

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
в професионално направление 4.1. Физически науки (Обща физика)
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),
Физически Факултет, обявен в ДВ бр. 21 от 15.03.2022 г.

Рецензията е изготвена от: **акад. проф. дфн Александър Георгиев Петров, БАН**, в качеството му на член на научното жури за конкурса по професионално направление 4.1. Физически науки (Обща физика) съгласно Заповед РД-38-248 / 20. 05. 2022 г. и видоизменена заповед РД-38-266/02.06.2022 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат:**
главен асистент д-р **Гергана Емилова Алексиева**, ФФ на СУ
(академична длъжност, научна степен, име, презиме, фамилия, научна организация)

I. Общо описание на представените материали

За всеки от кандидатите се дава информация по точки от 1 до 8:

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата 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 кандидатката главен асист. д-р Гергана Емилова Алексиева, е представила списък от общо 19 заглавия, в т.ч. 19 публикации в български и чуждестранни научни издания и научни форуми, ...НЕ.. студии, ...НЕ.. монографии, ...НЕ.. книги, ...НЕ.. свидетелства и патенти, ..НЕ... учебници и учебни пособия. Представени са и 4 на брой други документи (във вид на служебни бележки и удостоверения от работодател, ръководител на проект, финансираща организация или възложител на проект, референции и отзиви, награди и други подходящи доказателства), подкрепящи постиженията на кандидата.

Бележки и коментар по документите.

Гл. ас. д-р Гергана Алексиева е съавтор на 30 научни публикации, от тях 25 са реферирани в базата данни Scopus. Общият брой независими цитати на тези статии е 52. Индексът на Хирш (h-index) е 5. Част от резултатите са представени на международни и национални научни форуми, от които като доклади - 7.

В настоящия конкурс участва с 19 публикации, всичките са реферирани и рецензирани, всички от тях са в списания. В 7 от тях е водещ автор, като 4 от тях са от група I. Публикациите, представени за участие в конкурса, са в следните квартали:

- квартал Q1 - 4 броя [2, 3, 14, 16].
- квартал Q2 - 8 бр. [1, 6, 8, 10, 11, 15, 18, 19].
- квартал Q3 - 3 бр. [7, 12, 13].
- квартал Q4 - 4 бр. [4, 5, 9, 17].

По този конкурс, съгласно изискванията на закона, е представен отделен, хабилитационен труд с включени публикации в реферирани международни издания с импакт-фактор. Хабилитационният труд се основава на 6 публикации: [2, 3, 5, 9, 14, 19]. Статиите извън хабилитационния труд са 13: [1, 4, 6–8, 10–13, 15–18].

Защитила е дисертация за образователна и научна степен „доктор“ на тема „Акустични свойства и приложения на полимерни материали“ (2013). Всички изисквания са спазени и д-р Г. Алексиева е допусната за участие в конкурса.

Всички представени трудове се приемат за рецензия. Редуциране на статии не се налага.

Кандидатката е ръководила 1 научен проект и е участвала в 5 други проекта.

Споменатите наукометрични показатели демонстрират разностранните научни способности на кандидатката и напълно удовлетворяват изискванията на ФзФ-СУ за академичната длъжност „доцент“.

2. Данни за кандидатката

Професионални и биографични данни за кандидатката.

Гергана Алексиева е завършила Физика на твърдото тяло във Физическия факултет на СУ, с квалификация Магистър (10.1992 –11.1997). Била е на длъжност асистент.

От 08.2013 до сега е на длъжност **главен асистент** във ФзФ на СУ. Занимава се с преподавателска дейност (водене на лекции, семинарни и лабораторни упражнения, и др.); научно-изследователска дейност и други дейности, свързани с академичната общност.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Дава се детайлна оценка на научните резултати на кандидата. В кои научни области и по кои проблеми е работил и продължава да работи кандидата.

