

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Вяра Събова Русева,
Русенски университет „Ангел Кънчев“,
по материалите, представени за участие в конкурс
за заемане на академичната длъжност Доцент
по професионално направление: 5.2. Електротехника, електроника и автоматика;
(Обработка и анализ на биосигнали в медицинската роботика),
обявен от Институт по роботика към БАН, филиал гр. Велико Търново
в Държавен Вестник брой 55/02.07.2021 г.

Към Института по роботика към БАН е обявен конкурс за академична длъжност „Доцент“ в Държавен Вестник брой 55/02.07.2021 г., област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Обработка и анализ на биосигнали в медицинската роботика). За него кандидатства гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева.

Получени материали: професионална автобиография по европейски образец; диплома за завършено висше образование; диплома за придобита образователна и научна степен „Доктор“; пълен списък на научните трудове; списък на научните трудове за участие в конкурса; авторска справка за научните приноси на трудовете; списък на всички цитирания; списък цитирания на трудовете по конкурса; резюмета на публикациите за участие в конкурса на български език и на английски език; копия на трудовете представени за участие в конкурса; държавен вестник с обявата за конкурса; документ, удостоверяващ заемането на академична длъжност „Асистент“, „Главен асистент“ поне 2 години съгл. чл.24 ал.1 т.2 от ЗРАСРБ; справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл. 26, ал.2 и 3, и на изискванията по чл. 26, ал. 5 от ЗРАСРБ; декларации по образец. Всички материали са подадени в електронен вид.

1. Кратки биографични данни

Кандидатът за заемане на академичната длъжност „Доцент“ гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева е родена на 7.12.1966 г. в гр. Велико Търново. Средното си образование завършила в Математическа гимназия гр. Велико Търново с отличен успех и златен медал с придобита квалификация Програмист. Висшето си образование е завършила във ВМЕИ Варна специалност Изчислителна техника, ОКС Магистър като инженер по електроника и автоматика. Допълнително е завършила немски език и педагогика към ВМЕИ, Варна през 1989 г.

От 2012 г. до 2016 г. е докторант в Институт по системно инженерство и роботика при БАН, разработва дисертация на тема: „Моделиране и анализ на кардиологични данни чрез уейвлет теория“, защитена на 30.09.2016 г. и придобива ОНС „Доктор“.

Трудовия си стаж започва в Изчислителен център към завод „Битова електроника АД“, гр. Велико Търново като програмист. В периода 1989-1990 г. работи като хонорован учител по предмети от областта на информатиката и електрониката в СПТУЕ „Александър Попов“, гр. Велико Търново.

От 1990 г. започва работа в Институт по техническа кибернетика и роботика при БАН, впоследствие Институт по Мехатроника при БАН, филиал гр. В.Търново. Научно-изследователската й дейност е в областта на високоскоростните мрежови технологии.

От 1995 г. до 2010 г. гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева работи в Централна лаборатория по мехатроника и приборостроене при БАН, филиал Велико Търново, а научната ѝ и изследователска дейност е в областта на информационните системи, комплекси и мрежи. Заеманата длъжност е научен сътрудник.

От 2010 до 2017 г. работи в Институт по системно инженерство и роботика при БАН, филиал в гр. Велико Търново, а научната ѝ и изследователска дейност е в областта на обработката, анализа и моделирането на биосигнали, изследване на телетрафични потоци. Заеманата длъжност е главен асистент.

От 2017 г. до момента работи в Институт по Роботика при БАН, филиал в гр. Велико Търново, Секция Медицинска роботика. Научната ѝ и изследователска дейност е в областта на обработката и анализ на биосигнали в медицинската роботика. Заеманата длъжност е Главен асистент.

Гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева отговаря на всички нормативни изисквания за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност “Доцент“.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът, гл. асистент д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева, участва в конкурса с:

- По показател А съгласно ППЗРАСРБ - диплома за ОНС „доктор“ в ПН 5.2. на тема „Моделиране и анализ на кардиологични данни чрез уейвлет теория“ (50 точки);
- По показател В съгласно ППЗРАСРБ, Хабилитационен труд - научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази – 11 броя с общ брой точки 425 (изискуеми 100 точки);
- По показател Г съгласно ППЗРАСРБ общо 263,33 точки (изискуеми 200 точки):
 - Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 4 броя;
 - Научни публикации в нереферирани списания с научно резензиране или в редактирани колективни томове – 7 броя;
 - Публикувана глава от колективна монография – 1 брой;
- Справка по показател Д съгласно ППЗРАСРБ за Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии, колективни томове: общо 146 точки (изискуеми 50 точки);
- Сертификати и грамоти – 4 броя.

От всички трудове, представени за конкурса 2 публикации са с IF; 7 публикации са с SJR; 7 публикации са индексирани в Scopus или Web Of Science (без IF, SJR), като една от тях е глава в монография.

