

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“
в професионално направление 4.1 Физически науки (Обща физика)
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),
Физически Факултет, обявен в ДВ бр. 24 от 17 март 2023 г.

Рецензията е изготвена от проф. д-р Цветанка Крумова Бабева, Институт по оптически материали и технологии “Акад. Й. Малиновски” – БАН, професионално направление 4.1 Физически науки (Електрични, магнитни и оптически свойства на кондензираната материя), в качеството ѝ на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД-38-173/20.04.2023 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи доц. дфзн Веселин Тодоров Дончев, Физически факултет на СУ – единствен кандидат.

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените в конкурса документи от кандидата доц. дфзн Веселин Тодоров Дончев съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

За участие в конкурса кандидатът доц. дфзн Веселин Тодоров Дончев е представил списък от общо 22 заглавия, в т.ч. 16 публикации в списания с импакт-фактор и 6 публикации от конференции в пълен текст. Работите в конкурса не са използвани при придобиване на ОНС “Доктор” и “Доктор на науките”, нито при придобиване на академичните длъжности “главен асистент” и “доцент”. Представен е списък от 113 цитата, като отново нито един от тях не е използван при предишни конкурси. Разпределението на публикациите по квартали е следното: 8 бр. в списания от категорията Q1, 6 бр. в списания от категорията Q2 и 2 бр. в списания от категорията Q3. Останалите 6 бр. статии са в списания без IF или SJR. Работите са публикувани в престижни международни списания, като правят впечатление например *Nano Letters* (IF=11.238), *ACS Omega* (IF=4.1) и *Applied Physics Letters* (IF=3.971).

Освен списъците със статиите и цитатите са представени още 15 на брой други документи, подкрепящи постиженията на кандидата, подробно описани в подаденото

заявление за участие в конкурса. Те включват: автобиография, дипломи за висше образование, ОНС “Доктор”, доцент и доктор на науките; удостоверения за заеманите академични длъжности и за трудов стаж; справка за учебната заетост; списък на всички публикации, участия в конференции, проекти и научни ръководства, генериран от системата “Авторите” на СУ; справка по образец за изпълнение на минималните национални изисквания и допълнителните изисквания на СУ; справка за оригиналните научни приноси; резюмета на статиите от конкурса на български и английски и копие от обявата в ДВ.

2. Данни за кандидата

Доц. дфзн Веселин Дончев е възпитаник на Физическият факултет на СУ “Св. Кл. Охридски”, където през 1985 г. се е дипломирал като физик със специализация “Физика на твърдото тяло”, а през 1991 г. е придобил ОНС “Доктор” (тогава наричана “кандидат на науките”) в областта на физическите науки като е защитил дисертация на тема “*Изследване на електрични и оптични свойства на точкови дефекти в галиев арсенид*”. Същата година е започнал работа като физик в катедра “Физика на твърдото тяло и микроелектроника” във Физическият факултет на СУ. През 1993 г. е бил назначен като старши асистент в катедра “Физика на кондензираната материя” на ФзФ на СУ, където е заемал последователно длъжностите главен асистент (1997-2004) и доцент (от 2004 до сега). От 2013 г. до сега е ръководител на катедра “Физика на кондензираната материя и микроелектроника”. През периода 2010-2013 г. доц. Дончев е бил администратор в Европейската комисия (Брюксел) като е отговарял за научни проекти по 7 РП в областта на нано-електрониката и микро-системите. През своята кариера дфзн Дончев е осъществил и осем научни визити в чужбина с продължителност от 1 до 12 месеца. През 2021 г. е бил за 1 месец гост-учен в *Laboratoire de Génie électrique et électronique de Paris*, Париж, Франция, а през 2008 г. за два месеца в департамента по физика на кондензираната материя, Институт по физика “*Gleb Wataghin*” - UNICAMP, Кампинас, Бразилия. Работил е също в Департамент по физика и измервателна технология, Университет на Линшьопинг, Швеция (12 месеца, 2002/2003), Катедра по физика на полупроводниците, Институт по техническа физика, Университет Ерланген-Нюрнберг (2 месеца, 2002), Лаборатория по неподредени и хетерогенни материали, Университет Париж 6, (2 месеца, 2001), Факултет по физика и астрономия, Университет Св. Андрюс (12 месеца, 1997/1998), Институт по микро- и оптоелектроника, Федерално политехническо училище на Лозана, Швейцария (10 месеца, 1992/1993) и в Група по физика на твърдото тяло, Университет Париж 7 (6 месеца, 1992). През 2022 г. доц. Дончев придобива научната степен “доктор на науките” след като защитава дисертация на тема: “*Повърхностна фотоволтаична спектроскопия на полупроводникови оптоелектронни материали и наноструктури*”.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Основните изследвания на доц. дфзн Веселин Дончев и получените резултати са в областта на физиката на кондензираната материя и по-конкретно са свързани с изследване на електронните и оптичните свойства на полупроводникови материали и структури чрез фотоелектрични и оптични експериментални методи, както и чрез компютърни симулации. Създадена е експериментална апаратура и измервателна методика за повърхностна фотоволтаична (SPV) спектроскопия и са осъществени пионерни SPV изследвания на редица полупроводникови материали и структури, които да намерят приложение във фотоволтаиката и оптоелектрониката.