Научно-изследователската дейност на д-р Г. Алексиева се реализира основно в Лабораторията по Акустични вълни към Физическия факултет на СУ “Св. Климент Охридски“ и обхваща научни и научно-приложни задачи от областите на материалознанието и приложната физика. Основният акцент е насочен върху изследванията на акустични, акусто-оптични и оптични свойства на обемни материали и тънкослойни покрития, свързани с разработване на сензорни системи, приложими в микроелектрониката, екологията и фармацията. Голяма част от работите на д-р Г. Алексиева са свързани с прилагане на метода за директно измерване на маса QCM (метод на кварцовата микровезна), който е известен с широката си приложимост за сензорни цели поради своята висока прецизност и точност. Постигнатите от д-р Г. Алексиева научни резултати се осъществяват при решаване на редица експериментални, методологични, инженерни и технологични задачи, в сътрудничество и съвместна работа с други учени.

Научните приноси и свързаните с тях публикации, в зависимост от целта, обекта и метода на изследване, могат да бъдат систематизирани в две взаимосвързани групи:

I.Изследване на възможностите на различни материали за сензорни и фармацевтични приложения

II.Охарактеризиране на структурата и свойствата на материали чрез акустични, акусто-оптични и оптични методи

I. Изследване на възможностите на различни материали за сензорни и фармацевтични приложения

I.1.Изследване на полимерни и метал-оксидни наноструктурирани слоеве за сензорни приложения [2, 3, 4, 5, 17, 19].

I.1.1.Изследване на чувствителността на уретанимидни полимерни филми за сензорни приложения: Изследването доказва потенциала на този полимер да бъде използван при разработване на сензор за детекция и измерване на силно токсичните газове НМІ и пиридин. Особено значим е и предложения подход за „настройване“ на чувствителността към пиридина чрез вариране на дебелината на слоя. Получените резултати показват и възможностите на QCM-метода да бъде прилаган като допълнителен метод за измерване на газопроницаемостите на различни полимерни матрици. **Принос на Г. Алексиева – съществен.**

I.1.2.Изследване на метал-оксидни наноструктурирани материали за сензорни приложения: Установена е висока сензорна чувствителност и селективност към анализите амоняк и оцетна киселина, както и към пиридин и хексаметиленимин. Получените резултати са дискутирани от гледна точка на влиянието на стерични фактори върху кинетиката на адсорбционните процеси. **Принос на д-р Гергана Алексиева – водещ.** Установена е висока сензорна чувствителност и селективност към анализите амоняк и оцетна киселина, както и към пиридин и хексаметиленимин. Получените резултати са дискутирани от гледна точка на влиянието на стерични фактори върху кинетиката на адсорбционните процеси. **Принос на д-р Гергана Алексиева. – кореспондиращ автор.** Установено чрез SEM и AFM, че повърхностната морфология на наноструктурираните слоеве от ZnO зависи от грапавостта на кварцовата пластина. При това, резонаторите с полирана кварцова повърхност имат по-висока чувстви-

телност към NO₂. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Участие в концепцията и анализа.** В статия [17] е представено изследване върху чувствителността на електрохимично отложени слоеве от циркониев диоксид (ZrO₂) и ZnO за три газови анализа (метанол, етанол и амоняк). Резултатите потвърждават силното влияние на топографията на повърхността и морфологията на слоевете върху сензорните им възможности. По-развитата повърхност на слоевете ZnO способства за нарастване на чувствителността към трите анализа. **Приноси на д-р Г. Алексиева - Участие в концепцията, измерванията, обработката и анализа на експерименталните данни, и изготвянето на публикацията.** В [19] са изследвани слоеве на ZnO, дотиран с алуминий (Al). Получени са оригинални резултати за морфологията на повърхността и за нейната зависимост от количеството на дотиращия агент Al₂(SO₄)₃, както и за наличие на структурен преход от нано-пръчици към нано-стени. Проведени са сравнителни измервания (QCM) на сензорната чувствителност на слоевете към пари на амоняк и етанол. Показано е, че изследваните ZnO:Al покрития, получени чрез електрохимично отлагане, могат да бъдат успешно прилагани при изработване на прецизни сензорни устройства за детекция и измерване на пари от амоняк. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Инициатор на изследването. Участие в концепцията и методологията, провеждане на сензорните измервания, участие в обработката и анализа на експерименталните данни, както и в изготвянето на публикацията.**

