

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност "професор" по професионално направление 5.2. "Електротехника, електроника и автоматика", специалност 02.21.07. „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“, обявен с ДВ бр. 57 от 09.07.2021 г. за секция „Информационни технологии за обработка на сензорни данни“, с кандидат: доц. д-р Кирил Методиев Алексиев.

Рецензент: проф. д. т. н. Андон Димитров Лазаров

1. Общи положения и биографични данни

Доц. д-р Кирил М. Алексиев е ръководител секция в Института по информационни и комуникационни технологии, БАН. Неговата научна и ръководна дейност е в областта на обработката на сензорна информация

С протокол № 6 от 23.06.2021 г. на Научния съвет на ИИКТ-БАН е обявен конкурс за академична длъжност „професор“ по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“. Със заповед № 200 от 07.09.2021 г. на основание чл. 4, ал. 2 от ЗРАСРБ и решение на Научния съвет с протокол № 6 от 23.06.2021 г. е определено Научно жури по конкурса за академична длъжност „професор“, в състава на което е проф. д.т.н. А.Д. Лазаров. На първото заседание на Научното жури с протокол № 1 от 21.09.2021 г., проф. д.т.н. А.Д. Лазаров е определен за рецензент.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът е представил за рецензиране общо 48 научни труда, 3 глави, отпечатани в книги от серията "NATO Science for Peace and Security Series" (1 от Springer и 2 в IOS Press.), 25 научноизследователски разработки, отразени в Договора, 1 Авторско свидетелство за изобретение на СССР N636045 кл. В 07 С 5/10,1978 от 30.09.1985, Бюлетин No36.

В SCOPUS са реферирани - 17 публикациите (една е в процес на отпечатване). В WoS са реферирани - 15, в MathSciNet – 3. Една статия е реферирана в PACIS (южноамериканския еквивалент на WoS).

В НАЦИД са реферирани 14 публикации.

Две от статиите са издадени като „бели книги“, една по линия на PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) и една по линия на VLADA (Virtual Lab for Advanced Data Analysis).

Седем от публикациите са на български език, 41 са на английски. Десет от публикациите са с IF и/или SJR.

В 7 публикации, кандидатът е единствен автор, в 15 публикации е първи съавтор, в 26 е втори, трети и т.н. съавтор.

Приемат се за рецензиране 48 научни труда, които са извън дисертацията и се отчитат при крайната оценка. Не се рецензират 3 глави, отпечатани в книги от серията "NATO SPS Series, 25 научноизследователски проекта, 1 - Авторско свидетелство за изобретение.

От приведената справка за изпълнение на минималните изисквания на ИИКТ-БАН следва, че доц. д-р Кирил М. Алексиев надхвърля многократно изискванията по наукометричните критерии на НАЦИД и ИИКТ-БАН.

По показател А – 50 т.

По показател В (3, 4) Хабилизационен труд, научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 322 т.

По показател Г(5–9) Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 429.1 т.

По показател Д(12-14) Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, или в монографии и колективни томове – 2059 т.

По показател Е(16 -) Участие в национален научен или образователен проект – 430 т.

На основание предоставената справка и доказателствен материал за научната продукция на доц. Кирил М. Алексиев, може да се направи заключение, че кандидатът отговаря напълно на националните наукометричните критерии за присвояване на академичната длъжност „професор“.

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

Доц. д-р Кирил М. Алексиев работи в областта на системите за автоматизирана обработка на сигнали и изображения. Научната продукция на кандидата може да се разпредели в следните тематични направления:

1. Методи и алгоритми за обработка на сигнали.
2. Методи и алгоритми за обработка на изображения.
3. Методи и алгоритми за обединяване на информация в многосензорни системи и идентификация на множество цели и тяхната визуализация.

Тематична оценка на научноизследователската дейност на кандидата може да се даде чрез резултатите, отразени в научните публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, еквивалентни на хабилизационен труд от справката за изпълнение на минималните изисквания на ИИКТ за професор.

Разработени са методи за самоподобно разлагане на цифрови сигнали във времева област [2] и кодиращ алгоритъм за съхраняване на основните характеристики [3], направена е оценка на нелинейността на цифровите сигнали [4]. Предложено е софтуерно решение за подобряване на точността на проследяване на погледа на човек чрез компенсация и калибриране на движението на главата с използване на акселерометри и жirosкопи в системата за проследяване на очите [6].

