

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ по професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката (техническа), обявен в ДВ брой 95/14.11.2023 г. за нуждите на секция „Интелигентни системи“, ИИКТ-БАН

Кандидат: доц. д-р Вера Ангелова Ангелова-Димитрова

Рецензент: проф. д-р Велислава Норева Любенова, Институт по роботика-БАН

1. Общи положения и биографични данни

Със заповед Заповед №7/10.01.2024 г. на Директора на Института по информационни и комуникационни технологии (ИИКТ) –БАН, чл. кор. Св. Маргенов съм включена в състава на Научно жури по споменатия по-горе конкурс с единствен кандидат доц. д-р Вера Ангелова Ангелова-Димитрова за нуждите на секция „Интелигентни системи.

От представената автобиография може да се проследи професионалното развитие на кандидатката.

Тя е завършила 9-то ЕСПУ с преподаване на френски и испански език ”Г. Кирков”, София през 1984 г. През 1989 г. е придобила магистърска степен - Инженер по електроника и автоматика във ВМЕИ–София. През 1991 г. завършва следдипломна квалификация като инженер–специалист по приложна математика и информатика в Институт по приложна математика и информатика, ВМЕИ–София. Докторант е в Институт по информатика-БАН от 1991 г. и през 1993 г. защитава докторска дисертация в областта на пертурбационен и числен анализ. През 2005 година придобива академичната длъжност „Доцент“ (Старши научен сътрудник II степен) в Институт по информационни технологии по специалност “Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката (техническа)”.

Научно–изследователската дейност на доц. Ангелова е протекла изцяло в Българска академия на науките и е областите на числен и пертурбационен анализ, матрични уравнения, линейни многомерни системи за управление, статистика и др. В периода 1993–1995 г. е програмист в Институт по информатика, БАН (Институт по информационни технологии (ИИТ)). Била е Научен сътрудник II степен за периода 1995–1997, от 1997 до 2005 - Научен сътрудник I степен, а от 2005 - 2022 - Доцент в ИИТ-БАН (първоприемник на ИИКТ). От 2022 до сега съвместява позициите на доцент и Научен секретар в същия институт.

Предоставените ми копия на документите по конкурса съдържат:

1. Автобиография по европейски образец с три приложения: Приложение 1 – Публикации, всички; Приложение 2 – Цитирания, всички; Приложение 3 – Дейности.
2. Копие от диплома за образователната и научна степен “Доктор”;
3. Удостоверение за стаж по специалността;
4. Списък на научните публикации за участие в конкурса, които не повтарят представените за придобиване на образователната, научна степен „Доктор“ и за академичната длъжност „Доцент“;
5. Списък на учебници и учебни помагала;
6. Списък на цитирания;
7. Резюмета на научните публикации за участие в конкурса - на български и английски език;
8. Копия на научните публикации за участие в конкурса;

9. Справка за изпълнение на минималните изисквания по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАС в РБ и на изискванията на ИИКТ по чл. 2б, ал. 5;
10. Справка за оригиналните научни и научно-приложни приноси;
11. Декларация, че няма доказано по законоустановения ред плагиатство в научните трудове;
12. Удостоверения за участие в изпълнението на проекти;
13. Електронен носител с информация съгласно изискването на ИИКТ.

По необходимите документи за участие в конкурса и тяхното съдържание, според нормативната база на Закона за развитие на академичния състав на Р. България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника на БАН за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН, за условията и реда за заемането на академичната длъжност „Професор“, нямам възражения. Всички материали са надлежно оформени и подредени. Спазени са процедурните изисквания по обявяването и участието на кандидата в конкурса.