От всички 23 публикации за конкурса, кандидатът е първи автор в 19 публикации, втори автор – в 1 публикация, и трети автор – в 3 публикации.

Представените материали убедително доказват достатъчната научно-изследователска дейност на гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева. Изпълнението на показателите по групи съгласно националните минимални изисквания на ППЗРАСРБ показва, че кандидатът в конкурса ги покрива.

3. Участие в научни международни и национални конференции, членство в програмни комитети и други дейности

Научната дейност на кандидата е известна на широката научна общественост. Гл. ас. д-р Галя Николова Георгиева-Цанева е член на Съюза по Автоматика и Информатика „Джон Атанасов“, България и на Териториална организация на Научно-технически съюзи - гр. Велико Търново.

Членство на кандидата в редакционни съвети на научни издания:

- Член на организационния комитет на конференция Innovative STEM education STEMEDU 2020 и STEMEDU 2021, гр. В. Търново;
- Технически редактор на Научна поредица „STEMedu – Science, Technology, Engineering, Mathematics, Education“ том 2, 2020 и том 3, 2021, ISSN: 2683-1333;
- Технически редактор на Научна поредица „Културно-историческо наследство“

- Член на редакционната колегия на научното списание International Journal of Applied Sciense, ISSN 2576-7259 (Online), издание на IDEAS SPREAD INC. <https://j.ideasspread.org/index.php/ijas/about/editorialTeam>;

- Член на редакционната колегия на научното списание International Educational Research, ISSN 2576-3067(Online), издание на IDEAS SPREAD INC. (Приложен сертификат в Приложения), <https://j.ideasspread.org/index.php/ier/about/editorialTeam>;

- Рецензент в списание International Journal of Advanced Computer Science and Applications, издател: The Science and Information Organization. (<https://thesai.org/Reviewers?current=1&filter=G&journal=IJACSA>);

- Рецензент в списанията Symmetry, Sensors, и Agronomy MDPI Journals, 2021 г.

4. Приноси (научни, научно приложни, приложни)

Могат да бъдат посочени научно-приложни приноси в 3 направления в трудовете на гл. ас. д-р Галя Николова Георгиева-Цанева.

Първото направление касаещо публикациите, равностойни на монографичен хабилитационен труд, съгласно чл. 24, т. 3 от ЗРАСРБ е:

1. 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 и 9)

Моделиране на вариабилността на сърдечната честота

В публикация [1] основен принос е предложението и изследван алгоритъм за моделиране на вариабилността на сърдечната честота, базиран на методите на уейвлет теория и използваш три гаусови разпределителни функции, имащи различни вероятностни разпределения.

Предпроцесорна обработка на биомедицински сигнали

Приносът в публикация [8] е представеният ефективен нов алгоритъм за намаляване на шума в нестационарни сигнали, каквито са кардиологичните сигнали (както и други биомедицински сигнали). Алгоритъмът прилага метод на адаптивен праг, обработка на детайлни и апроксимиращи кофициенти при осъществяването на уейвлет трансформацията, оптимален избор на ниво на декомпозиция.

В публикация [9] е представен и изследван нов алгоритъм за детекция на кардиологичните QRS комплекси в кардиологични записи.

Реализиране на защита на кардиологични данни с методите на уейвлет теорията

Основният принос в [4] е представеният, 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

В [7] е създаден 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 целите на диагностиката.

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

В публикация [2] е представената 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. Проектирана и създадена е софтуерна система с безсървърна архитектура за обработка, съхраняване и анализ на

В [3] е представена графика на получения PPG сигнал от безименния пръст на доброволец чрез метода с отражение на светлината, посредством използването на демонстрационно PPG устройство. Данните, които са показани на диаграмата, не са обработени (без филтриране, осредняване, отстраняване и др). Снетите данни подлежат на последваща обработка и анализ.

Основният принос в [10] е представената хардуерна и софтуерна система, базирана на четири фотоплетизографски сензора и един електрокардиографски сензор, които се поставят на различни места върху човешкото тяло.

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

В публикация [11] е създадената софтуерна демонстрационна система, даваща възможност за провеждане на експериментални изследвания върху реални кардиологични данни и провеждане на математически базирани анализи и сравнения. Програмно са реализирани алгоритми за статистически анализ, честотен анализ и нелинеен анализ.

Графичните резултати в публикация [5] онагледяват практическите визуални възможности и дават допълнителна възможност на професионалния кардиолог за кратко време да се запознае с проблемните въпроси на своите пациенти.

Приносът в публикация [6] е представената преносима сензорна система за провеждане на мониторинг в реално време на физиологичните параметри на пациентите. Информацията, която се предава в реално време може да се използва за индивидуално наблюдение и контрол на развитието на сърдечносъдови заболявания на пациентите, предупреждения за влошаване на болести и обратна връзка с наблюдаващите лекари.

