



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност доцент по 5.2 “Електротехника, електроника и автоматика” (Адитивни и нехомогенни структури в сензориката), обявен в Държавен вестник, бр. 64 от 30 юли 2024 година,
с кандидат: д-р Мартин Лъчезаров Ралчев
Рецензент: Петко Христов Петков, дтн, професор

1. Общи положения и биографични данни

В конкурса за „доцент“ по 5.2 “Електротехника, електроника и автоматика” (Адитивни и нехомогенни структури в сензориката) в Института по роботика – БАН, е подал документи само един кандидат: д-р Мартин Лъчезаров Ралчев, инженер към секция „Сензори и измервателни технологии в роботиката и мехатрониката“ към ИР. Кандидатът е придобил квалификацията „Електроинженер“ в Техническият Университет – София с образователна и квалификационна степен „бакалавър“ през 2018 г. През 2016 и 2017 г. преминава обучение в ИР и фирмата SIEMENS, свързано с устойчивата енергетика и внедряването на иновативни системи, а през 2020 г. завършва специалността „Електроенергетика и електрообзавеждане“ в ТУ-София с образователна и квалификационна степен „магистър“. В периода 2020-2024 г. е асистент в Института по роботика и участва в научно-изследователската дейност на института, като през 2024 г. получава образователната и научна степен „доктор“ с дисертационен труд на тема „Емисия и сензорна регистрация на микрочастици в нехомогенни структури при едноосни деформации“. Отличен е от фондацията Лъчезар Цоцорков с първо място в Национален конкурс през 2021 г., получава наградата „Иван Евстратиев Гешов“ за най-млади учени за 2023 г. (отличен с първо място), както и наградата за млад изобретател от фондация Еврика за 2023 г. (отличен с първо място). Владее английски език.

2018

Конкурсът е обявен в Държавен вестник, бр. 64 от 30 юли 2024 година, въз основа на решение на Научния съвет на ИР. Формалните изисквания във връзка с процедурата са изпълнени в необходимите срокове.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът участва в конкурса общо с 33 труда, които не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и са публикувани в периода 2019-2024 г. Всички представени трудове се рецензират. Десет от трудовете обосновано са предложени като равностойни на монографичен труд. Шестнадесет от останалите трудове са реферирани и индексирани в SCOPUS, като 4 от тях са публикувани в списания или са глави от книги и имат импакт-фактор или SJR индекс, а останалите 12 са публикувани в трудовете на конференции (три от тях със SJR индекс). Седем от трудовете са публикации в рецензирани издания или трудове на конференции. В 9 от трудовете кандидатът е на първо място в колектива, в 18 – на

второ и в 5 – на трето място. Един от трудовете е самостоятелна публикация на кандидата. Приложена е подробна справка за 28 цитирания на трудовете на кандидата, отразени в SCOPUS. Освен научните трудове, д-р Ралчев участва в 4 признати патенти за изобретения, както и в 4 публикувани заявки за патенти. Представена е информация за получени 4 отличия на кандидата, свързани с неговата научно-изследователска работа. Представени са документи за участие на кандидата в 3 проекти на обща стойност 57 млн. лева, два от които се изпълняват в Национални центрове за компетенция, а един е в рамките на Европейска инициатива. Няма представена информация за участие в организационни или програмни комитети на научни мероприятия или за рецензиране на научни публикации.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Кандидатът има значителна научно-изследователска продукция в областта на сензорните системи и тяхното приложение в различни области на науката и техниката през периода 2019-2024 г. Д-р Ралчев има редица научни и приложни приноси в областта на идентификацията и коригирането на хармоничните изкривявания в сензорните сигнали, създаването и изследването на трикомпонентен силициев мултисензор на магнитно поле, както и в разработването и верификацията на иновативни методи на Хол за измерване на подвижността на токоносителите в полупроводникови пластини с приложение в микроелектрониката. Получените резултати са публикувани в редица статии и доклади у нас и в чужбина. Налице е достатъчен брой цитирания на неговите трудове от български и чуждестранни автори. Това характеризира д-р Ралчев като перспективен научен работник със значима научно-изследователска и научно-приложна дейност.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