Според ЗРАСРБ, кандидатите за заемане на академичната длъжност „Професор“ трябва да отговарят на изискванията на чл. 29(1):

1. Да са придобили образователната и научна степен "Доктор".
2. Да са заемали академичната длъжност "Доцент" в същото или в друго висше училище или научна организация не по-малко от две академични години или ...
3. Да са представили публикуван монографичен труд или равностойни публикации в специализирани научни издания, които да не повтарят представените за придобиване на образователното-научна степен "Доктор" и за заемане на академичната длъжност "Доцент";
4. Да са представили други оригинални научноизследователски трудове, публикации, изобретения и други научни и научно-приложни разработки или художественотворчески постижения, които се оценяват по съвкупност;
5. Да отговарят на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и 3, съответно на изискванията по чл. 2б, ал. 5;
6. Да нямат доказано по законоустановения ред плагиатство или недостоверност на представените научни данни в научните трудове.

Изискванията по чл. 29(1), т. 1 са изцяло изпълнени, тъй като с диплома № 23757/02.10.1995 г. Висшата атестационна комисия удостоверява получената образователна и научна степен „Доктор“ от кандидатката.

Доц. Ангелова отговаря на изискването на чл. 29(1), т. 2, тъй като заема академичната длъжност „Доцент“ от 2005 г. Кандидатката изпълнява изискването на чл. 29(1), т. 3, тъй като е представила 10 публикации, равностойни на монографичен труд, които не дублират публикациите за заемане на академичната длъжност „Доцент“ и за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“.

Доц. Ангелова отговаря на изискването на чл. 29(1), т. 4, тъй като е представила други оригинални научноизследователски трудове и публикации, общо 18. Кандидатката е представила Справка за изпълнение на националните минимални изисквания, както и Справка за изпълнение на минималните изисквания на ИИКТ за академичната длъжност „Професор“. Тя изпълнява и преизпълнява изискванията и по двете справки. (Таблица 1). По отношение на изискването на чл. 29(1), т. 6, не ми е известно за постъпили сигнали по чл. 4 ал. 11 от ЗРАСРБ и не е констатирано наличие на плагиатство в трудовете на кандидатката.

Таблица 1

пок.	Показатели	Данни на учения	Мин. Нац. Брой точки	Брой точки на учения	Мин. ИИКТ	Брой точки на учения
А	1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“	Защитен дисертационен труд	50	50		
В	Показатели 3 или 4	пълни библиографски данни на 10 публикации реферирани в WoSi/или Scopus	100	240	100	240
Г	Сума от показатели от 5 до 9	пълни библиографски данни на 14 публикации реферирани в WoSi/или Scopus и 4 публикации в нереферирани списания с научно рецензиране	200	248.3	220	338.3
Д	Сума от показатели от 12 до 14	87 цитирания в публикации реферирани в WoSi/или Scopus, 21 - цитирания в публикации нереферирани в WoSi/или Scopus, 2 - други	100	866	120	918
Е	Сума от показатели от 16 до края	Ръководство на успешно защитил докторант Участие в 4 национални и 1 международен научен или образователен проекта, публикувани 3 университетски учебника и 2 университетски учебни пособия	150	250	150	250

Налице е подписана от доц. Ангелова декларация, че резултатите и приносите в научната ѝ продукция са оригинални и не са заимствани.

2. Общо описание на представените материали

Публикационната дейност на доц. Ангелова е в областите на числен и пертурбационен анализи, матрични уравнения, линейни многомерни системи за управление.

Доц. д-р Вера Ангелова е представила за участието си в конкурса **28 публикации**, включващи **10 публикации от група В4**, други **18 оригинални научноизследователски труда**, включващи публикации в групи Г7 и Г8, както следва:

- ✓ Тематично обединени и систематизирани научни публикации, равностойни на монографичен труд със справка за приносите, съгласно Чл. 29, ал. 1, т. 3 от ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН. Приносите обхващат 10 публикации, обединени в тематичната област „Обусловеност и чувствителност на матрични уравнения“.
- ✓ Научни трудове в група Г по показатели Г7–14 труда и и Г8–4 труда, общо 18, като 14 от тях са реферирани и индексирани в световно изветници бази данни. Те са в тематичните области: „Обусловеност и чувствителност на матрични уравнения“ [Г1-Г3, Г5-Г11, Г13, Г15-Г18] “Софт компютинг“ – [Г4], „Персоналност и поведение при електронна търговия“ - [Г12, Г14].

