



СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. **Продан Иванов Проданов**,
Технически университет - Габрово

относно материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент” в област на висше образование - 5 Технически науки, по професионално направление - 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, (Обработка и анализ на биосигнали в медицинската роботика).

В конкурса за академичната длъжност „доцент”, обявен в Държавен вестник, бр. 55 от 02.07.2021 г. за нуждите на Институт по Роботика (ИР), филиал в гр. В. Търново, Секция “Медицинска Роботика” към Българска Академия на Науките, като кандидат участва гл. ас. д-р инж. **Галя Николова Георгиева-Цанева**.

1. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове

Представените от д-р инж. Галя Георгиева-Цанева научни трудове за участие в настоящия конкурс могат да бъдат групирани в следните тематични области: обработка, моделиране и защита на кардиологични времеви данни; организиране и представяне на биомедицински данни в мониторингови системи; регистрация, обработка и математически анализ на фотоплетизмографски (PPG) сигнали; прилагане на линейни и нелинейни методи и Уейвлет базирани методи за анализ на биомедицински сигнали. Представените научни изследвания допринасят за разкриване на нови знания и допълват аспекти на съществуващи знания в тази актуална научна област посредством прилагане на нови ефективни математически технологии при моделирането, обработката, защитата и анализа на биомедицински сигнали. Целта на представените научно и научно-приложни изследвания е създаването и развиването на иновативни методи, подпомагащи прогнозирането, точното диагностициране и превенцията на сърдечносъдовите заболявания.

В конкурса за академичната длъжност „доцент” гл. ас. д-р Галя Георгиева-Цанева участва с двадесет и три (23) научни труда, от които еквивалентни на хабилитационен труд – единадесет (11) научни публикации. Представените научни публикации могат да бъдат разграничени както следва: две (2) публикации в издания с импакт фактор (IF); седем (7) публикации в издания с импакт ранг (SJR); седем (7) публикации, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (WoS и Scopus) и седем (7) научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове. Кандидатът в конкурса покрива и по определени показатели надвишава многократно минималните национални изисквания. Изпълнението на показателите по групи съгласно националните минимални изисквания на ППЗРАСРБ е както следва:

Група А – Показател 1: Кандидатът е представил диплома за ОНС „доктор“ в ПН 5.2. на тема „Моделиране и анализ на кардиологични данни чрез уейвлет теория“.

Група В – Показател 4: Представени са 11 публикации, равностойни на монографичен труд с тематична област: „Обработка и анализ на биосигнали в медицината“ с **общ брой точки 425 (изискват се мин. 100 точки)**. Публикациите са реферирани и индексирани в световните бази данни Scopus и WoS. Две от публикациите са в публикувани в списания с импакт-фактор съответно $IF = 2,474$ и $IF = 3,11$.

Група Г – Показател 7: Представени са четири (4) публикации, с общ брой точки 133,33. Показател 8: Представени са седем (7) публикации, с общ брой точки 126,67. Показател 9: Представена е публикувана глава от колективна монография с точкуване - 3,33. Общо за група Г, кандидатът представя публикации с **еквивалентен брой точки 263,33 (изискват се мин. 200 точки)**.

Група Д – Показател 12: Кандидатът в конкурса е представил **146 точки** по този показател (**изискват се 50 точки**).

2. Обща характеристика на дейността на кандидата

2.1. Научна и научно-приложна дейност

Научните проблеми, с които се занимава д-р Галя Николова Георгиева-Цанева е са в профила на обявения конкурс. Представени са изследвания в областта на моделиране и защита на кардиологични времеви данни, както и относно регистрацията, обработката и математически анализ на фотоплетизмографски сигнали. Основните дейности в научен и научно-приложен аспект могат да се обобщят като: моделиране на вариабилността на сърдечна честота (ВСЧ); предпроцесорна обработка на биомедицински сигнали; реализиране на защита на кардиологични данни с методите на уейвлет теорията; организиране и представяне на биомедицински данни в мониторингови системи чрез създаване на онтология за кардиологична мониторингова система; анализ и прилагане на диагностични методи, базирани на приложение на математически технологии върху биомедицинските сигнали; прилагане, изследване и анализ на линейни и нелинейни методи за математически анализ на кардиологични данни; уейвлет базирани методи за анализ на ВСЧ.

2.2. Внедрителска дейност

Представени са сензорни системи за провеждане на мониторинг в реално време на физиологичните параметри на пациенти реализирани като част от Национален изследователски проект „Изследване на приложението на нови математически методи за анализ на кардиологични данни“, който е финансиран от Национален фонд „Научни изследвания“ по Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2018 г. Освен това, гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева е участвала и в проект на тема „Изследване на математически технологии за анализ на физиологични данни с включване на функционалност за хора със зрителен дефицит“ също финансиран от фонд „Научни изследвания“.