Разработени са безконтактен акустичен подход за откриване на технологични и експлоатационни нарушения и дистанционна диагностична система за прогнозиране на износване на сачмени лагери [9]. Дефинирани са база от размити правила за интелигентно обединение на данните от измерванията, получени от два типа сензори в MEMS система с три акселерометри и три жirosкопа, поставени върху осите на 3D координатна

измервателна система [12] и интелигентен подход за извличане на функционални зависимости от многомерни масиви от данни, получени от много-сензорните измервания в акустична камера [14].

Разработена е концепция за използване на интелигентните телефони като измервателна лаборатория и център за обработка, за регистриране и анализ на човешката дейност [17]. С методите на размитата логика и невронните мрежи се дефинират оптималните стойности на ковариационната матрица на филтъра на Калман, приложен към данните на жироскоп в MEMS устройство [19]. Разработен е подход за 3D визуализация на звукови полета в акустична камера [20] и обединение в клъстер на динамични звукови полета с прилагане на невро-размит подход [22].

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Доц. д-р Кирил М. Алексиев извършва учебно-преподавателска и педагогическа дейност в ТУ Габрово, ТУ София, Висшето училище по телекомуникации и пощи, Софийски университет. Бил е ръководител/съ-ръководител на дипломанти. Участва във всички сесии на програмата „Студентски практики“. Към момента се обучават двама докторанти, които са пред защита на дисертационните си трудове.

Лекционни курсове:

1. „Съвременни протоколи за предаване на мултимедийно съдържание“, ТУ София „Сензори. Сензорни мрежи. Обработка на сензорна информация“, ТУ – Габрово, 2008.
2. Лекции във Висшето училище по телекомуникации и пощи 2015 – 2018 г.
3. Лекционен курс „Индустриална математика“, СУ – София, 2020 – 2021 г.

5. Основни научни и научно-приложни приноси

Научни приноси

1. Методи и алгоритми за обработка на сигнали.

- Разработени са методи и алгоритми за обработка и оценка на информационните характеристики и параметрите на сигнали, генерирани от различен тип сензори, на базата на които се извършва сегментация, откриване на самоподобие по определени критерии, което позволява описание на сигнали с помощта на библиотека от специфични за всеки сигнал сегменти и тяхната времева подредба [2,8].

- Разработени са алгоритми за кодиране на сигнала [3], оценката на неговата нелинейност [4], откриването и оценяването на нестационарни сигнали, откриване на нестационарен Winer сигнал при наличие на нестационарен Winer шум в канала по метода максималното правдоподобие [24].

2. Методи и алгоритми за обработка на изображения.

- Разработена е подход за откриване на подземни точкови цели с приложение на трансформацията на Hough в изображения, получени от радари за подземно сондиране [40], както и подход за откриване на нееднородности в структурата на човешки органи в ехографски изображения [33].

-Разработени са алгоритми за възстановяването на 3D обекти на базата на получени 2D изображения от камери и динамична оценка на параметрите на камерата [39, 41, 42, 45].

3. Методи и алгоритми за обединяване на информация в многосензорни системи и идентификация на множество цели и тяхната визуализация.

- Разработен е подход за обединение и спектрален анализ на пространствена информация, постъпваща от 18 микрофона и една камера за определяне на източниците на шум [9], направена е оценка на техническото състояние и технологичния режим на работа на ролкови (сачмени) лагери [14]. Изследвана е структурата на акустичната диаграма на микрофонна решетка [25].

- Разработен е метод за обединяване на данните от измерванията на жироскопи и акселерометри чрез използването на размита логика [12], с цел повишаване надеждността при определяне на действащите на тялото сили. Разработени са обобщен модел на сензорен възел и сензорни мрежи и концепцията за обединяване на данните от измерванията от множество сензори [43, 44, 47].

- Разработен е метод за 3D визуализация на активността на невроните в сегмент от мозъчната кора, съдържащ няколко хиляди неврона [38] и е предложено решение за визуализация на 3D повърхнини при описанието им с полисплайни [48]. Научните приноси могат да бъдат отнесени към създаване на нови класификации, методи, конструкции и технологии в областта на сензорната обработка на сигнали и изображения.

Научно-приложни приноси

1. Методи и алгоритми за обработка на сигнали.

