



СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор” по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, секция „Сензори и измервателни технологии в роботиката и мехатрониката (Сензори за магнитно поле)”, за нуждите на Института по роботика към БАН – София, обявен в „Държавен вестник”, бр. 26/21.03.2023 г., с кандидат: Август Йорданов Иванов, д-р, доц. Член на научното жури: Анатолий Трифонов Александров, д-р, професор (съгласно заповед №70/31.05.2023 г. на зам.-директора на Института по роботика към БАН – София, доц. д-р Александър Кръстев)

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

Доц. д-р Август Иванов е автор на 59 научни труда. В конкурса за академичната длъжност „професор” той участва с 30 научни труда, от които: хабилитационен труд (Показател В) - 10 научни публикации (11, 14-20, 25, 28) в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science) и два научни труда (10, 30), които не са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science); 18 научни публикации по Показател Г, от които 16 публикации (1-6, 8, 9, 12, 13, 21-24, 26, 27) в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science) (Показател Г7), 2 публикации (7, 29) в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове (Показател Г8); 22 патента и изобретения и 7 заявени патенти.

Публикациите могат да бъдат класифицирани, както следва:

- в чуждестранни списания и издания с IF и/или SJR – 20 бр. (1-6, 8, 9, 11-20, 25, 28);
- в Scopus-реферирани чуждестранни конференции – 1 бр. (21);
- в Scopus-реферирани български конференции – 5 бр. (22-26, 27);
- в нереферирани чуждестранни списания – 3 бр. (7, 29, 30);
- в нереферирани български списания – 1 бр. (10);

Двадесет и девет от публикациите са на английски език и една на български.

Кандидатът в конкурса покрива и по определени показатели надвишава минималните национални изисквания. Той е защитил дисертационен труд на тема: „Нови разновидности микросензори за магнитно поле, използващи ефект на Хол” (Показател А - 50 т.). Представил е: хабилитационен труд – научни публикации (12 броя), от които 10 бр. в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Показател В4 – 154 т.), 2 бр. в нереферирани издания и 4 патента и изобретения; 18 научни публикации (Показател Г – 221,62 т), от които 16 публикации (Показател Г7 – 209,95 т.) в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science), 2 публикации (Показател Г8 – 11,67 т.) в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове. Кандидатът има 50 цитирания (показател Д – 373 т.), от които 34 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Показател Д 12 – 340 т.), едно цитиране в монографии и колективни томове с научно рецензиране (Показател Д 13 – 3 т.), 15 цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране (показател Д14 – 30 т.). Кандидатът има (Показател Е – 1260 т.): участия в 10 национални научни или образователни проекта (Показател Е18 – 100 т.); ръководство на 1 национален научен или образователен проект (Показател Е20 - 20 т.); привлечени средства по проект, ръководен от кандидата (Показател Е22 - 220 т.); публикувани 7 заявки за патент или полезен модел (Показател Е26 - 140 т.) и признати 22 заявки за полезен модел, патент или авторско свидетелство (Показател Е27 - 880 т.).

Според представената справка за участие в научно-образователни проекти и договори доц. д-р Август Иванов е участвал в 42 проекта, както следва:

- проекти по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж”, Приоритетна ос 1 - „Научни изследвания и технологично развитие“, процедура BG05M2OP001-1.002 – 37 бр.

- проекти, финансирани от Структурни фондове на ЕС – 5 бр.

2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Д-р Август Иванов в периода от 1985 г. до 1992 г. е инж.-конструктор в Института по информатика при БАН, от 1994 г. до 2000 г. е асистент в Института по системно инженерство и роботика при БАН, от 2000 г. до 2016 г. е главен асистент в Института по системно инженерство и роботика при БАН, а от 2017 г. досега е доцент в Института по роботика при БАН. Неговата основна дейност включва: подготовка на специализанти, магистри, докторанти; разпространение на постигнати научни резултати; създаване на изобретения и иновационни решения с многофункционално предназначение; организиране и управление на Центрове за компетентност към ОП НОИР; директор на ИР-БАН. Той има повече от 29 години научноизследователска и изобретателска дейност в областта на сензориката, микро- и наноелектрониката, енергетиката, контролно-измервателната технология, изпълнителните устройства и периферии, роботиката и мехатрониката, атомно-силова микроскопия. Зам.-ръководител е на Центъра за компетентност „Квантова комуникация, интелигентни системи за сигурност и управление на риска“ и ръководител на пакет в Центъра за компетентност „Персонална медицина, 3D и телемедицина, роботизирана и минималноинвазивна хирургия“, административно управление на Центъра за Компетентност "Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии" (ЦК ИМЕЕСТ).