Научните трудове, представени в конкурса, отговарят на **минималните национални изисквания** (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) за заемане на академичната длъжност „професор” в професионално направление 4.1 Физически науки. Точките на кандидата по групи са както следва:

група А – 50 т. (от минимум 50 т.) – дисертация за ОНС “Доктор”

група Б– 100 т. (не се изисква) – дисертация за научната степен “Доктор на науките”

група В – 115 т. (от минимум 100 т.) – 3 бр. публикации Q1 (F1, F3 и F5 от списък 10B) и 2 бр. публикации Q2 (F2 и F4 от списък 10B)

група Г – 235 т. (от минимум 200 т.) - 5 бр. публикации Q1 (F6, F7, F9, F11 и F12 от списък 10B), 4 бр. публикации Q2 (F13, F14, F15 и F16 от списък 10B) и 2 бр. публикации Q3 (F8 и F10 от списък 10B)

група Д – 226 т. (от минимум 100 т.), събрани от 113 цитата, които не са използвани в предишни конкурси

група Е – 282 т. (от минимум 150 т.), събрани от: придобита научна степен "доктор на науките" (75 т.); ръководство на успешно защитил докторант (50 т.); участие в национален научен или образователен проект (2 бр. x 10 т. = 20 т.); ръководство на национален научен или образователен проект (20 т.); ръководство на българския екип в международен научен или образователен проект (2 бр. x 50 т. = 100 т.); привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата (40000 лв. = 8 т.) и публикувано университетско учебно пособие (3 бр. x (20 т. / 7бр. автори)= 9 т.)

Що се отнася до **допълнителните изисквания** на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „професор”, кандидатът **удовлетворява напълно всички критерии**, даже надхвърля многократно повечето от тях.

Както вече споменах, представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове, нито пък има съмнение за това. Повечето научни трудове в конкурса са публикувани в списания, индексирани в базите данни *Scopus* и *Web of Science* и са преминали задължителната проверка за плагиатство.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Доц. Дончев е дългогодишен университетски преподавател. Той води курсове по “Обща физика (механика)”, “Молекулна физика”, “Физични основи на опто-електрониката” и “Наноструктурни материали и прибори за информационите технологии” от 2004 г, както и “Оптоелектронни прибори” от 2020 г. За последните 5 учебни години средната учебна заетост на доц. Дончев е 430 часа, от които 363 са средната аудиторна заетост. Той е ръководител на студентска лаборатория по електричество и магнетизъм във Физическият факултет на СУ от 2003 г. Дфзн Дончев е ръководител на двама докторанти (1 защитил и 1 текущ) и консултант на още двама. Ръководил е 6 дипломанта и е бил консултант на още четирима.

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Представените материали в конкурса показват по категоричен начин, че е проведена достатъчна по обем и качество научно-изследователска работа, резултатите от която са с приносен научен и научно-приложен характер. Свидетелство за това са независимите цитирания на доц. Дончев - справка в база данни *Scopus* (10.07.2023 г.) показва 417 независими цитирания и *h*-индекс равен на 9. Получените покани за представяне на резултатите на престижни международни форуми също показват интерес на международната общност към резултатите и проведените изследвания от кандидата. Като цяло характеризирам приносите като „сздаване на нови методи и хипотези и обогатяване на съществуващите знания в областта на науката за материали и физиката на кондензираната материя“.

Проведени са изследвания на перовскити, които са отложени директно върху кристалния силиций без използване на допълнителни тунелни или рекомбинационни слоеве (публ. F1 и F2). С помощта на SPV (surface photovoltage) спектроскопия е показано съществуването на две противоположно насочени вградени електрични полета в структурата. Спектралното поведението на измервания SPV сигнал е обяснено чрез взаимодействието на двата противоположни по знак процеса, генерирани от тези две полета.

С помощта на структурни и оптични методи е изследвана степента на атомно подреждане в слоеве от InGaAsN, получени чрез течна епитаксия. Установено е силно предпочитание на In-N връзки в кристалната решетка, което представлява експериментално потвърждение на теоретичните предположения на други автори (публ. F3).

Чрез течна епитаксия при сравнително ниски температури ($<600^{\circ}\text{C}$) са израснати слоеве от GaAsSbN и GaAsSb върху n-GaAs подложки (публ. F4 и F5). Посредством SPV спектроскопия е установено, че фотоотговорът от GaAsSbN е по-слаб в сравнение с този на GaAsSb, което е обяснено с наличието на точкови дефекти и рекомбинационни центрове в GaAsSbN, породени от азотните атоми.

