподобими по отношение на мярката на изроденост и броя на класовете на подобие.

- Решен е един от основните проблеми на метода на крайните елементи в многомерни пространства – конформно свързване на хиперкубични и симплициални мрежи. Определени са всички преходни елементи за всяко евклидово пространство с размерност по-голяма или равна на три.

- При триангулиране на канонични области в n -мерно евклидово пространство са получени нови симплициални класове. Доказано е, че мярката на изроденост за всички разглеждани редици от симплекси расте неограничено, когато размерността на пространството клони към безкрайност. Получени са аналитични връзки между изследваните симплициални класове. Намерени са инвариантни симплекси по отношение на различни методи на съгъстяване.

- Разработени са нови методи за решаване на нелинейни нелокални гранични задачи чрез използване на невронни мрежи. Конструирани са невронни мрежи за решаване на нелинейни нелокални гранични задачи. Разработени са числени методи и алгоритми за класификация на гласови сигнали.

7. Оценка на личния принос на кандидата.

От представените по конкурса 34 публикации 9 са самостоятелни, от които 4 са в списания с импакт-фактор, 16 са с двама съавтори, 5 – с трима съавтори и 4 – с повече от трима съавтори. Авторите на публикациите с участието на доц. Тодоров са спазвали стандарта на подреждане на авторите по азбучен ред. Това ми дава основание да смятам, че участието на всички в общите работи е пропорционално.

8. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки.

Имам косвена информация за работата на доц. Тодоров с отбора по математика на ТУ – Габрово за участие в Националната студентска олимпиада по математика. Нямам информация за съвместни със студенти публикации. В тази връзка препоръчвам, за напред, да положи усилия за привличане и включване на студенти в научни изследвания.

9. Лични впечатления

Нямам тесни контакти с доц. Тодоров, но малкото срещи на конференции и представената документация по конкурса създават в мен впечатлението за него, като коректен, комуникативен и добре организиран човек и учен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Имайки предвид гореизложеното, оценката на представените материали и приносите на кандидата, **убедено препоръчвам доц. д-р Тодор Димитров Тодоров да бъде избран на академичната длъжност „професор”** във факултет „Стопански“ на Техническия университет – Габрово в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, научна специалност „Изчислителна математика“.

28.10.2021 г.

Рецензент: /п/

/проф. д-р В. Хасанов/