



РЕЗЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“
в Институт по роботика – БАН
в област на висше образование 5, Технически науки, професионално направление
5.2 Електроника, електротехника и автоматика (Обработка и математически анализ
на биосигнали в медицинската роботика) към секция „Медицинска роботика”,
филиал Велико Търново при ИР-БАН.

с единствен кандидат гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева

Изготвил рецензията проф. д-н Велислава Норева Любенова

(Настоящата рецензия е изготвена въз основа на Заповед № 50/09.09.2021 г. на
Директора на ИР-БАН за определяне на състава на научното жури.)

1. Общи положения и биографични данни

В обявения в Държавен Вестник № 55/02.07.2021 г. конкурс за доцент в област на висше образование 5, Технически науки, професионално направление 5.2 Електроника, електротехника и автоматика (Обработка и математически анализ на биосигнали в медицинската роботика), единствен кандидат е гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева от секция секция „Медицинска роботика” към Института по Роботика – БАН, за нуждите на която е обявен конкурсът.

Гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева е завършила висшето си образование в ВМЕИ, Варна (ФЕЕА, специалност Изчислителна техника) с квалификация магистър - инженер по електроника и автоматика. През периода 1989 – 1990 г. работи като програмист в Изчислителен център към завод „Битова електроника АД“, гр. Велико Търново. През периода 1990-1995 г. работи в Институт по техническа кибернетика и роботика при БАН, впоследствие Институт по Мехатроника при БАН, филиал гр. В. Търново като научен сътрудник, а през периода 1995-2010 г. като научен сътрудник във В. Търново. Работила е като главен асистент в Институт по системно инженерство и роботика (ИСИР) при БАН, Секция “Моделиране и фрактален анализ на информационни системи, комплекси и мрежи” през 2010-2017 г., а от 2017 до сега – в Институт по Роботика (ИР) при БАН, филиал в гр. В.Търново, Секция “ Медицинска Роботика”.

През 2016 г. получава образователната и научна степен „Доктор“ по Елементи и устройства на автоматиката и изчислителната техника. Отлично впечатление прави владенето на широк набор от езици за програмиране: С, С++, С#, MATLAB, PASCAL, DELPHI, ASEMBLER, FORTRAN.

2. Общо описание на представените материали

Като член на журито съм получила:

1. Заповед № 50/09.09.2021 г на Директора на Институт по Роботика-БАН
2. Професионална автобиография по европейски образец
3. Диплома за завършено висше образование
4. Диплома за придобита образователна и научна степен „доктор“
5. Пълен списък на научните трудове
6. Списък на научните трудове за участие в конкурса
7. Авторска справка за научните приноси на трудовете
8. Списък на всички цитирания
9. Списък цитирания на трудовете по конкурса
10. Резюмета на публикациите за участие в конкурса на български език и на английски език
11. Копия на трудовете представени за участие в конкурса (по точка 6)
12. Държавен вестник с обявата за конкурса
13. Документ, удостоверяващ заемането на академична длъжност “асистент”, “главен

асистент” поне 2 години съгл. чл.24 ал.1 т.2 от ЗРАСРБ 14. Справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал.2 и 3, и на изискванията по чл. 2б, ал. 5 от ЗРАСРБ, към която се прилагат необходимите доказателства (Приложение 3).
15. Декларация по образец (Приложение 1) 16. Декларация по образец (Приложение 2)
17. Документ за платена по банков път такса на Институт по Роботика –БАН, за процедурата по прегледа на документите и съпътстващи административни услуги и дейности.

Според изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане (ППЗ), кандидатите за заемане на академичната длъжност :доцент“ трябва да отговарят на следните изисквания, регламентирани в Чл. 24 (1):

1. Да са придобили образователната и научна степен „доктор“;
2. Не по-малко от две години да са заемали академичната длъжност „асистент“, „гл. асистент“;
3. Да са представили публикуван монографичен труд или равностойни публикации в специализирани научни издания, които да не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и за придобиването на научната степен „доктор на науките“;
4. Да отговарят на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и ал. 3, съответно на изискванията по чл. 2б, ал.5.
5. Да нямат доказано по законоустановения ред плагиатство в научните трудове.