Представени са резюмета на български и английски език на всички публикации.

Кандидатката участва в конкурса и с **3 университетски учебника и 2 университетски учебни пособия**. Всички трудове са изцяло в проблематиката на конкурса. От публикациите, представени за конкурса **17** са в списания с импакт фактор, **7** са в списания с SJR, **2** от публикациите са в списания с квантил Q1, **1** – с Q2, **3** – с Q3 и **8** – с Q4.

Научните трудове на доц. Ангелова са публикувани в международни и национални списания и поредици с импакт-фактор и SJR като „Numerical Linear Algebra with Applications, John Wiley & Sons Ltd,“, „Mathematics, MDPI“, „Lecture Notes in Computer Science“, „Applied and Computational Mathematics“, „Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences“, „Studies in Computational Intelligence“, както и доклади в пълен текст на международни и национални форуми и др.

Като основен език за публикуване е използван английски език. Трите учебника и двете университетски пособия са на френски език.

Доц. д-р Вера Ангелова е представила списък, който удостоверява участие в 4 проекта и договори.

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

В справката за спазване на минималните национални изисквания кандидатката е представила данни за **87 цитирания** в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, или в монографии и колективни томове и **21 цитирания** в нереперирани списания с научно рецензиране и др.

Цитиранията показват, че научните резултати на кандидатката са станали широко известни.

4. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове

Научната продукция на доц. д-р Вера Ангелова е ориентирана в основно в областта на изследване на обусловеността и чувствителността на матрични уравнения, свързани със задачи от теория на линейните системи за управление. Пертурбационният анализ като един от основните елементи на числения анализ в теорията на научните пресмятания изследва ефекта на грешките при моделиране, от закръгляване по време на изчислителния процес и др. върху точността на изчисленото решение. За целта се формулират изчислими горни граници на смущението (грешката) в решението на изследваната задача като функция на смущенията в данните.

Научните публикации в тази област са [B1-B10, Г1-Г3, Г5-Г11, Г13, Г15-Г18].

В статиите, равностойни на монографичен труд са изследвани и/или предложени:

- ✓ Сравнителен анализ на ефективността и надежността на повечето известни в литературата пертурбационни граници на нелинейното матрично уравнение $X^s \pm A^* X^t A = Q$ [B1, B2].
- ✓ Чувствителност на решение на нелинейно комплексно матрично уравнение $X^s \pm A^H X^t A = Q$ в общия случай, при което степенните показатели s и t са реални числа. Доказана е теорема за съществуване на положително определено решение на уравнението и са изведени локални, и нелокални пертурбационни граници за него. Изведени са подобрени изрази за нормовите, покомпонентните и смесени числа на обусловеност на това уравнение чрез прилагане на теорията на нормовия и покомпонентен пертурбационен анализ [B3, B6].
- ✓ Обусловеност на нелинейното комплексно матрично уравнение $X + A^H X^{-1} A + B^H X^{-1} B = I$ с квадратни матрици A и B като са изведени подобрени абсолютни и относителни нормови, смесени и покомпонентни числа на обусловеност на уравнението, както и нелокална граница на остатъчната грешка в изчисленото приближено Ермитово положително определено решение на уравнението. Изведена е нормова нелокална

граница на остатъчната грешка в приближеното решение на нелинейното матрично уравнение $\mathbf{X} - \sum_{i=1}^m \mathbf{A}_i^H \mathbf{X}^{-1} \mathbf{A}_i = \mathbf{Q}$ на базата на метода на мажорантите на Ляпунов и методите на принципа на фиксираната точка [B4, B5, B7].