Представени са и още научно-приложни приноси в **2 направления** по темата на конкурса.

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

Линейните математически методи за анализ на кардиологични данни са ефективно прилагани и често използвани методи за изследване електричната активност на сърцето. ЕКГ сигналите са нелинейни, нестационарни и са обект на редица научно-изследователски проучвания.

Статистическите параметри във времевата област се извършват върху времевата серия на RR интервалите [12, 14, 23], създават се хистограми (графичен метод) [14] и се определят на тяхна база параметрите TINN, HRV triangular index [12, 13]. Спектралният анализ на ВСЧ се осъществява в 3 честотни области: VLF, LF, HF. Изследванията показват връзка между дейността на симпатиковата и парасимпатиковата нервна система и мощността на сигнала в тези честотни области. Изследванията представени в [14] сравняват честотните компоненти на спектъра при пациенти със сърдечна недостатъчност и здравите контроли.

Обработката на кардиологичните данни и анализа на ВСЧ, се извършват посредством софтуерно реализирани алгоритми от кандидата. 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], вертикулярни фибрилации [13], исхемична болест на сърцето [21], аритмия [11], предсърдно мъждене [16], синкоп [17], инфаркт на миокарда [17]) и здрави субекти.

В публикация [13] са показани и спектограми на изследваните пациенти със синусова брадикардия, вертикулярни фибрилации и са сравнени със спектrogram за здрави хора. Принос в [13] е графичното представяне чрез спектrogram метода на разликите между пациенти със сърдечно-съдови заболявания и здравите индивиди.

Публикация [23] представя ВСЧ серии при пациенти снети през деня и през нощта. Изследванията показват, че ВСЧ е различна през деня и нощта дори при един и

вариабилността на сърдечната честота. 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 и към обучението 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 Poincare за пациенти с аритмия, синкоп, сърдечна недостатъчност и здрави контроли. Графиката на здравите индивиди има формата на комета с остра добра част и разширяваща се към върха. Графиките на пациентите със сърдечно-съдови заболявания имат формата на ветрило (аритмия), торпедо (синкоп) и сложна форма (сърдечна недостатъчност).

5. 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. Математическите методи базирани на уейвлет теория дават възможност да се решат следните въпроси: точна локализация на камерните комплекси [9]; ефективно намаляване нивото на шумовете в сигнала [8], премахване дрейфа на нулевата линия, моделиране на времеви последователности на вариабилността на сърдечната честота [1] и др.

Принос в [20] е сравнителният анализ направен чрез спектралните параметри за пациенти със сърдечна недостатъчност и здрави контроли.

Уейвлет базиран метод [22] е избран, изследван и сравнен с традиционния R/S статистически метод за определяне на хърст експонентата при анализ на ВСЧ. Получените резултати показват по-висока точност при определяне на хърст експонентата при използване на уейвлет базириания метод спрямо R/S метода.

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.

Заключението е, че работите на гл. ас. д-р Галя Николова Георгиева-Цанева съдържат достатъчни по качество и обем научно-приложни и приложни приноси.

5. Участие на кандидата в проекти

Кандидатът за заемане на академичната длъжност „Доцент“ гл. ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева е участник и ръководител на национални и международни проекти. Участвала е в следните проекти: Изследване на математически технологии за анализ на физиологични данни с включване на функционалност за хора със зрителен дефицит по договор към ФНИ от 2017 г.; Изследване на приложението на нови математически методи за анализ на кардиологични данни по договор към ФНИ от 2018 г. (текущ); Индивидуален проект в Национална Програма „Млади учени и постдокторанти“ в рамките на Инструмента на Хоризонт 2020; Научно-приложна разработка „Артилерийски изчислител - Перла“ по договор с Министерството на от branata и в сътрудничество с ВНВАУ „Panayot Vолов“ гр. Шумен (приета на въоръжение в Българската Армия с Протокол от 1998 г.).

6. Оценка на личния принос на кандидата

Запозната съм с публикационната дейност на гл.ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева. Материалите, представени за участие в конкурса за доцент са много добре оформени и подредени. Убедена съм в личния ѝ принос за всички представени разработки.

Към представените материали могат да се отправят следните препоръки:

- да търси възможност за публикуване на резултатите от научната си дейност в реферирани научни издания с импакт-фактор;
- в по-нататъшната й работа препоръчвам на гл.ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева, ясно да отделя това, което използва от свои предходни разработки от тези, които представя в момента.

8. Заключение:

Имайки предвид гореизложеното предлагам гл.ас. д-р инж. Галя Николова Георгиева-Цанева да бъде избрана за Доцент по: професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Обработка и анализ на биосигнали в медицинската роботика).

Член на журито: ...

(доц. д-р инж. Вяра С. Русева)

гр. Русе,
26 октомври 2021 г.