Според представените документи за участие в конкурса, гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева отговаря на изискванията на чл. 24(1) т.1 (Диплом № 000791/01.11.2016 г) и удовлетворева изискванията на чл. 24(1) т.2 (Удостоверение № 438/16.07.2021 г)

Според представената авторска справка, кандидатката участва в конкурса с 23 публикации, от които една глава от монография (№ 23), 15 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, от които 7 (№: 1, 7, 8, 9, 10, 12, 13) с SJR, 2 (№: 2,5) с IF и 6 (№: 3, 4, 6, 11, 14, 16) без SJR и IF. Останалите 7 (№: 16-22) научни публикации са в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове. На 10 от тези труда са открити 25 цитирания без самоцитирания, като повече от тях са публикации реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

От общо 23 на брой научни труда, 11 научни труда (108 стр.) са тематично обединени и систематизирани научни публикации, равностойни на хабилитационен труд. Те са оформени в самостоятелен раздел в Авторската справка за приносите, съгласно чл. 29, т.3 от ЗПАСРБ. Представените публикации не са участвали в процедурите за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, с което се удовлетворяват изискванията на чл. 24 (1), т.3. Всички публикации са в областта на конкурса. Справката за приносите в трудовете, с които гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева участва в конкурса е съставена коректно като резултатите имат научно-приложен характер.

Според представената справка гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева изпълнява изискването по чл. 24 (1) т.4 като отговаря на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал.2 и ал. 3, съответно на изискванията по чл. 2б, ал.5 , както и на Специфичните изисквания на Института по роботика-БАН за заемане на академични длъжности. Представените трудове на гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева по конкурса са оригинални и не са известни данни за плагиатство, което е изискване на чл. 24(1), т.5.

3. Обща характеристика на научно-изследователската, научно-приложната и експертна дейност на кандидата

Научно-изследователската работа кандидатката покрива широк спектър от разработки и публикации в редица направления като извличане, обработката, моделиране и анализ на биосигнали и данни; изследване вариабилността на сърдечната честота; софтуерни информационни системи; софтуерни системи в медицината и здравеопазването; бази от данни; информационни технологии; иновативни методи за изследване, анализ и създаване на сериозни образователни игри в сферата на здравеопазването и медицината и др.

Най-съществените резултати и приноси на д-р Цанева са в актуалната научна област „Обработка и анализ на биосигнали в медицинската роботика“. Чрез прилагането на нови ефективни математически технологии при моделирането, обработката, защитата и анализа на биомедицински сигнали, д-р Галя Цанева достига до резултати, разкриващи нови знания и допълващи някои аспекти на съществуващите знания в областта.

Автор и съавтор е на 102 публикации в научни международни и национални списания; в томове на научни международни и национални конференции, включително 3 глави в научни международни монографии (едната от които самостоятелна). Забелязани са общо над 120 цитирания без самоцитирания и цитирания от съавтори.

Гл. ас. д-р Галя Цанева е участвала в колективи при изпълнението на 3 проекта, от които 2 финансирани от ФНИ-МОН и един Индивидуален проект в Национална Програма „Млади учени и постдокторанти“ в рамките на Инструмента на Хоризонт 2020.

Д-р Цанева е наградена за най-добър доклад в секция “Bioinformatics and medicine” от International Conference “AUTOMATICS AND INFORMATICS’11”, Sofia, 3-7 October 2011, както и с две грамоти от ИСИР-БАН и ИР-БАН съответно за научни приноси в областта на дигиталната и теле-медицината, 26.01.2015 г. и за приноси за повдигане авторитета на Института по Роботика, 21.01.2019 г

Кандидатката има значителна експертна дейност подробно описана в автобиографичната ѝ справка. Тя е била:

- Член на организационния комитет на конференция Innovative STEM education STEMEDU 2020 и STEMEDU 2021, гр.В.Търново.
- Технически редактор на 2 Научни поредици: „STEMedu“ издадени 2020 и 2021, както и на Научна поредица „Културно-историческо наследство: опазване, представяне, дигитализация“ издадена 2018.
- Член на редакционните колегии на 2 научни списания: International Journal of Applied Science, и International Educational Research.
- Рецензент в 2 списания: International Journal of Advanced Computer Science and Applications и Symmetry, Sensors, и Agronomy MDPI Journals, 2021г.

