

РЕЦЕНЗИЯ

на научни трудове за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ по професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“, обявен в ДВ бр. 58 от 23.07.2019 г. и на сайта на ТУ - Габрово за нуждите на катедра „Комуникационна техника и технологии“ към факултет „Електротехника и електроника“

с кандидат гл. ас. д-р инж. Ивелина Стефанова Балабанова

Член на научното жури: проф. дн инж. Михаил Петков Илиев

1. Кратки биографични данни

В конкурса участва един кандидат - гл. ас. д-р инж. Ивелина Стефанова Балабанова. Кандидатът завършва висше образование през 2001 г. в ТУ - Габрово, специалност „Електроника“. От 2005 г. е асистент в катедра „Комуникационна техника и технологии“ на ТУ – Габрово, а през 2007 г. получава ОНС „Доктор“.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът участва в конкурса с 43 научни труда, в т.ч. 1 монографичен труд, 37 публикации в списания и сборници на научни конференции и 5 учебно-методични ръководства. Приемам за рецензиране 41 броя. Не приемам за рецензиране научни публикации № 36 и № 37, в които съм съавтор. Представените за участие в конкурса публикации по брой автори, език и място на публикуване са разпределени, както следва:

- 5 броя самостоятелни (№ 1, 2, 3, 10, 12);
- 30 броя в съавторство;
- 19 броя на английски език, в т. ч. 9 броя, публикувани в чужбина (№ 4, 6, 7, 8, 26, 29, 32, 33, 35);
- 16 броя на български език;
- 6 броя в издания с ISSN в чужбина (№ 6, 26, 29, 32, 33, 35);
- 13 броя в издания с ISSN в България (№ 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23);
- 13 броя в научни конференции с международно участие в България (№ 1, 3, 4, 5, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 34);
- 3 броя в международни конференции в чужбина (№ 2, 7, 8,)

3. Отражение на научните публикации на кандидата в научната общност (известни цитирания)

От представените ми за рецензиране материали става ясно, че кандидатът има известни 27 цитирания в публикации в страната и чужбина, от които:

- 17 цитирания в България (1 в монографичен труд, 1 в публикация, индексирани в Scopus и 7 в международния портал ROAD);
- 10 цитирания в чужбина, в т.ч. 8 в издания и прояви, индексирани в база данни Scopus.

Може да се каже, че научната продукция на гл. ас. д-р Ивелина Балабанова е позната на научната общност в областта на темата на конкурса.

4. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове

Представените ми за рецензия научни трудове могат да бъдат категоризирани в две основни направления:

- **Изследвания, моделиране на процеси, създаване на инструментариуми и методики в телекомуникационните преносни линии и оптичните комуникации** – публикации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 32, 33] и ръководство [4].

В публикациите от тази група са дадени измервания и изследвания по предаване на импулси, внесени затихвания, дисперсия, якост и надеждност, въздействие върху преносните канали, съотношение сигнал-шум при високоскоростни влакнесто-оптични системи, оптични компоненти и коаксиални кабелни линии [1-4]. Изведени са критерии при избор на технология, конфигурация при развитие и изграждане на мрежи [5]. Разработени са методи за изчисляване на параметри при различни типове оптоелектронни схеми [6]. Проектирани са схеми за създаване на дефазирани импулси, преобразуване на осветеност и съотношение между две осветености в честота, многоканално измерване на температура [7, 8, 11]. Дефинирани са модел за определяне на вероятността за отказ на основата на моделирани варианти на маршрутизиране на WDM мрежи и методика за управление на лазерни диоди, излъчващи в инфрачервената част на спектъра [9, 10]. Моделирани са телетрафични процеси на базата на различни топологии (звезда, кръгова топология и др.) и MPEG-кодирани видео сигнали [12, 14]. Анализирани е проблематика, свързана с асиметрията на каналите в кабелни телевизионни мрежи и е предложена решаваща стратегия, използвайки DOCSIS протокол [13]. Изследвани са архитектури на изкуствени невронни мрежи и дървовидни структури за идентификация на телетрафични системи с явни загуби [15, 16]. Изследвани са иновациите в области на електрониката и фотониката - едноелектроника и еднофотоника [17]. Създадени са класификатори и е изследвано влиянието на различни параметри на телетрафични модели на гласови услуги [18, 20, 21, 22, 26]. Изследвани са модели за многовариантен избор на решение за невронно-размити системи при различни входни променливи за количествен анализ на обслужващи устройства при телетрафична система $D+M+H_2+E_3/D/n/k$ и са създадени виртуални инструменти за тестване на работоспособността на класификаторите [19, 23, 24, 25]. Изведени са регресионни модели на база на изкуствен интелект и статистически

метод „дърво на решенията“ за определяне на типа и прогнозиране на параметри на трафика при вериги на Марков [32, 33].