Доц. д-р Август Иванов е научен ръководител на двама докторанти в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в техническите науки”. Той членува в 7 международни и национални професионални научни асоциации, комитети, федерации, дружества и др. Получил е 11 дипломи и награди. Посочените по-горе данни ми дават основание да оценя научноизследователската и педагогическата подготовка и дейност на кандидата като много добри.

3. Основни приноси

Приемам формулираните приноси в представените трудове. Те имат научен, научно-приложен и приложен характер и са свързани с доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и с получаване на потвърдителни факти в областта на сензориката и многомерната магнитометрия.

3.1. Приноси в публикациите, равностойни на хабилитационен труд, в тематична област „Ново поколение сензорни елементи с многофункционално предназначение”

Приносите обхващат **16** публикации, от които **10** в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, 4 патента и авторски свидетелства и 2 публикации в издания, които не са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

1. Експериментално е установена неизвестна досега закономерност в сензориката, заключаваща се във възникване на линеен от магнитното поле потенциал върху едната страна на елементите на Хол и на нелинеен потенциал на срещуположната повърхност. Създаден е универсален неразрушителен метод за характеризиране на повърхността на полупроводникови материали [2-4, 11-13].
2. Експериментално е изследвана и теоретично е интерпретирана нова закономерност

в магнитоелектричните свойства на повърхността на проводящите материали, включително и на полупроводниковите материали. Тя се заключава в управление чрез силата и посоката на магнитното поле на разсейването на токоносителите чрез изменение на тяхната концентрация в приповърхностните слоеве. На основата на това явление са конструирани фамилия микроелектронни структури с многофункционално предназначение, включително и за едновременното и независимо измерване на компонентите на вектора на магнитното поле [5, 7, 8].

3. Създадена е фамилия многомерни силициеви микросистеми за измерване на магнитно поле без аналог в контролно-измервателната технология, основните предимства на които са максимално опростена конструкция, висока пространствена резолюция, отстранено влияние на паразитните смущения и съществена чувствителност [6, 9].
4. Експериментално е изследван магнитоуправляемият повърхностен ток в сензорите на Хол с равнинна и ортогонална магниточувствителност. Доказано е, че напрежението на Хол се състои от два компонента, единият от които е известен, генерира се от Лоренцовото отклонение и се компенсира с полето на Хол, а другият е установен за първи път – това е падът на напрежението от протичането на повърхностния магнитоуправляем ток. Развита е модел на това явление и са обосновани и доказани съществено нови страни на механизма на Хол [1, 14].
5. Открито е и е интерпретирано явлението „Емисия на частици при едноосно налягане на твърдотелни структури”. Експериментално е установена закономерност в нехомогенни системи - скали и бетони, заключаваща се в генерация на микрочастици при въздействие на високи едноосни деформации. Доказано е, че количествата емитирани частици, независимо от размерите им, са възпроизводими за конкретна скала и нарастват едновременно с едноосния натиск. [15, 16].
6. Предложено е иновативно решение за контролиране и наблюдение в реално време на животни на принципа на електромагнитната индукция, което позволява контрол на движението на животните, събиране на експресна информация за тях като регистрационен номер, биометрични показатели и др., както и намирането им при загубване [10].

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

- В областта на полупроводниковата векторна магнитометрия е надграден и доразвит принципът на функционална интеграция - използването на една и съща преобразователна област в силициевата подложка за измерването на повече от един неелектричен параметър, например компонентите на вектора на магнитното поле V_x , V_y и V_z , техният градиент, температурата на кристала T и др. Създаден е нов клас сензорни микросистеми с амперометричен изход за едновременно и независимо измерване на посоката и стойността на магнитното поле и на температурата на околната среда, използващи за първи път явлението Диоден ефект на Хол. Постигнати са висока чувствителност, и подобро отношение сигнал/шум [1-4].
- Проектирани, реализирани и тествани са нови трикомпонентни (3D) векторни магнитометри, използващи функционалната интеграция на микросензори на Хол с паралелна и ортогонална ос на чувствителност, измерващи едновременно и независимо трите пространствени компоненти на магнитното поле. Те се отличават с висока пространствена резолюция, минимизирано паразитно влияние между трите сензорни канала, ниско ниво на собствен шум, дълговременна стабилност на параметрите, изравнени преобразователни характеристики на x - и y - каналите от използваната структурна симетрия. Новите 3D сензори са перспективни за

изграждане на скенери за магнитни микрообекти в биологията и медицината, както и в контратерористичната дейност, в електромобилите за контрол на енергийната консумация, при позиционирането на обекти в пространството и др. [5-7].