Всичко това характеризира д-р Цанева като изграден научен работник с много добри постижения както в научно-изследователската, така и в научно-приложната и експертна дейности.

4. Оценка на педагогическата дейност на кандидата

Гл. ас. д-р Галя Цанева е завършила допълнително Факултети по Обществени Професии (ФОП): немски език и педагогика към ВМЕИ, Варна, 1989 г. по време на

следването си. През периода 1989-1990 е работила като хонорован учител по информатиката и електрониката в СПТУЕ „Александър Попов“, гр. Велико Търново.

5. Основни научно-приложни и приложни приноси

Научните и научно-приложните приноси в научните публикации, равностойни на хабилитационен труд са обобщени в три основни направления. Първото от тях е:

➤ Обработка, моделиране, защита на кардиологични времеви данни (вариабилност на сърдечната честота) и организиране и представяне на биомедицински данни в мониторингови системи (Публикации №: 1, 4, 7, 8, 9, 10 и 11).

Въз основа на кардиологични записи може да се определи вариабилността на сърдечната честота (ВСЧ), която представлява важен диагностичен параметър за оценка на общото здравословно състояние на организма, за превенция и диагностика на сърдечно-съдови заболявания, както и при диагностицирането на различни други заболявания

Моделиране на вариабилността на сърдечната честота

Предложен е и изследван нов алгоритъм за моделиране на вариабилността на сърдечната честота, базиран на методите на уейвлет теория и използващ три гаусови разпределителни функции, имащи различни вероятностни разпределения. (Публикации № 2, 3 и 10).

Предпроцесорна обработка на биомедицински сигнали

Отстраняването на шумове на биомедицинските сигнали е развиваща се научно-изследователска област, чиято цел е отстраняване на вредните влияния в сигналите и подпомагане на процесите по диагностиране. Представени са алгоритми за оптимално намаляване на шум и детекция на характерни точки при нестационарни сигнали [8, 9].

Реализиране на защита на кардиологични данни с методите на уейвлет теорията

В [4] е представен, реализиран и изследван върху кардиологични холтерни данни алгоритъм за защита на кардиоданни, включващ: дискретна уейвлет трансформация върху изследваните данни, Energy Packing Efficiency базирана компресия, извършване на процедура по вграждане на цифров знак, прилагане на криптографска процедура, последвана от инверсна уейвлет трансформация.

Организиране и представяне на биомедицински данни в мониторингови системи чрез създаване на онтология за кардиологична мониторингова система

Създаден е иновативен за България онтологичен модел (OWL онтология), който да представя информацията за пациента (кардио записи, изследвания, диагноза, анамнеза, лични данни и др.) по най-подходящ начин за целите както на обработката и анализирането на биомедицинските данни, така и за диагностиката и за създаването на предпоставки за провеждане на машинен анализ на входните данни и подобряване на здравеопазването като цяло.

Второто направление е:

➤ Регистрация, обработка и математически анализ на фотоплетизмографски (PPG) сигнали (Публикации № 2, 3 и 10).

Представена е информационна демонстрационна система за наблюдение на сърдечно-съдовата дейност, базирана на иновативен неинвазивен метод за запис на сърдечната активност. Тя е реализирана с мобилно преносимо PPG устройство за запис на фотоплетизмографски сигнали. Проектирана и създадена е софтуерна система с безсървърна архитектура за обработка, съхраняване и анализ на получените PPG сигнали.

Третото направление е:

➤ Диагностични методи, базирани на приложение на математически технологии върху биомедицинските сигнали (Публикации № 5, 6 и 11)

В [11] е създадена софтуерна демонстрационна система, доразвита и усъвършенствана в [5], даваща възможност за провеждане на експериментални изследвания върху реални кардиологични данни и провеждане на математически базирани анализи и сравнения. В [6] е представена преносима сензорна система за провеждане на мониторинг в реално време на физиологичните параметри на пациентите

Приносите в останалите научни труда, представени за участие в конкурса са обединени в следните научни направления:

➤ Линейни и нелинейни методи за математически анализ на кардиологични данни (Публикации № 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21 и 23);

Съществен принос в представените изследвания е показването на наличието на статистически значими разлики между субекти със сърдечносъдови заболявания (сърдечна недостатъчност [12, 14], синусова брадикардия [13], вертикуларни фибрилации [13], исхемична болест на сърцето [21], аритмия [11], предсърдно мъждене (atrial fibrillation) [16], синкоп [17], инфаркт на миокарда [17]) и здрави субекти.