Разработен е набор от упражнения и е издадено ръководство по дисциплината „Комуникационната и мултиплексна техника“ [4].

- **Разработка на приложения и синтез на модели за идентификация в комуникационните вериги и филтрирането на сигнали с наличие на шумове** - публикации [27, 28, 29, 30, 31, 34, 35], ръководства [1, 2, 3, 5] и монографичен труд [6].

Разработени са програмни инструменти на основата на LabVIEW за проектиране на цифрови рекурсивни и нерекурсивни филтри, филтриране на сигнали с добавени шумови въздействия и статистическа оценка на приложените типове филтрация. Предложена е методика за проектиране на филтри и цифрова обработка на сигнали, реализирана с MATLAB графични потребителски интерфейси [27, 28]. В среда MATLAB са изследвани възможностите на изкуствения интелект и адаптивните невронно-размити интерфейсни системи при компютърно моделиране на IIR и FIR филтри и идентификация на електрически сигнали с насложени шумове [27, 29, 35]. На база на дискриминантен анализ са синтезирани линейни типове класификатори относно аналогови и цифрови сигнали с добавени шумове [30]. Създадени са интернет базирани LabVIEW виртуални системи за проектиране и изследване на характеристиките на цифрови филтри, използващи различни алгоритми. Включени са модули за съхранение на информационни масиви, свързани с филтърните параметри и коефициенти при изчисляване на предавателната функция на разглежданите филтри, в потребителски релационни бази данни Microsoft SQL и MySQL [27, 31, 34].

Изготвени са лабораторни упражнения и са издадени ръководства по дисциплините „Комуникационни вериги“, „Цифрова обработка на сигнали“ и „Сигнали и системи“ [1, 2, 3, 5].

Издаден е авторски монографичен труд, внедряващ апаратите на изкуствените невронни мрежи, адаптивните невронно-размити системи, дискриминантният анализ (ДА), алгоритъмът на Бейс (АБ), методите k-най-близки съседни (k-NN) и дърво на решенията при (ДР) създаване, анализ и селекция на модели в комуникационно направление идентификация на електрически сигнали с наличие на шумове.

5. Обща характеристика на дейността на кандидата

5.1. Учебно-педагогическа дейност (работа със студенти и докторанти)

В Техническия университет – Габрово гл. ас. д-р инж. Ивелина Балабанова чете лекции по дисциплините „Комуникационни вериги“, „Комуникационна и мултиплексна техника“, „Телекомуникационни преносни линии“, „Теория на телетрафика“ и „Електромагнитна съвместимост“. Курсовете са за студенти в ОКС Бакалавър от специалности „Мобилни и сателитни комуникации“ (МСК) и „Комуникационна техника и технологии“ (КТТ) от III и IV курс в редовна и задочна форма на обучение, III семестър за ОКС Магистър от същите специалности. Водила е семинарни и лабораторни упражнения по дисциплините „Учебна практика“, „Сигнали и системи“, „Комуникационни вериги“, „Телекомуникационни преносни линии“ и „Комутационна и мултиплексна техника“ на студенти от указаните специалности и форми на обучение в

ОКС Бакалавър от I, II, III и IV курс. Към колежа на университета в гр. Ловеч е водила лекции и лабораторни упражнения по дисциплините „Комуникационни вериги“ и „Оптични комуникации“ на магистри в подготвителен курс на обучение.

Била е ръководител на 56 дипломанта, от които 38 в ОКС Бакалавър и 18 в ОКС Магистър. Рецензирала е 37 дипломни работи за ОКС Бакалавър и ОКС Магистър. Участвала е в Държавни изпитни комисии за присъждане на ОКС Бакалавър и Магистър на студенти от специалности МСК и КТТ. Ръководила е студенти за разработване на доклади за Студентски научни сесии в ТУ-Габрово.

В своята учебно-педагогическа дейност гл. ас. д-р инж. Ивелина Балабанова използва различни програмни продукти: MATLAB, LabVIEW, STATISTICA, Visual basic, Altium Designer, Multisim, Microsoft SQL, MySQL, Cisco trace и др.

5.2. Научна и научно-приложна дейност

Гл. ас. д-р инж. Ивелина Балабанова е участвала в екипи по 7 успешно завършени проекта - 6, от които са на университетско ниво, свързани с изследване и подобряване качеството на мрежово обслужване, и 1 съвместен проект между ТУ-Габрово и Министерството на икономиката, енергетиката и туризма.