- Разработен е алгоритъм за декомпозиция на сигнали на базата на самоподобия, който се прилага за обработка на ЕКГ сигнали [1] и възстановяване на телеметрична информация, получавана от спътници [5].

2. Методи и алгоритми за обработка на изображения.

- За автоматично откриване на различни геологически структури и различни природни феномени, линейните елементи в мулти-спектрални спътникови изображенията на район в Родопите е изградена система от филтри за откриване на ръбове, насочени филтри [23] и невронна мрежа [23,31]. В [29] са класифицирани основните източници на грешки в спектралните наблюдения като такива, произтичащи от външни източници и грешки, генерирани от използвания прибор. Методите за оценка на грешката в такива наблюдения и корекция (при възможност) са анализирани в [30].

- Предложена е система за паралелна обработка на ехографски изображения за откриването на рак на простатната жлеза, която включва филтри за мултипликативен шум, алгоритми за анализ на текстури, сегментация на изображения и налагане (съвместяване) на нормални с Doppler ехографски изображения на простатата [33].

- Предложена е система, базирана на супер компютър с паралелна реализация на алгоритмите за откриване и разпознаване на лица в публични помещения с голям поток от хора [34]. *Създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии.*

- Разработени са софтуерен пакет за изследване реакциите на пациенти с нарушени визуални възприятия чрез генериране на изображения със траектории, генерирани по случаен закон, на базата на трансформацията на Hough [32, 36, 37], специализиран софтуер за обработка на изображения със супер резолюция за оценка на физическите параметри на заснети лица, софтуер за моделиране на транспортния поток, оценка на товарване на автомобил по неговия клиренс в последователност от изображения, получени от видео камера, както и софтуерен пакет за откриване на точкови обекти в изображения на радар за подземно сондиране [11, 13, 46].

3. Методи и алгоритми за обединяване на информация в многосензорни системи и идентификация на множество цели и тяхната визуализация.

- Разработени са мобилно приложение за отчитане на изразходваните калории с помощта на инерционните сензори, вградени в мобилните телефони [16, 17], ESN алгоритми за динамична визуализация и намаляване на неопределеността в оценката на ковариационната матрица във филтъра на Kalman, дефинирана чрез система от размити правила, ESN мрежа на разпространението на акустични вълни [20,21,22,26].

- Разработени са концепция за използване smart телефоните с техните високочувствителните сензори и данни в учебния процес и симулатор на сигнали от инерционни сензори – акселерометри и жirosкопи [18, 27, 28], както и виртуална лаборатория за обработка на данни в бялата книга на VLADA [35].

Научно-приложните приноси могат да отнесат към създаване на нови класификации, методи, конструкции и технологии.

Независимо от доминиращия брой съвместни с други автори публикации, където кандидатът е на престижни позиции и сравнително убедителен брой индивидуални публикации убедено може да се твърди, че приносните претенции за лично дело на кандидата.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Научните и научно-приложните приноси се отличават с висока научна и приложна стойност и по обем и качество надхвърлят институционалните количествени показатели за заемане на академичната длъжност „професор“. Доц. д-р Кирил Алексиев е известен учен с международен авторитет и признание. Доказателство за това са впечатляващият брой цитирания на негови трудове в авторитетни международни списания и конференции, както и участието му в редица международни проекти. В съответствие със справката за цитиранията на доц. д-р Кирил Методиев Алексиев, броя на цитираните публикации на автора са 32, а общият брой цитирания 208. Кандидатът посочва едно авторско свидетелство.

7. Критични бележки и препоръки

Препоръка: да повиши своята преподавателска дейност, с което да разшири аудиторията за популяризиране на своите научни резултати, опит и компетенции.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Доц. Кирил М. Алексиев е високо-еродиран учен в професионалната област на конкурса. Отличава се активна публикационна и продуктивна изследователска дейност. Поддържа изключително интензивни международни контакти. Организатор е на редица международни научни форуми, редактор и рецензент на международни списания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научната продукция на доц. д-р Кирил М. Алексиев по количествени наукометрични показатели надхвърля многократно институционалните и националните критерии за заемане на академичната длъжност „професор“. Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа доц. д-р Кирил Методиев Алексиев да заеме академичната длъжност „професор“ в професионалното направление 5.2 “Електротехника, електроника и автоматика”, по специалността 02.21.07. „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

Дата: 15.10.2021 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:.....

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**

(Проф. д.т.н. Андон Д. Лазаров)