

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Михаил Михайлов Константинов
кат. „Математика“, Факултет по транспортно строителство,
Университет по архитектура, строителство и геодезия

на материалите, представени за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“ в Института по роботика „Свети Апостол и Евангелист Матей“ към Българската академия на науките

Област на висше образование: 5. „Технически науки“

Професионално направление: 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“

Научна специалност: „Интерактивна роботика и системи за управление“

Научна организация: Институт по роботика „Свети Апостол и Евангелист Матей“ при Българската академия на науките

Научно звено: Секция „Интерактивна роботика и системи за управление“

Обява в „Държавен вестник“: бр. 44 от 21 май 2024 г., стр. 18

1. Данни по процедурата

В конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“, обявен в „Държавен вестник“, бр. 44 от 21 май 2024 г., стр. 18, и на интернет страницата на Института по роботика „Свети Апостол и Евангелист Матей“ при Българската академия на науките, за нуждите на секция „Интерактивна роботика и системи за управление“ към Института, като единствен кандидат документи е подала доц. д-р инж. Снежанка Петрова Костова. Понастоящем кандидатката е доцент в упоменатата секция към Института. Конкурсът е обявен въз основа на решение на Научния съвет на Института по роботика „Свети Апостол и Евангелист Матей“ съгласно протокол номер 5 от 31 май 2024 г.

Със заповед номер 62 от 23 юли 2024 г. на директора проф. д-р Август Иванов на Института по роботика „Свети Апостол и Евангелист Матей“ бях определен за член на Научното жури по конкурса. На първото заседание на Научното жури на 24 юли 2024 г., проведено онлайн, бях избран за изготвяне на рецензия по конкурса.

За конкурса кандидатката доц. д-р Снежанка Петрова Костова е представила изискуеми според нормативните документи материали, които ми бяха предоставени в електронен вид. Впоследствие тези материали бяха допълнени. Не съм констатирал формални нарушения на процедурата по конкурса на този етап, както и неправомерно използвани чужди резултати (плагиатство) в представените ми научни трудове на кандидатката.

2. Научна биография на кандидатката

Кандидатката доц. д-р Снежанка Петрова Костова е родена през 1959 г. в област Русе. Завършила Русенския университет „Ангел Кънчев“, специалност „Машинно инженерство“, през 1982 г. Има специализация по „Приложна математика и информатика“ (блокове В и С) от Факултета по приложна математика и информатика към Техническия университет – София.

През 2002 г. защитава дисертационен труд на тема „Анализ и синтез на позитивни линейни дискретни системи“ (с ръководители проф. дтн Венцеслав Румчев и проф. дтн Петко Петков) за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 02.21.01 „Теория на автоматичното управление“. В дисертацията са предложени нови методи и алгоритми за анализ и синтез чрез линейна обратна връзка по състоянието на позитивни линейни дискретни системи. Решени са задачите за задържане и стабилизиране на състоянието на системата и за синтез по предварително зададен спектър на затворената система (синтез по зададени полюси). Резултатите от дисертацията са приложени върху обекти от енергийната област и от областта по опазване на околната среда.

Кандидатката е работила като асистент по математика в катедра „Математика и статистика“ в Стопанска академия „А.Д. Ценов“ в гр. Свищов и като хоноруван асистент по математика в Института за чуждестранни студенти, София. Била е научен сътрудник съответно от трета, втора и първа степен в ИУСИ – БАН. От 2007 г. до момента е доцент в Института по роботика към БАН (бивш ИУСИ-БАН и ИСИР-БАН). От 2010 г. е ръководител на направление „Системно инженерство“ в Института.

Доц. д-р Снежанка Костова е водила докторантски курс по линейно-квадратични диференциални игри и приложения към Стопанския факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Изнасяла е лекции по програма за обмен на преподаватели в научни институции във Валенсия (Испания), Гренобъл (Франция), Кавала (Гърция), Портсмут (Великобритания) и други.

Научните интереси на кандидатката са в областта на интерактивната роботика, приложението на иновативни технологии в образованието, анализа и синтеза на системи за управление, позитивните системи за управление, математическото моделиране и моделирането и управлението на процеси в областта на околната среда. В частност тя се занимава с приложение на роботиката за обучение на лица със специални образователни потребности (СОП) и неврологични проблеми. Това е важна област от социалната дейност на съвременната хуманитарна държава, която аз лично оценявам много високо.

Кандидатката е извършвала разнообразна научно-организационна и научно-административна дейност, като е била председател на Научния съвет и

ръководител на направление „Системно инженерство“ в Института по роботика, председател на секцията на Съюза на учените в Института по роботика и други.