- Открит, изследван и интерпретиран е нов сензорен механизъм в микросистемите на Хол, позволяващ чрез инжекция на неосновни носители само с 0,1% от захранващия ток да се повиши магниточувствителността с повече от 50%. Практическата значимост на тази закономерност е в редуцирането на разсейваната мощност, повишената точност и ниското ниво на шума [8, 9].
- Експериментално е установено възникването в проводящите структури, в това число и в полупроводниците, в широк температурен интервал на магнитоуправляем повърхностен ток, когато през структурите се пропуска захранващ ток и се прилага перпендикулярно на него магнитно поле. Повърхностният ток зависи линейно както от силата на магнитното поле, така и от захранващия ток, като посоката му се обръща, ако един от тези входни параметри измени полярността си [10-14].
- Разработена е фамилия многомерни силициеви векторни магнитометри, съдържащи минимален брой контакти, регистриращи едновременно и независимо 2D и 3D компонентите на магнитното поле. Предимствата на новите технически решения са максимално опростена конструкция, висока резолюция на отделните изходни канали, намалено паразитно междуканално влияние и съществена магниточувствителност. Практическата им приложимост е в многофункционални сензорни модули за роботиката и роботизираната медицина, квантовата комуникация, навигацията, автомобилната индустрия и др. [15-20].
- Развит е теоретичен модел, интерпретиращ експерименталните резултати на откритите закономерности – магнитоуправляем повърхностен ток в проводящи материали и аномалии в поведението на потенциалите на полупроводникови структури в магнитно поле. Отстранени са съществуващите противоречия в интерпретацията на класическия и квантовия ефект на Хол. Формулиран е и е доказан иновативен метод за изследване на качеството на повърхността на полупроводниците [21-28].
- Обосновани са съществено нови страни на ефекта на Хол, като е доказано, че: допълнителните токоносители от силата на Лоренц върху съответната гранична повърхност са подвижни и определят повърхностния ток; потенциалите и напрежението на Хол се генерират както от различната плътност на повърхностните товари, формиращи електрическото поле на Хол от отклонените електрони върху едната страна и от некомпенсираните положителни донорни йони на срещуположната, така и от допълнителния пад на напрежението върху срещуположните интерфейси от протичането на магнитоуправляемите повърхностни токове. Експериментално е констатирана и интерпретирана нова закономерност в поведението на индивидуалните потенциали на Хол, състояща се в генериране на линеен от магнитното поле потенциал върху тази страна на структурите, от която силата на Лоренц отнема токоносителите, и на линейно нарастващ потенциал след определена стойност на индукцията на срещуположната повърхност с повишената концентрация на електроните [29-34].

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Оценка за признаването на кандидата в научните среди са цитиранията, посочени в документите по конкурса. Представен е списък от 50 цитирания, като 34 от тях са в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Публикация 5 е цитирана 8 пъти, а публикации 11 и 12 са цитирани по 6

пъти. Основните научно-приложни, инженерни постижения и резултати при трансфера на технологии и методи се съдържат в патентите за изобретения (29 бр.) и в получените резултати от участието в проекти (42 бр.).

Всичко това ми дава основание да заключа, че кандидатът е известен автор, публикувал в значими научни форуми в областта на конкурса. Спазени са количествените показатели за заемане на академичната длъжност „професор” съгласно националните изисквания и Вътрешните правила за развитието на академичния състав на института по роботика при Българската академия на науките.

5. Критични бележки и препоръки

В трудовете на кандидата не открих съществени пропуски. Считаю, че научните трудове би било добре да са с единна номерация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение мога да дам положителна оценка за цялостната научноизследователска и педагогическа дейност на доц. д-р инж. Август Иванов, които напълно отговарят на изискванията за заемане на академичната длъжност „професор”. Получени са достатъчни и значими приноси.

Въз основа на запознаването ми с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях приноси, намираю за основателно да предложа доц. д-р инж. Август Йорданов Иванов да заеме академичната длъжност „професор” в професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, секция „Сензори и измервателни технологии в роботиката и мехатрониката (Сензорни за магнитно поле)”, за нуждите на Института по роботика към БАН – София.

Дата: 26.06.2023 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: _____

/проф. А. Александров/