Проведени са редица изследвания на единични и множествени квантови точки от InAs / GaAs като е изследвана микрофотолуминесценцията им при възбуждане с два лазера, единият основен, настроен малко под забранената зона, а другият лазер е с ниска енергия на фотоните (ИЧ лазер) и е в допълнение към основния възбуждащ лазер (публ. F6-F10). Показано е, че ИЧ лазер значително влияе върху състоянието на заряда на квантовите точки и интензитета им на излъчване. С повишаване на температурата на кристала и плътността на квантовите точки, влиянието на допълнителния лазер намалява. Ефектите са обяснени чрез отделно генериране на допълнителни електрони и дупки, осигурени при двойното лазерно възбуждане. Предполагано е, че наблюдаваните явления могат да бъдат използвани за ефективно манипулиране на ефективността на събиране на носители и състоянието на заряд на оптични устройства, базирани на квантови точки.

С помощта на теорията на ефективната среда на Brugemann са симулирани инфрачервените спектри на пропускане на слоеве от SiO_x ($x \leq 2$), съдържащи аморфни или кристални наночастици от Si, отложени върху Si подложки (публ. F11, K1 и K2). При симулациите са използвани две приближения: i) хомогенна смес от Si и SiO_2 сфери и ii) SiO_2 матрица със сфери от Si. Получените резултати са сравнени с експериментални ИЧ спектри на слоеве от SiO_x , получени посредством термично изпарение във вакуум и подходяща последваща термична обработка. От сравнението е получена важна информация за състава на слоевете, както и за плътността и хомогенността на матрицата.

С помощта на раманово разсейване са изследвани навити полупроводникови тръбички с различни диаметри, изградени от редуващи се слоеве InGaAs/GaAs (публ. F12). Наблюдаваните дублети на акустични моди на тръбичките в нискочестотния диапазон, които липсват в околния материал, са приети като ясно доказателство за образуването на периодични свръхрешетки след процеса на навиване и от тях може да се съди за качеството на интерфейсите им.

Проведени са серия от симулационни и експериментални изследвания върху изучаването на влиянието на размитите интерфейси върху електронната структура и вълновите функции на V-образни квантови жички от GaAs/AlGaAs (публ. F13, F14, K3, K4 и K5). Размиването на интерфейсите е успешно моделирано чрез концентрационен профил, дължащ се на интердифузия през интерфейсите. Получените резултати показват, че

енергетичните нива и локализацията на вълновата функция в квантовите жички могат да бъдат модифицирани по контролируем начин чрез умишлено провокирана интер-дифузия на материални компоненти през интерфейсите. По този начин може да се регулират оптичните им свойства с цел приложения в интегрални фотонни прибори.

С помощта на оригинална експериментална техника за спектроскопия на повърхностно фотонапрежение при температури от 65 до 300 К е определена дължината на дифузия и скоростта на повърхностна рекомбинация на неосновни токоносители в p-Si, покрит със зол-гел композитен слой от $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ (публ. F15).

Изследвани са електронните състояния в множествени квантови ями от AlGaIn/GaN (публ. F16), които са градивни елементи на активните области на светодиодите, излъчващи УВ светлина. Изследвано е влиянието на грапавостта на интерфейса и електрическият заряд, дължащ се на вътрешните поляризационни полета.

Предложен е оригинален подход за отваряне на значителна енергетична зона в еднопреходна слънчева клетка от GaAs, използвайки масив от квантови точки от InAs, чиято форма и размер са оптимизирани така, че да доведат до свръхвисока ефективност на клетката при концентрирана светлина (публ. K6).

Всички 22 работи, представени в конкурса са в съавторство, като в 17 от тях доц. дфзн Веселин Дончев има съществен принос (има се предвид според критериите на ФзФ на СУ). Според представената справка, личният му принос основно се изразява в планиране на експеримента, измерване и интерпретация на SPV и фото луминесцентни спектри, дискусия на резултатите, създаване на компютърни кодове за симулиране на оптичните спектри на пропускане на ефективни среди, написване на части от публикациите и финално цялостно оформяне на тези, в които е кореспондиращ автор.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам забележки, нито към представените материали, нито към формулираните приноси на кандидата.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам доц. Дончев от повече от 10 години и имам отлични впечатления от него. Смятам го за ерудиран физик и учен, сръчен експериментатор и задълбочен изследовател, който винаги се стреми да вникне в същността на проблема и обръща внимание и на най-дребните детайли.

8. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащите се в тях научни и

научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения на кандидата отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.1 Физически науки (Обща физика). В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания и допълнителните изисквания на Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ в споменатото по-горе професионално направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове, нито има съмнение за такова.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на Факултетния Съвет на Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ да избере **доц. дфзн Веселин Тодоров Дончев** да заеме академичната длъжност „**професор**“ в професионално направление 4.1 Физически науки (Обща физика).

10.07.2023 г.

Изготвил рецензията:

(проф. д-р Цветанка Бабева)