Принос в [13] е графичното представяне чрез спектрограм метода на разликите между пациенти със сърдечно-съдови заболявания и здравите индивиди.

Принос на [23] е установяването на намаляване на ВСЧ в състояния след прекаран инсулт на мозъка; изводът е направен въз основа на проведения времечестотен анализ на пациент преживял инсулт.

Основен принос в [15] е представянето на демонстративна софтуерна система, насочена към обучението и реализираща линейни, нелинейни и други методи за анализ на кардио данни от реална база от данни. Системата може да бъде използвана с успех за повишаване качеството на обучението на студентите в областта на кардиологията.

Принос в [18] е проучването на промените на ВСЧ с напредване на възрастта при хората. Принос в [19] е изследване на ВСЧ чрез метода на Poinsage за пациенти с аритмия, синкоп, сърдечна недостатъчност и здрави контроли.

Математическите методи и алгоритми за линеен и нелинеен анализ, предложени в представените изследвания, както и създадените софтуерни процедури (обединени в демонстрационна софтуерна система заедно с останалите софтуерни процедури за анализ на ВСЧ данни) са подходящи за използване в образователни, медицински и инженерни приложения при анализ на реални кардиологични данни.

➤ Уейвлет базирани методи за анализ на ВСЧ (Публикации № 1, 8, 9, 20 и 22).

Основният принос в това направление е предложената методика за уейвлет анализ на кардиологични данни, получени посредством холтер мониторинг.

В [20] е осъществен сравнителен анализ направен чрез спектралните параметри за пациенти със сърдечна недостатъчност и здрави контроли.

Съществен принос е и практическото създаване на софтуерни процедури на уейвлет базирани методи за обработка и анализ на кардиологични данни, включени в демонстрационната софтуерна система за обработка и анализ на ВСЧ данни.

Трябва да се подчертае, че научно-приложните приноси на кандидата са подкрепени с ключови публикации в престижни международни конференции и издателства.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Значимостта на научно-приложните приноси в научните трудове на д-р Цанева се изразява в обогатяване на теорията, изследователския процес и практиката в областта на обработката и математическия анализ на биосигнали в медицинската роботика.

Важна заслуга на кандидата е фактът, че резултатите от теоретичните изследвания са сведени до алгоритми и софтуерни програми, които могат да бъдат използвани в образователни, медицински и инженерни приложения при анализ на реални кардиологични данни, при осъществяване на защита на холтерни кардиологични записи на пациенти в медицинските центрове, при осигуряване на дистанционна медицинска консултация базирана на неинвазивни изследвания на индивидите и уведомяване на потребителя за настъпили отклонения в стойности на изследваните параметри и др.

7. Критични бележки и препоръки

Приносите са описани подробно като те биха могли да се предствят в по-съкратен вид, като се акцентира на новостта в тях.

Високото ниво на редица от получените резултати дава основание да се препоръча тяхното по-широко публикуване в реферирани издания и най-вече в такива с импакт-фактор.

8. Заключение

Имайки предвид гореизложеното, считам, че гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева 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 Вътрешните правила за развитие на академичния състав на ИР при БАН за заемане на академична длъжност „доцент“. Въз основа на това давам своя положителен вот и предлагам на членовете на уважаемото Научно жури да изберат **гл. ас. д-р инж. Галя Георгиева-Цанева** за заемане на академичната длъжност „ДОЦЕНТ“ в област на висше образование 5, Технически науки, професионално направление 5.2 Електроника, електротехника и автоматика (Обработка и математически анализ на биосигнали в медицинската роботика) към секция „Медицинска роботика“, филиал Велико Търново при ИР-БАН и да предложат на уважаемия Научен съвет на ИР-БАН да потвърди избора.

26.10.2021
София

Рецензент:
/проф. д-н Велислава Любенова/