А. Приноси на кандидата в трудовете, предложени като равностойни на монографичен труд, озаглавен „Адитивни сензорни системи с приложение в електроинженерството“

1. Научно-приложни приноси

- Разработен е и е усъвършенстван метод за филтрация на хармоничния спектър на токови адитивни сензори, с който се подобрява съществено точността на измерванията чрез идентифициране и коригиране на хармоничните изкривявания. Това дава възможност да се генерират по-надеждни и точни данни, използвани при анализа, управлението и мониторинга на електрическите системи (трудовете [B4-1, B4-2, B4-3]);
- Създаден е и е изследван адитивен силициев сензор (мултисензор), измерващ едновременно и независимо трите ортогонални компоненти на магнитното поле. Това разширява възможностите за повишаване на точността при изследване на магнитни полета със сложна топология в различни конфигурации и устройства. (труд [B4-6]).

2. Приложни приноси

- Проектирана е, конструирана е и е тествана система за дистанционно наблюдение на процесите на превключване на трансформатори, базирана на адитивни акустични сензори, която позволява в реално време да се следи състоянието на трансформаторите, повишавайки надеждността на електроразпределителните мрежи (труд [B4-5]);
- Предложена е и е експериментирана нова технология за бързо прототипиране на ротационни флукс-модулаторни системи. Тази технология позволява ускорен процес на проектиране, тестване и внедряване на нови системи за управление на електромотори и генератори (труд [B4-4]);
- Проектирани, конструирани и верифицирани са иновативни методи на Хол за измерване на подвижността на токоносителите в полупроводникови пластини за целите на микроелектрониката. Използването на тези методи подобрява възможностите за анализ и контрол в електроинженерството и полупроводниковата индустрия (трудове [B4-8, B4-9, B4-10]).

Посочените сериозни приноси показват, че съдържанието на представените 10 трудове напълно отговаря на изискванията към хабилитационен труд за получаване на званието „доцент“.

Б. Приноси на кандидата в научните трудове, представени за участие в конкурса

Представените трудове на кандидата се отнасят до разработване на нови методи за мониторинг и анализ на различни процеси, характеризиращи електромагнитното поле, както и на нови методи за регистрация на сеизмичната активност. Съдържанието на тези трудове показва, че д-р Ралчев се стреми да разшири възможните области на приложение. Като най-съществени според мен научни и научно-приложни приноси на кандидата могат да се отбележат:

1. Научно-приложни приноси

- Разработени и верифицирани са нови методи за мониторинг и анализ на електрически разряди чрез използване на акустични спектри в нехомогенните системи като напр. преходното загряване на литиево-йонни батерии при разряд. Анализирани са акустичният спектър на електрически дъги и използването на конволюционна невронна мрежа за оценка на мощността на електрическия разряд. Проведено е изследване на акустичния спектър на постоянен ток, като е развита възможността за интеграция на IoT (интернет на нещата) технологии за мониторинг на електрически разряди (трудове [Г7-1], [Г7-3], [Г7-4], [Г7-5], [Г7-10]);
- Предложен е нов клас сензорни системи и устройства основани на експериментално установената неизвестна по-рано закономерност в нехомогенните системи - скали и бетони, заключаваща се в генерация на микро- и наночастици при въздействие на високи едноосни деформации. Тази закономерност, обект на докторската дисертация на кандидата, е обект на надграждане, тематично развитие

и разширяване. Чрез допълнителни изследвания е доказано, че количествата емитирани частици и техното разпределение са възпроизводими за конкретен тип скали и бетони. Чрез новото явление се развити нови методи и иновативни роботизирани платформи за целите на антисейзмичното инженерство. Методичните и инженерните решения са патентовани като изобретения. Предложените иновации позволяват ранно детектиране нагъването на тектонски плочи и динамиката на разломите, разместването на скални масиви и др., което може да се използва за прогнозиране на земетръсни процеси. (трудове [Г7-9], [Г7-11], [Г8-2], [Г8-4], [Г8-6]).