3. Приноси

3.1. Приноси в публикациите, равностойни на хабилитационен труд

Приемам приносите в публикациите равностойни на хабилитационен труд, като те могат да бъдат класифицирани като научни и научно-приложни. Те могат да бъдат обобщени като:

Научни приноси:

I. Предложен и изследван е нов алгоритъм за моделиране на вариабилността на сърдечна честота, базиран на методите на уейвлет теория и използващ три гаусови разпределителни функции, имащи различни вероятностни разпределения;

II. Представен е ефективен нов алгоритъм за намаляване на шума в нестационарни кардиологичните сигнали и други биомедицински сигнали. Представеният алгоритъм прилага метод на адаптивен праг, обработка на детайлни и апроксимиращи коефициенти при осъществяването на уейвлет трансформацията, както и оптимален избор на ниво на декомпозиция;

III. Представен и изследван е нов алгоритъм за детекция на кардиологични QRS комплекси в кардиологични записи;

IV. Реализиран и изследван е алгоритъм за защита на кардиоданни върху кардиологични холтерни данни, включващ: дискретна уейвлет трансформация, Energy Packing Efficiency базирана компресия, извършване на процедура по вграждане на цифров знак, прилагане на криптографска процедура, последвана от инверсна уейвлет трансформация;

V. Създаден е иновативен за България онтологичен модел (OWL онтология), който да представя база данни с медицинска и лична информацията за пациента за целите на: обработката и анализирането на биомедицински данни, както и диагностика и провеждането на машинен анализ на входните медицински и лични данни.

Научно-приложни:

VI. Представена е информационна демонстрационна система за наблюдение на сърдечно-съдовата дейност, базирана на иновативен неинвазивен метод за запис на сърдечната активност, реализирана с мобилно преносимо PPG устройство за запис на фотоплетизмографски сигнали;

VII. Разработена и изследвана е хардуерна и софтуерна система, базирана на четири фотоплетизмографски сензора и един електрокардиографски сензор, които се поставят на различни места върху човешкото тяло;

VIII. Проектирана и реализирана е софтуерна система базирана на безсървърна архитектура за обработка, съхраняване и анализ на получените PPG сигнали;

IX. Анализирани и усъвършенствани са информационна система, даваща възможност за провеждане на експериментални изследвания върху реални кардиологични данни и провеждане на математически базирани анализи и сравнения.

3.2. Приноси в публикациите, извън тези, равностойни на хабилизационен труд

Приносите в публикациите, извън тези равностойни на хабилизационен труд, могат да бъдат класифицирани като научни, научно-приложни и приложни, като се отнасят до следното:

Научни приноси

I. Анализирани и установено е наличието на статистически значими разлики между субекти със сърдечносъдови заболявания и здрави субекти;

II. Анализирани и установени са намаляването на ВСЧ в състояния след прекаран инсулт на мозъка, като изводът е направен въз основа на проведения времечестотен анализ на пациент преживял инсулт;

Научно-приложни приноси

III. Предложена е методика за уейвлет анализ на кардиологични данни, получени посредством холтер мониторинг;

IV. Анализирани са разликите между пациенти със сърдечно-съдови заболявания и здравите индивиди посредством графично представяне чрез спектрограм метода;

Приложни приноси

V. Представена е демонстративна софтуерна система, насочена и към обучение, реализираща линейни, нелинейни и други методи за анализ на кардиоданни от реална база от данни на пациенти;

VI. Извършена е практическа реализация 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.

4. Оценка на личния принос на кандидата

Показателите за личния принос във формулираните от кандидата приноси са неговото участие в представените публикации и цитирания от научната общност.

В 19 от представените 23 научни статии и доклади, д-р инж. Г. Георгиева-Цанева е първи автор, а в останалите 4 с които участва в конкурса е в съавторство на научен колектив. Съдържанието в материалите по конкурса не оставят съмнение в това, че изведените научни и научно-приложни приноси на кандидата са самостоятелно дело или екипно, но с негово значимо творческо участие.

Оценка за значимостта на приносите на автора са цитиранията, посочени в документите по конкурса. Кандидатът, д-р инж. Г. Георгиева-Цанева е представила списък от общо 102 цитирания, като с 25 от тях участва в настоящият конкурс. Това ми дава основание да заключа, че е известен автор и е публикувал в значими научни форуми в областта на конкурса. Изпълнени са количествените показатели съгласно минималните изисквания на БАН и минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“.

5. Критични бележки и препоръки

В трудовете на кандидата не открих съществени пропуски и нямам съществени забележки по представените материали.

6. Лични впечатления

Не познавам лично кандидата и личните ми впечатления са на база представените документи за участие в настоящия конкурс. Представената научна продукция и оформление на документите създават впечатление за ерудиран и прецизен учен, с високо ниво за професионална компетентност. Представените материали за участие в конкурса ми дават основание да твърдя, че гл. ас. Г. Георгиева-Цанева има отлична квалификация и е добре познат специалист в областта на медицинската електроника и роботика, по конкретно на: анализа на биомедицински сигнали, организиране и представяне на биомедицински данни в мониторингови системи, както и прилагането на линейни и нелинейни методи за математически анализ на кардиологични данни.

7. Заключение:

Имайки предвид гореизложеното, предлагам гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева да бъде избрана за „доцент” в област на висше образование - 5 Технически науки, професионално направление - 5.2 Електротехника, електроника и автоматика (Обработка и анализ на биосигнали в медицинската роботика).

29.10.2021 г.
гр. Габрово

Член на жури:
/доц. д-р инж. Продан Иванов Проданов/