1.2. Приложения на метода на кварцовата микровезна в разработването на структури за носители на лекарства [9, 14]

1.2.1. Изработване и охарактеризиране на лекарствен носител от биополиелектролити

В [9] са представени резултатите от изграждане на носител, представляващ многослойна система от два полиелектролита – хитозан и ксантан. За първи път тази система е реализирана с ползването на вграден в микрофлуидна платформа кварцов резонатор (10 MHz, АТ-срез). Резултатите са интерпретирани, отчитайки физико-химичните свойства на двата полиелектролита (противоположно електрично заредени) и наличието на дифузия на техни свободни части. Установени са оптималните условия за успешно изграждане на носителя. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Провеждане на експериментите по получаване на многослойни структури от полиелектролитните материали, участие в концепцията и методологията, обработката и анализа на експерименталните данни, написването на публикацията.**

1.2.2. Разработване на метод за количествена оценка на лекарствено съдържание в полимерни микрочастици. В [14] за първи път е предложено използването на QCM метода за количествено измерване на лекарственото съдържание в микрочастици. Обектът за изследване са полимерни микрочастици на амониев метакрилат, носещи в порестата си структура лекарствата Дилтиазем и Лидокаин. Резултатите за съдържанието на лекарството (т.н. "капацитетът за натоварване") са сравнени с измерените по стандартния UV-Vis спектрален метод. Предложеният метод е валидиран и чрез статистически анализ на получените резултати. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Участие в методологията и анализа на получените резултати.**

II. Охарактеризиране на структурата и свойствата на материали чрез акустични, акусто-оптични и оптични методи

II.1. Импулсни ехо-методи при анализ на акустични свойства на материали [10, 13]

В [10] и [13] са проведени измервания на акустични скорости в кристали на дотиран с желязо силенит (Bi₁₂SiO₂₀:Fe), и в твърдотелен разтвор на Ag₄SSe.2PbTe. На базата на измерените акустични скорости и проведеният анализ, се потвърждава изотропността на тези материали. В [13] са публикувани резултатите от изследванията на акустични и оптични свойства на Ag₄SSe.2PbTe (твърдотелен разтвор на два теснозонни полупроводника). Получените резултати от ехоизмерванията за скоростите на надлъжни и напречни вълни са сравнени с литературни данни и в съчетание с получената висока стойност за показателя на пречупване в диапазона [1400 nm - 2500 nm] е обсъдена приложимостта на този материал за пиезоелектрични закъснителни линии и в ИЧ акустооптика. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Участие в методологията и в измерване на акустичните скорости. В [13] участва също така в концепцията, анализа и написването на публикацията.**

II.2. Акустооптично охарактеризиране на пиезоелектричните свойства на полимери [1]. В [1] са публикувани изследвания за няколко композита, получени с различни видове наночастици, както и за образци от PVDF и P(VDF-TrFE) с различни дебелини, без добавки. Проведени са акустооптични измервания за два композитни материала на P(VDF-TrFE), съответно с наночастици железен йодат (IF) и силанизиран ZnO. За първия композит са регистрирани два дифракционни максимума, съответстващи на надлъжна и напречна вълна. Публикуваната статия има добър отзвук в научната литература.

Приноси на д-р Г. Алексиева: Провеждане на акусто-оптичните измервания, работа с дипломантка Петя Ангелова, обработката на данните и техният анализ.