- ✓ Получаване на приблизителни решения от нисък ранг чрез приложение на *разширен блок алгоритъм на Ариолди* при решаване на несиметрично диференциално матрично уравнение на Рикати с висока размерност и с дясна част от нисък ранг. Представен е и подход, основан на прилагането на схемата *формула за обратна диференциация* към първоначалната задача, което води до решаване на алгебрични уравнения на Рикати [B8].
- ✓ Разширение на два подхода на нелокалния пертурбационен анализ на симетричното диференциално матрично уравнение на Рикати до несиметричния случай като са изведени две тесни пертурбационни граници, които използват съществуващите оценки на чувствителността на матричната експонента и са алтернативни. Те позволяват да се оцени точността на численото решение на разглежданото уравнение на Рикати [B9].
- ✓ Сравнение на три известни пертурбационни оценки на решението на симетричното матрично диференциално уравнение на Рикати $d\mathbf{X}(t)/dt = \mathbf{A}'\mathbf{X}(t) + \mathbf{X}(t)\mathbf{A} + \mathbf{B} - \mathbf{X}(t)\mathbf{C}\mathbf{X}(t)$; $\mathbf{X}(0) = \mathbf{X}_0$; в интервала $T = [0; t_1]$, $t_1 > 0$. Сравнява се тяхната острота за задачи с влошаване на обусловеността и се посочват областите на приложение на границите. Доказано е теорема е аналитичното решение на скаларното диференциално уравнение на Рикати на един от експериманталните модели [B10].

Публикациите Г1-Г3, Г5-Г11, Г13, Г15-Г18 са свързани с осъществяване на пертурбационен анализ, изследване на чувствителността и/или формулиране на нормови, смесени и покомпонентни числа на обусловеност и/или извеждане на локални/нелокални граници на остатъчните грешки на нелинейни матрични уравнения, вкл. обобщени, комплексни, възникващи в дървовидни стохастични процеси, стохастично матрично уравнение на Рикати и други.

Представената от кандидатката схема на научните резултати, съдържащи се в публикациите по конкурса дава подробна информация в кои публикации са изведени абсолютните и относителни числа на обусловеност, локалните асимптотични и нелокални нелинейни пертурбационни граници, границите на остатъчна грешка в изчислителното решение, както и сравнителен анализ на съществуващи граници в зависимост от разглежданите различни видове матрични уравнения.

Трябва да се отбележи и значителния брой приложения на решаваните проблеми: в теория на управлението, динамично програмиране, статистика, стохастична филтрация, моделиране на оптимални интерполационни задачи, теория на транспортните процеси, модели на флуидните потоци, вариационно смятане, оптимално управление и филтрация, динамично програмиране и диференциални игри, нелинейни гранични задачи, стохастичната линейно квадратична оптимизация с приложение за инвестиционни проблеми във финансите и други.

Доц. д-р Ангелова е представила публикации и в областите **софт компютинг** [Г4] и **персоналност и поведение при електронна търговия** [Г12, Г14].

Актуалността и важността на тези области е безспорна. Пертурбационният анализ дава оценка за обусловеността и чувствителността на изчислителната задача, които оценки са задължителен елемент за признаването на надежността на числено устойчив алгоритъм съгласно съвременните стандарти в инженерните пресмятания. Представените изследвания са насочени към разширяване на съществуващите знания в тази област и са с многобройни приложения.

Въпреки, че освен самостоятелни, трудовете на кандидатката са и в съавторство считам, че нейният принос в представените трудове е безспорен. Това в голяма степен се дължи и на

продължителния ѝ интерес към тази актуална научно и научно-приложна област. Нещо повече, доц. Ангелова е работила и работи в екип от световно утвърдени учени (академик, чл.-кор, професор) в областта на математиката и нейните приложения, което говори както за високото качество на изследванията, така и за високата ерудиция на кандидатката.