Научните интереси на кандидата са в области: оптични комуникации, телетрафично проектиране, цифрова обработка на сигнали, изкуствен интелект и невронно-размити системи, клъстеризация на данни, методи за статистическа обработка и извличане на знания от данни при информационна диагностика и други.

Публикации на гл. ас. д-р инж. Ивелина Балабанова са награждавани с приза „THE BEST PAPER и Кристален приз“ на Международна научна конференция на Русенски университет „Ангел Кънчев“ и Съюз на учените – Русе. Голяма част от научноизследователската дейност на кандидата е отразена в нейните научни публикации у нас и в чужбина. В представените научни трудове са използвани съвременни методи и средства, предложени са нови методики на изследване в сферата на телекомуникациите.

5.3. Внедрителска дейност

Кандидатът е бил ръководител на един проект, възложен от фирма „ВИДЕОСАТ КТС“ ЕООД – гр. Велико Търново, по който е извършил изследователска и внедрителска дейност, свързана с анализ и подобряване на качеството на услугата при предаване на телевизионни сигнали.

Гл. ас. д-р инж. Ивелина Балабанова е разработила и внедрила в учебния процес лабораторни установки и софтуерни приложения в оптичните комуникации, при изследване и анализ на електронни устройства, компютърни мрежи и други.

6. Приноси (научни, научно-приложни, приложни).

Анализирайки материалите, представени за участие в конкурса, класифицирам приносите на кандидата като научно-приложни и приложни, както следва:

В направление изследвания, моделиране на процеси, създаване на инструментариуми и методики в телекомуникационните преносни линии и оптичните комуникации

Научно-приложни приноси:

- Изследвани са процесите по предаване на импулси при високоскоростни влакнесто-оптични системи;
- Направен е обзор на методи за измерване на затихване, дисперсия, якост, надеждност и други параметри на оптичните влакна и критерии за избор на технология и оптимална конфигурация на възли при изграждане на оптични мрежи;
- Извършена е оценка на CSO, CTB и CNR въздействия при коаксиални и влакнесто-оптични преносни среди, в резултат на което са предложени разположение и режим на настройки на елементите в системата, водещи до повишаване качеството на обслужване;
- Разработени са методи за изчисляване параметрите на различни типове оптоелектронни аналогови схеми;
- Дефиниран е модел за определяне вероятността за отказ чрез алгоритъм на Дейкстра в мрежи със спектрално мултиплексиране. Предложени са методика и решения за изчисляване на драйвери за управление на лазерни диоди на база на DOCSIS протокол за канали в кабелни телевизионни мрежи;
- На основата на изкуствен интелект са синтезирани класификатори за идентификация на телетрафична система с явни загуби, средното време за престой в системата при модел на гласови услуги и система $D+M+H_2+E_3/D/n/k$ и вериги на Марков $M/M/c$ и $M/M/c/k$;
- Изследвани са невронно-размити архитектури с вариации на входните променливи за разпознаване и класификация на параметри на телетрафичен модел на гласови услуги;
- Създадени са графични модели за многовариантен избор на решение при различни нива на отсичане на разклонения и метрични единици за разстояния по методите ДР и k-NN за идентификация на системи с явни загуби, модели на гласови източници и $D+M+H_2+E_3/D/n/k$ системи и марковски вериги $M/M/c$ и $M/M/c/k$;
- Изведени са регресионни модели за определяне на показателите средно време за престой в системата и вероятност за загуби при телетрафичен модел на гласови източници чрез планиране на експеримента и оценка на формираните планове с помощта на регресионен анализ;
- Анализирано е влиянието на интензивността на постъпване на повиквания върху средното време за престой в системата и вероятността за загуби при модел на гласови услуги;
- Получени са регресионни модели, на базата на селектиране на план на експеримента, за прогнозиране параметри на определен тип телетрафични системи;
- Съставено е ръководство за експериментални изследвания в лабораторна среда по дисциплината „Комутационна и мултиплексна техника“.

Приложни приноси

- Проектирани са схеми за генериране на дефазирани импулси, преобразуване на осветености в честота и четириканално устройство за измерване на температура;

- Разработени са LabVIEW виртуални инструменти, интегриращи невронни и невронно-размити класификатори, за идентификация на телетрафични обслужващи устройства, представяне и анализ на входящия трафик.