Кандидатката има редица специализации и визити в чуждестранни университети и други научни организации, включително в Университета в Сплит (Хърватия), Норвежкия университет за наука и технологии в Тронхайм (Норвегия), Политехниката във Валенсия (Испания), Техническия университет в Берлин, Европейския институт по енергийни изследвания в Карлсруе (Германия), Университета в Бремен (Германия) и Университета Къртин в Пърт (Австралия).

Общо кандидатката има над 70 научни публикации (журнални статии и доклади на конференции и конгреси) в областта на теория на управлението и нейните приложения. Тези работи са цитирани близо 200 пъти, като тя има h-индекс, равен на 7. Според SCOPUS, обаче, тези нейни показатели са по-ниски (77 цитирания на 20 статии на кандидатката в 75 цитиращи документа и $h = 4$). Това вероятно се дължи на факта, че SCOPUS не следи някои от изданията, в които кандидатката има публикации. Възможно е също да има дублиране на имена. Някои от публикациите на кандидатката са в престижни издания с импакт-фактор и SJR. Специално публикациите по конкурса са цитирани 52 пъти.

3. Общо описание на представените материали

Кандидатката доц. д-р Снежанка Костова участва в конкурса с 26 научни труда, като 10 от тях са представени като равностойни на монография. Някои от тези работи са рефериирани в SCOPUS и Web of Science, а 11 са публикации в нерефериирани издания, които обаче са с научно рецензиране. Представени са данни за общо 52 цитирания на научните трудове на кандидатката за участие в конкурса за професор. Кандидатката е участвала в 12 научни проекта и договори, някои от които със значителен икономически ефект. На пет от тези проекти тя е била ръководител.

4. Преподавателска дейност

Кратки сведения за преподавателската дейност на кандидатката бяха представени по-горе. В материалите по конкурса не бяха представени сведения за ръководство на специализанти и докторанти. Така като цяло преподавателската дейност на кандидатката не е особено интензивна, което често се наблюдава при кандидатите за заемане на академичните длъжности „доцент“ и „професор“ в институтите към Българската академия на науките (за разлика от техните колеги в университетите).

5. Научна и научно-приложна дейност

В периода след придобиване на академичната длъжност „доцент“ кандидатката развива достатъчно интензивна научна и научно-приложна дейност. Доказателство за това е фактът, че данни за кандидатката са включени в базата данни на НАЦИД за хабилитирани лица с доказани наукометрични показатели. В тази база са дадени сведения за 44 нейни публикации (статии и доклади на конференции) за периода от 1994 г. до 2019 г. В резултат на тази дейност са получени научни, научно-приложни и приложни приноси в теорията на позитивните системи за управление и в използването на роботи за обучение и социална интеграция на хора със СОП и неврологични проблеми. Първоначално не бяха представени сведения за участие на кандидатката в редколегии и в процеси по рецензиране на научни трудове. Като цяло кандидатката има разнообразна научна и научно-приложна дейност, и сравнително ограничена преподавателска дейност. Оценявам положително съвкупната дейност на кандидатката.

Данни за научната дейност на кандидатката са публикувани също така в общите бази данни Google Scholar и ResearchGate, в специализираните международни бази данни Scopus, Web of Science, zbMATH, MathSciNet и други, както и в българската база данни на НАЦИД за хабилитираните лица с доказани наукометрични показатели.

Представените по конкурса материали отговарят на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“ в професионалното направление 5. „Технически науки“, научна област 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, както и на специфичните изисквания на Института по роботика към Българската академия на науките.

6. Приноси

За участие в конкурса са представени 26 научни публикации, 15 от които са реферираны и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus и Web of Science). Шест от публикациите са в издания с импакт фактор, а седем са в издания със SJR. Четири от публикациите са самостоятелни, в осем публикации кандидатката е първи автор, в две е втори автор, в четири е трети автор а в останалите осем е след трето място в списъка с авторите. Част от публикациите са свързани с реализацията на няколко успешно приключили и три активни към момента научноизследователски проекта по темата на конкурса.

При разработването на роботизирани системи за подпомагане на обучението на деца със СОП са използвани линейни дискретни системи за управление с неотрицателни параметри. Така кандидатката успешно прилага

свои предишни резултати по анализ и синтез на позитивни линейни системи. В частност направен е систематичен преглед и анализ на използването на комерсиални социални роботи и платформи в образованието, като е оценена тяхната ефективност от гледна точка на техническите им характеристики и на по-широкото им използване в училищата.