5. Обща характеристика на дейността на кандидата

5.1 Научно-организационна дейност

Доц. Ангелова е Научен секретар на ИИКТ – БАН от 2022 г. Също так е член на Научния съвет на Института по информационни и комуникационни технологии при БАН 2010 – 2014 г. и от 2022 до момента. Представител е на ИИКТ в Общото събрание на БАН от 2020 г. Представител е на научното направление “Информационни и комуникационни науки и технологии” в Академичния съвет на Центъра за обучение при БАН от 2009 г. досега. Членува в Съюз на учените в България, Съюз по автоматика и информатика. Тя е участвала в различни комисии в рамките на ИИКТ.

5.2 Преподавателска дейност

Кандидатката е била научен ръководител на 5 докторанта по Научна специалност 4.6 „Информатика и компютърни науки“, от които един е защитил дисертационен труд на тема „Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет“.

От 2012 г. досега е преподавател във френската програма на „Стопански факултет“ на СУ „Св. Климент Охридски“ като е водила лекции и упражнения по дисциплините „Основи на статистиката“ – на френски език и „Приложна статистика“ – на френски език. Доц. Ангелова е водила дисциплината: "Линейни системи за управление" - на френски език за периода 1996 г. – 2009 г. във Франкофонския отдел за електро инженери в ТУ София. Член е на държавни изпитни комисии за присъждане на образователната – квалификационна степен бакалавър и магистър по специалностите „Икономика и финанси“ и „Стопанско управление“ – Стопански факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

5.3 Експертна дейност

Доц. Ангелова е член на Съюза на учените в България Съюз по автоматика и информатика. Тя е също член на редакционната колегия на сп. Journal of Information Technology and Control, ISSN 1312-2622 от 2019 до момента, член на редакционната колегия на Lectures Notes in Computer Science and Technologies of ИКТ – BAS, ISSN 2367-8666 от 2016 до момента, Секретар на списание Cybernetics and Information Technologies, ISSN 1311-9702 от 2019 до момента. Изготвяла е рецензии на научни статии за национални и международни списания, както и рецензии на проекти.

5.4 Научна и научно-приложна дейност

Проектите и договорите, в които е участвала доц. Ангелова, са по линия на Оперативна програма на структурните фондове, на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси, на Европейски фонд за регионално развитие и Фонд „Научни изследвания“. Международният е финансиран по Рамкова програма на Европейската комисия “Научно-изследователски потенциал в конвергентните райони“.

6 Приноси

Научните и научно-приложни приноси, които е представила кандидатката за конкурса са основно в областта на изследване на обусловеността и чувствителността на матрични уравнения, свързани със задачи от теория на линейните системи за управление.

Приемам обобщението на приносите на доц. Ангелова в 3 научни и 4 научно-приложни, както следва:

Научни приноси

1. Развитие на подхода на пертурбационен анализ, базиран на техниките на производните на Фреше, за задачи със сингулярна операторна матрица [Г2].

Предложеното развитие на стандартната техника на пертурбационен анализ се основава на разширение за случая на сингулярна операторна матрица на базата на проекция на смущението в подпространства с $n \times n$ положително коизмерение. Операторната матрица на проектираната задача е несингулярна, с което се преодолява недостатъкът на стандартната техника и позволява получаване на уравнението на грешката в решението.

2. Приложение на техниките на мажорантите на Ляпунов и принципите на фиксираната точка за оценяване на грешката при проекция на задачата в пространство с понижена размерност. [B8]

Приложена е техниката на мажорантите на Ляпунов за получаване на нелокални нелинейни граници на грешката, представляваща разстоянието между приблизителното решение на несиметричното диференциално матрично уравнение на Рикати от понижен ред и точното решение на немасштабираното несиметрично диференциално матрично уравнение на Рикати от пълен ранг.

3. Изведени зависимости със самостоятелно значение:

(а) Аналитично решение на симетричното диференциално уравнение на Рикати [B10].

В Теорема е изведено и доказано аналитичното решение на симетричното диференциално уравнение на Рикати за нуждите на експерименталния анализ на известни в литературата пертурбационни граници на това уравнение. Полученото аналитично решение е приложимо при задачи, свързани с решаване на диференциалното уравнение на Рикати.