2. Приложни приноси

- За целите на метрологията на магнитното поле са разработени и изследвани нови нехомогенни сензорни системи и технологии, които разширяват възможностите за измерване на магнитни и електрични характеристики в сложни условия. Въз основа на микросензорите на Хол са конструирани оригинални модулаторни системи, съдържащи постоянни магнити с многофункционално предназначение (трудове [Г7-2], [Г8-2], [Г8-4], [Г8-5], [Г83]);
- Внедрени са IoT технологии за дистанционен мониторинг и контрол на различни електрически параметри. Характерен пример е изследването на електрическите разряди в реално време, което съществено повишава ефективността и надеждността на метрологията при сложни и нехомогенни системи. (трудове [Г7-4], [Г8-1]);
- Разработени и апробирани са методи за контрол и оптимизация на процесите в 3D принтирането. Изследвани и анализирани са механизмите на подаване на нишки и втвърдяване на материалите, което е от значение за качеството на 3D принтирането. Разработени и изследвани са камери за мониторинг на газова дифузия (труд [Г7-6], [Г7-7], [Г7-8], [Г7-13], [Г7-12]);

Разгледаните по-горе приноси са дело на кандидата и показват, че е налице много добро съчетаване на научно-изследователска и приложна дейност, нивото на която отговаря напълно на изискванията за „доцент“ в ИР – БАН.

5. Значимост на приносите за науката и практиката

Резултатите в областта на мониторинга и анализа на различни процеси представляват сериозен принос в няколко научни направления и намират практическо приложение. Очевидни са усилията на кандидата научните резултати да бъдат внедрени в реални изделия, които да се използват в индустрията. Трудовете на кандидата са цитирани достатъчно в чужбина и у нас, поради което може да се смята, че приносите на д-р Ралчев са получили необходимото признание от научната общност у нас и в чужбина.

6. Критични бележки и препоръки

Анализът на публикациите на кандидата показва известна разнопосочност на извършените изследвания, което на настоящия етап от развитието на кандидата е полезно с оглед формирането на широк поглед върху инженерните дисциплини. В

бъдеще, обаче, ще бъде необходима известна концентрация на изследванията с оглед получаването на фундаментални резултати. Разбира се, това не изключва възможността за създаване на по-обща теоретична основа, която да даде възможност за третиране на получените резултати в различни области от единна гледна точка.

7. Изпълнение на наукометричните изисквания

Декларирам изпълнението на нормативните изисквания по отношение на националните и институтските наукометрични данни за област „Технически науки“ за заемане на длъжността „доцент“ по група показатели както следва: А = 50 т.; В = 165 т.; Г = 262.8 т.; Д = 280 т.; Е = 30 т. Тъй като необходимия минимален брой точки е 400, а изпълнението е 1027.8 т., налице е значително превишаване на нормативните изисквания.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Единствените ми лични впечатления от кандидата са от участието ми в журито, пред което той защити дисертацията за получаване на образователната и научна степен „доктор“. Впечатлението на журито бе, че инж. Ралчев е високо организиран специалист с оригинални идеи и със задълбочени познания в инженерната област. Смятам, че в негово лице Института по работика ще получи един ценен сътрудник, който ще допринесе активно за развитието на съответното направление.

Заклучение

Значимите научно-приложни и приложни приноси на кандидата, тяхното публикуване в престижни международни и наши издания, както и достатъчния брой цитирания на трудовете, ми дават основание убедено да предложа гл.ас. д-р Мартин Лъчезаров Ралчев да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионалното направление 5.2 “Електротехника, електроника и автоматика ” (Адитивни и нехомогенни структури в сензориката).

20.10.2024 г.

Изготвил рецензията:

/проф. д-рн Петко Петков/