В направление разработка на приложения и синтезиране на модели за идентификация в комуникационните вериги и филтрирането на сигнали с наличие на шум

Научно-приложни приноси:

- Анализирано е приложението на математически инструменти в телекомуникационните системи при идентификация на аналогови и цифрови сигнали с отразено присъствие на шумове;
- Синтезирани са линейни дискриминантни класификатори за идентификация на синусоидални и правоъгълни сигнали с наличие на периодичен случаен шум и „розов“ шум;
- Проектирани са WEB-базирани информационни системи за експериментално компютърно моделиране и анализ на характеристиките на IIR на FIR филтри, MSSQL и MySQL конфигуриране на потребителски достъп и съхранение на данни с изследователска и образователна цел;
- Изследвани са структури на адаптивни невронно-размити интерфейсни системи за разпознаване и класификация на сигнали със синусоидална, правоъгълна, триъгълна и трионообразна форма с добавени постоянен „бял“ шум и „розов шум“;
- Селектирани са многослойни невронни архитектури при различни типове невронна активация за идентификация на сигнали без и с присъствие на шест типа шум с висока производителност.

Приложни приноси:

- Разработен е набор от виртуални приложения за симулационно проектиране на цифрови рекурсивни и нерекурсивни филтри на основата на различни типове апроксимации и алгоритми, филтриране на сигнали и статистически анализ на сигналите преди и след приложена филтрация;
- Създадени са бази от данни на сървърно-базирани системи Microsoft SQL и MySQL за файлова организация и съхранение на данни при проверка на функционалността на LabVIEW приложенията.

Оценявам приносите на кандидата като:

- Обогаляване на знания и системи чрез формулиране иновативни подходи в съществуващи научни области;
- Създаване на модифицирани алгоритми и методи за получаване на потвърдителни факти.

7. Оценка на личния принос на кандидата.

От приетите за рецензиране 41 научни труда (1 монография, 35 публикации и 5 учебни пособия), 5 публикации и монографичния труд са самостоятелни, а в 14 публикации гл. ас. Ивелина Балабанова е водещ автор. За останалите публикации не ми е представен разделителен протокол за процентно участие на авторите, поради което приемам участието им като равностойно. Това, както и анализът на научните

трудовете, представени за рецензиране, ми дават основание да смятам, че приносите, представени в точка 6 на рецензията ми, са дело на гл. ас. Ивелина Стефанова Балабанова.

8. Критични бележки и препоръки

На база анализ на представените ми за рецензиране трудове правя следните забележки и препоръки за бъдещата работа на гл. ас. д-р инж. Ивелина Балабанова:

- Голяма част от трудовете са публикувани в национални научни прояви и издания. Препоръчвам кандидатът да потърси възможности за публикуване на по-голяма част от резултатите от научната си работа в издания и конференции, реферирани от водещи в научните среди бази данни;
- Да фокусира научноизследователската си дейност в по-тясна научна област;
- Да активизира работата си с докторанти и млади учени с цел създаване на екип с капацитет, предполагащ получаване на по-значими резултати и участие в национални и международни изследователски проекти и програми.

9. Лични впечатления

Познавам кандидата, участващ в конкурса, гл. ас. д-р Ивелина Балабанова повече от 10 години. Работил съм с нея по съвместни проекти. Запознат съм с научната ѝ продукция. Работил съм с нейни колеги, които дават положителни отзиви за нея, за учебната и изследователската ѝ работа. Това ми дава основание да смятам, че съм си формирал адекватно и обективно мнение за кандидата и за цялостната му работа.

Считам, че количеството, качеството на научната продукция, както и професионалната реализация на гл. ас. д-р Ивелина Балабанова съответстват на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, на Правилника за приложението му и изискванията на Техническия университет – Габрово за заемане на академичната длъжност "Доцент".

10. Заключение

Предложените ми за рецензиране материали за участие в конкурса са достатъчни като обем и съдържание. В количествено отношение представените ми материали превишават значително минималните наукометрични изисквания за академична длъжност „Доцент“. Анализът на научната продукция за участие в конкурса показва, че гл. ас. д-р Ивелина Балабанова е извършила достатъчна и значима учебно-преподавателска и научноизследователска работа. Публикувала е статии, доклади и учебни пособия. Научната продукция на кандидата притежава необходимите научно-приложни и приложни приноси. Като оценявам комплексно получените резултати от дейността на кандидата, считам, че те отговарят на изискванията за присъждане на академична длъжност „Доцент“.

Имайки предвид гореизложеното, предлагам гл. ас. д-р инж. Ивелина Стефанова Балабанова да бъде избрана за „Доцент“ в област на висше образование 5 „Технически науки“, професионално направление

**5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност
„Комуникационни мрежи и системи“ в Техническия университет – Габрово.**

20.10. 2019 г.

/п/

Проф. дн инж. Михаил Илиев