II.3. Охарактеризиране на материали посредством оптични методи [6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 18]

II.3.1. Изследване на оптични свойства на стъкла. В [12] е изследвана оптичната абсорбция на нови, дотирани с Cr стъкла $(80-x)\text{Sb}_2\text{O}_3-20\text{K}_2\text{O}-x\text{PbO}$, в спектралната област 2,75-3,35 eV при стайна температура. Направен е анализ на ефектите, свързани с наличието на Cr йони. В [7], [8] и [11] са изследвани оптични свойства на образци от трикомпонентната халкогенидна $\text{As}_2\text{Se}_3\text{-Ag}_4\text{SSe-PbTe}$ система (с различно съдържание на нейните части) в ултравиолетовата, видимата, близката и средната инфрачервена области. Установена е корелационна зависимост между изследваните оптични параметри и състава на стъклата. Установеният “прозорец на прозрачност“ в областта 6600-3600 cm^{-1} , дължащ се на стъклената матрица As_2Se_3 , в съчетание с получените значителни стойности за показателя на пречупване в този диапазон, е обещаващ за фотонни приложения. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Участие в методологията на изследванията, анализа на експерименталните данни и изготвянето на публикационния материал. Автор за кореспонденция в [12].**

II.3.2. Изследване на метал-оксидни наноструктурирани слоеве. В [15] е изследвано влиянието на температурата на отлагане, а в [16] влиянието на подложката върху структурни и оптични свойства на електрохимично отложени слоеве ZnO и ZrO_2 . В [15] ZnO слоеве са отложени върху стъклени подложки, покрити с калаен диоксид (SnO_2). Установено е, че средният размер на зърната слабо се влияе от температурата, докато морфологията (SEM) варира от зърна на нано-стени и нано-пръчици при 50 °C, през нано-стени при 60° и 70° C до хексагонални нано-пръчици при 80° C. В [16] е установено, че слоевете ZrO_2 се отлагат в различни кристалографски направления. Показано е, че средната грапавост се влияе предимно от вида на подложката и в по-малка степен от времето за отлагане, с изключение на слоевете, отложени върху индиево-калаен оксид (ITO), поради по-бавното образуване на зърна при този тип подложка. В [6], на базата на спектрални данни в областта 720–1750 nm и модела на ефективния осцилатор, са оценени и анализирани основни оптични параметри на филми от ZnO, дотирани с хром (Cr) и кобалт (Co). Получените резултати за свойствата на филмите са от значение за използването им при разработването на светоулавящи структури в оптоелектронни и тънкослойни устройства. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Участие в методологията на изследванията и в анализа на получените резултати. Автор за кореспонденция на [15].**

II.3.3. Полиморфен анализ на лекарствен препарат чрез ИЧ спектроскопия. В [18] е предложен нов експериментален подход за анализ на полиморфизма в лекарствени материали. Проведени са обстойни изследвания (IR-спектроскопия, XRD и DSC) за охарактеризиране на молекулната структурата и фазовите особености на кристали от Нитрофурал, израстнати върху носител от халкогенидно стъкло (As_2Se_3). Показани са предимствата на предложената фармакоаналитична техника при анализ на полиморфизъм на нови и одобрени лекарствени молекули. **Приноси на д-р Г. Алексиева: Участие в методологията и анализа на експерименталните данни.**

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

а) Рецензентът счита, че научните трудове на д-р Гергана Алексиева отговарят в пълна степен на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСПБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса;

б) Представените от кандидатката научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност;

в) Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Оценка на учебно-педагогическа дейност на кандидата: удовлетворява минималните национални изисквания и допълнителните изисквания на ФзФ на СУ.