Изследвани са възможностите и спецификите за въвеждане на нови технологии в образованието по няколко направления: в масовото образование, в неформалното образование с извънкласни дейности и в образованието на деца със СОП. Направено е проучване сред учители и родители, включващо 231 родители и 197 учители и експерти, чрез въпросници в четири страни от Балканите: България, Гърция, Хърватия и Босна и Херцеговина относно нагласите на целевите групи за използването на новите технологии и роботите в образователния процес. Резултатите от изследването могат да бъдат използвани за разработване на стратегии и политики, целящи ускоряване на процеса на внедряване на новите технологии в образователния процес. Тези изследванията са част от дейностите в рамките на международен проект „Повишаване на благосъстоянието на населението чрез базирано на роботика и информационни технологии иновативно образование“.

Друг принос е свързан със създаването на кибер-физични системи за интерактивни игри с хуманоидни и нехуманоидни роботи за целите на приобщаващото образование на деца със СОП. Системите дават възможност за отчитане на индивидуалните нужди на децата. Проведени са пилотни тествания на игрите в лабораторни условия с деца в норма, последвани от реални експерименти, проведени в дневни центрове за деца със СОП. Тези изследвания са част от дейностите по международен проект с участието на кандидатката.

Трети принос е свързан с изследвания на психосоциалните и психофизическите аспекти на взаимодействието с хуманоидни и нехуманоидни роботи. Предложена е формализация на итеративния игрови процес на взаимодействие на децата с роботите чрез използване на апарат на линейните дискретни системи за управление.

Четвърти принос е разработената и тествана експериментална система за логопедична терапия за деца с комуникационни нарушения. Системата е валидирана с хуманоиден робот, емоционално експресивен робот и устройство за записване на мозъчни сигнали. Тази система има потенциал за работа в интернет на нещата (IoT) за дистанционно доставяне на социални услуги и логопедична терапия.

Пети принос е създаването на мозъчно-компютърен интерфейс, основан на EEG сигнали, които се записват в реално време чрез неинвазивно портативно устройство. ЕЕГ данните се използват за управление на робот, като по този начин детето получава обратна връзка за нивото на концентрацията си.

Като шести научен принос може да се оцени решаването на няколко задачи от управлението на позитивни линейни дискретни системи, които се използват за моделиране на игровия образователен и терапевтичен процес. Първата задача е за стабилизация на позитивна линейна дискретна система чрез обратна връзка по състоянието, базирана на теоремата на Брауер. Доказани са достатъчни условия за позитивност и устойчивост на затворената система. Резултатите са илюстрирани с числени примери. Втората задача е свързана със синтеза на линейно-квадратичен регулатор за дискретни позитивни системи. Третата задача е отново синтез на линейно-квадратичен регулатор с използване на теорията на инвариантните множества. От научните приноси следва да се изтъкне изследването на връзката между управляемостта на позитивни линейни дискретни системи и синтеза при зададени полюси с използване на съответните канонични форми. Друг интересен резултат е максимизацията на радиуса на устойчивост на позитивна линейна система с оглед намаляване на чувствителността на системата спрямо външни смущения. Тук може да се потърси връзка и сравнение с други методи за синтез като например H_2/H_{\inf} синтеза на дискретни системи.

7. Оценка на личния принос

Работите на кандидатката са както самостоятелни, така и в колектив. Поради липса на разделителни протоколи оценявам приносите на съавторите в колективните публикации като равностойни.

8. Критични бележки и препоръки

- Препоръчвам на кандидатката да продължи активно публикационната си дейност главно в престижни международни издания с добри наукометрични показатели.
- Препоръчвам също кандидатката да засили преподавателската си дейност и в частност работата със специализанти и докторанти. Тук отчитам и това, че сътрудниците на институтите към БАН имат по-ограничени възможности да развиват преподавателска дейност в сравнение с преподавателите в университетите.
- Би било полезно кандидатката да обобщи основните си научни и научно-приложни постижения и да ги публикува в монография на английски език в престижно международно или българско издателство.

9. Лични впечатления

Познавам лично кандидатката доц. д-р Снежанка Петрова Костова, като съм бил рецензент на кандидатската ѝ дисертация през 2002 г. Имам много добри впечатления от нейната научна и организационна дейност.

10. Заключение

Оценявам положително научната, научно-приложната и преподавателската дейност на кандидатката. Тази дейност отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника за приложението му и на специфичните изисквания на Института по роботика към Българската академия на науките досежно присъждането на научни степени и даването на академични длъжности. Имайки предвид гореизложеното, предлагам на Почитаемото научно жури да предложи на Научния съвет на Института по роботика към БАН доц. д-р Снежанка Петрова Костова да бъде избрана на академичната длъжност „професор“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност „Интерактивна роботика и системи за управление“.

12.08.2024 г.

Рецензент:

проф. д-р Михаил Константинов