(б) Производната на Фреше на функцията $A \rightarrow A^p$, с $p=1/s$ в точката A , където s принадлежи на множеството от естествени числа [Г5].

В Лема е формулиран аналитичният израз на първата производна на Фреше на посочената функция, с което се допълва колекцията от изразите на производната на Фреше на показателната функция $A \rightarrow A^p$.

Научно-приложни приноси

1. Изведени са нови абсолютни и относителни числа на обусловеност, асимптотични и нелокални горни граници на грешките от закръгляване и горни граници на остатъчната грешка в решенията на матрични уравнения в теория на управлението и други области, изчислени в среда на крайна машинна аритметика с помощта на числено устойчив алгоритъм. Изведените пертурбационни граници не са известни в литературата за разглежданите задачи [B3-B7, B9, Г1, Г3, Г6-Г11, Г13, Г17, Г18]. Ефективността на предложените числа на обусловеност и пертурбационни оценки е потвърдена експериментално.
2. Подобрени са известни асимптотични и нелокални пертурбационни граници на решенията на матрични уравнения. Границите са алтернативи на съществуващи в литературата пертурбационни граници [Г5, Г16].
3. Изследвани са свойствата и са формулирани области на приложение на съществуващи пертурбационни граници [B1, B2, B10].
Направен е сравнителен анализ на съществуващите в литературата асимптотични и нелокални пертурбационни граници на матрични уравнения от [B1], [B2] и [B10] и са дефинирани области на приложението им.
4. Изведени са зависимости със самостоятелно значение

(а) Нормови граници на членовете от втори и по-висок ред на смущението в матрицата A на функцията $A \rightarrow A^p$, за $p=1/2$ и $p=\pm r$, $r \geq 2$ [Г5].

В Лема са изведени нормови граници на членовете от втори и по-висок ред относно смущението в матрицата A на показателната функция при степенен показател $p=1/2$ и $p=\pm r$, r е естествено число и $r \geq 2$. Изведените нормови граници имат самостоятелно значение при изследване на показателната функция.

7 Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам доц. д-р Вера Ангелова от 1994 г. Въпреки, че работим в различни институти, личните ми впечатления са изцяло положителни. Тя е винаги позитивна и колегиална, впечатлена съм от нейната активност през годините и развитие в много области. Освен като задълбочен и квалифициран учен, тя се откроява и като отличен организатор в дейността си на Научен Секретар на ИИКТ-БАН и представител на научното направление "Информационни и комуникационни науки и технологии" в Академичния съвет на Центъра за обучение при БАН. Преподавателската ѝ активност също е на високо ниво.

След подробното ми запознаване с научната продукция на кандидатката, считам, че участието ѝ в настоящия конкурс за професор е доказателство за положителното развитие на нейния потенциал като изследовател.

Научните приноси на доц. Ангелова са обосновани и отговарят на действително постигнатите резултати. Кандидатката има сериозни научни публикации по проблематиката на конкурса, апробирани са в авторитетни наши и международни издания и международни научни форуми. Представената продукция, резултати и постижения утвърждават доц. д-р Вера Ангелова като високо ерудиран и уважаван учен.

8 Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки към доц. Ангелова. Препоръчвам да обобщи и представи резултатите си в монографичен труд.

9. Заключение

Имайки предвид гореизложеното, считам, че доц. д-р Ангелова напълно удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото приложение, на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и специфичните изисквания за заемане на академичната длъжност „Професор“ в ИИКТ-БАН. Въз основа на това давам своя положителен вот и предлагам на членовете на уважаемото Научно жури да изберат доц. д-р Вера Ангелова Ангелова-Димитрова за заемане на академичната длъжност „ПРОФЕСОР“ в област на висше образование 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката (техническа), за нуждите на секция „Интелигентни системи“ и да предложат на уважаемия Научен съвет на ИИКТ-БАН да потвърди избора.

27.02.2024

София

/прс

На основание

ЗЗЛД