Преподавателски опит: от 05.2003 до сега чете следните курсове: Начални компютърни знания - практикум; Физика на кондензираната материя - семинар; Кристалография и кристалофизика - семинар; Полимерите в микроелектрониката - практикум; Акустични и оптични вълни в твърдо тяло - практикум; Електричество и магнетизъм - практикум; Оптика - практикум; Физика – практикум; Програмиране и изчислителна физика - практикум; Съвременни експериментални методи - практикум; Увод в програмирането - практикум; Физика на вълновите процеси – лекции и семинар; Основи на акустиката – лекции; Компютърни методи за обработка на данни – практикум; Геометрична оптика – практикум; Медицинска статистика – практикум; Медицинска статистика. Обработка на данни - практикум; Увод в астрономичната оптика – практикум; Компютърно моделиране в оптиката - практикум; лекции по физика към курса “Физика и биофизика“ за специалност Фармация; Физика – лекции (специалност Биология, задочно); **Автор е на упътванията за упражненията:** 1. Акусто-оптична дифракция (към курса по “Съвременни експериментални методи“) 2. Отлагане на тънки слоеве по метода на центрофугирането (към курса по “Физични основи на корпускулярните и фотонни микротехнологии“) 3. Пиезоелектрични резонатори (към курса по “Физична електроника 2-Твърдотелна електроника“). За последните 5 учебни години има 2888 часа учебна заетост и 2553 часа аудиторна заетост. **Ръководител е на две дипломни работи:** Акустични газови сензори, СУ “Св. Кл. Охридски”, дипломна работа на Мария Галчина (2013) и Напречен пиезоелектричен ефект в нано-композити на основата на PVDF, СУ, дипломна работа на Петя Минкова Ангелова (2002).

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

Прави се подробен анализ на представените по конкурса научни трудове като се оценяват научните и научно-приложните приноси на кандидата и се заяви ясно какъв е характерът им: Отражение на резултатите на кандидата в трудовете на други автори. Числови показатели – цитати, импакт-фактор и др. При колективни публикации да се отрази приносът на кандидата.

Анализ на трудовете като цели, задачи и приноси е даден по-горе. Рецензентът поддържа направените приноси (главно експериментални) и счита, че те имат следния характер:

Нови теории, хипотези, методи и др.: група приноси II.1

Обогатяване на съществуващи знания: група приноси I.1, II.2, II.3

Приложение на научни постижения в практиката: група приноси I.1, I.2

Всички трудове са колективни. Броят на съавторите е между 2 и 8, среден брой 5. Собственият принос на кандидатката е коректно маркиран след всяка публикация: решаващ, водещ, кореспондиращ автор, участващ в постановката на задачата, в методологията, в подготовката на образците, в измерванията, в анализа на литературата, в написването на публикацията, в ръководството на дипломанти от колектива.

Убедително се очертава заключение, че д-р Алексиева се явява на този конкурс с достатъчен брой приноси в няколко нови направления на физиката на твърдото тяло, в акустооптиката, акустоелектрониката и сензориката.

Гл. ас. д-р Гергана Алексиева е съавтор на 30 научни публикации, от тях 25 са реферирани в базата данни Scopus. Общият брой независими цитати на тези статии е 52. Индексът на Хирш (h-index) е 5. Част от резултатите са представени на международни и национални научни форуми, от които 7 като доклади.

6. Критични бележки и препоръки

Особени критични бележки нямам.

7. Лични впечатления за кандидатката

Впечатленията ми са определено положителни. Д-р Гергана Алексиева е един изграден учен и университетски преподавател, със задълбочени познания в теорията и експеримента.

Има установено работно сътрудничество с значителен брой, вкл. водещи учени у нас и в чужбина и изразена способност за работа в екип.. Има полезни специализации в престижни европейски научни центрове и успешни участия в международни научни мероприятия. Имаме да оценим един оформен учен, със свое перспективно научно и приложно направление, в което е способен да увлече и мотивира и нови млади колеги.

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 съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“/„професор“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Физическия Факултет при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере д-р Гергана Емилова Алексиева да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 4.1. Физически науки (Обща физика).

24.06.2022 г.

Изготвил рецензията:

(акад. дфзн Александър Георгиев Петров)