

по конкурс за заемане на академична длъжност професор

по професионално направление 4.1. Физически науки, научна специалност „Физика на вълновите процеси“, обявен в Държавен вестник брой 12/11.02.2020, Институт по оптически материали и технологии „Акад. Й. Малиновски“ при БАН

с единствен кандидат: доц. д-р Димана Илиева Назърова – доцент в ИОМТ - БАН

Рецензент: проф. дфн и дтн Марин Ненчев Ненчев, Технически Университет София - член на научно жури.

1. Кратка справка – оценка за базовата подготовка и научното и преподавателско формиране на кандидата за научната длъжност „професор“

Общият преглед показва едно солидно базово образование по физика и формиране на кандидата в областта на конкурса. След завършване на средното си образование в Природоматематическа гимназия в гр. Хасково с профил физика със златен медал за отличен успех, тя е приета в Софийския Университет, специалност инженерна физика. През 1992 г. тя завършва висшето си образование в степен магистър-инженер физик и специализация «Приложна оптика» с дипломна работа в научната специалност „Физика на вълновите процеси“ с ръководители от Централна лаборатория по оптичен запис и обработка на информация – БАН. Получава и втора специалност към Физическия факултет на Софийски университет – преподавател по физика. В допълнение, през 2000 год. получава и втора степен магистър, специалност Финанси от Университета по национално и световно стопанство – УНСС - гр. София. През 2009 год. защитава пак в ЦЛОЗОИ – БАН дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ по специалност „Физика на вълновите процеси“ (Тема „Оптични резонанси в периодични и разсейващи структури“). Прави две научни специализации през 2006 и 2009 год. в Центъра по индустриална и инженерна оптика на Дъблински институт по технологии - Дъблин, Ирландия и поддържа непрекъсната съвместна научна работа с този екип.

От 2003 год. работи в ЦЛОЗОИ – БАН, която от 2010 год. става част от ИОМТ - БАН. Преминала е през длъжностите - н.с.I ст. и н.с.II ст. и има доцентска хабилитация от 2011 год. Член е на научния съвет на ИОМТ. От 2012 год. е председател на Общото събрание на учените на ИОМТ, а от 2016 год. е ръководител направление „Оптична метрология и холография“ в ИОМТ.

Изложеното относно полученото образование и формирането на кандидата – висше по инженерна физика и защитен докторат, във водещи образователни и научни организации като Софийския университет и БАН са убедителни моменти в оценката на придобитата научна компетентност. Разбираемо е, че казаното може да се реализира основно при високо качествен научен работник, който може и има какво значимо да даде на студентите и докторантите които обучава, в частност и с възможностите на професорската длъжност.

2. Относно общата характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Първо – тя **отговаря напълно и в изпълнение** на минималните изисквания на НАЦИД за заемане на професорската длъжност

Кандидатът е съавтор на една глава от книга, 91 научни публикации, от които 71 с IF и/или SJR, има 132 цитирания на научните трудове и 111 участия на международни и национални конференции. Ръководител е на 5 национални проекта (4 от ФНИ и един от МОН) и е участник в 10 национални научни и образователни проекта. Участва и в 3 международни проекта и в 2 проекта с български фирми. Рецензент е на европейски

проекти; международни списания с IF, участия в журита за защита на магистри и докторанти, гл. асистенти и досенти.

За участие в конкурса са представени общо 21 публикации, от които 8 са с Q фактор Q1, 4 са с Q фактор Q3, 6 са с Q фактор Q4 и 3 са със SJR, които включват:

- равностойни на Хабилизационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) (група В) – 6 бр.;
- научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилизационния труд, (група Г, точка 7) - 15 бр. реферирани и индексирани в световноизвестни бази с импакт фактор (IF).

Общият брой на публикациите, в които кандидатът е първи или втори автор е 14 от 21 (66,7 %). От публикациите всички са на английски език. Издадени са в международни научни списания.

От кандидатът е представен необходимия доказателствен материал за изпълнение на изискванията от НАЦИД за заемане на академичната длъжност „професор“ (както и изискванията на БАН и на ИОМТ):

Показател А – диплома за доктор, получена от ВАК;

Показател В – 105 т. от необходими 100 т. Представени са 6 бр. равностойни на монографичен труд публикации, които са в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;

Показател Г – 257 т. от необходими 220 т. Представени са 15 бр. публикации, които са в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;

Показател Д – 138 т. от необходими 120 т., всички цитирания са в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация по показател Д-11.;

Показател Е – 281 т. от необходими 150 т.: Е-14 (участие в национален научен или образователен проект) – 100 т.; Е-15 (участие в международен научен или образователен проект) – 60 т.; Е-16 (Ръководство на национален научен или образователен проект) -100 т.; Е-18 (Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата) – 21 т.;

3. Оценка на педагогическата дейност на кандидата

Доц. д-р Димана Назърва е ръководител на 12 завършили обученията си студенти от които 2-ма с магистърска степен, 3-ма с бакалавърска степен и 7 стажанти;

В момента е научен ръководител на 2-ма редовни докторанта, които са в третата си година от докторантурите.

Освен това тя води докторантски лекционни курсове за специализирана подготовка по “Светочувствителни материали за оптичен запис: обратими, необратими и от нов тип органично-неорганични композити” към Центъра за обучение на БАН;

Ще отбележа като значим принос активността и в привличане на млади изследователи, чрез участието и в различни програми, изложби и проекти, като например проекта „Студентски практики“, организиране на холографски изложби и други.

4. Основни научни и научноприложни приноси

Приносите на кандидата доц. д-р Димана Назърва имат научен, научно-приложен характер и се отнасят до разработване и приложение на нови хибридни органично/неорганични среди за оптичен запис на основата на няколко полимера, новосинтезирани багрила и голямо разнообразие от добавени наночастици в тях, теоретични модели за дифракционни оптични структури с различни показатели, модели за изследване на оптичния отклик на композитни среди, както и подходи за прилагане на динамичен спекъл анализ.

Спектърът на резултатите е достатъчно широк за изразяване на значим опит, възможности и компетентност на авторът. Условно, широкият спектър на дейност и резултати могат да се систематизират в няколко направления:

- Получени са нови органични / неорганични композитни материали, състоящи се от три различни синтезирани полимери: дотирани с НЧ от ZnO [16; 17];
- Получени са нови органични / неорганични композитни материали, състоящи се от комерсиално достъпния водоразтворим полимер (poly[1-[4-(3-carboxy-4-hydroxyphenylazo) benzenesulfonamido]-1,2-ethanediyl, sodium salt]), - PAZO, дотиран с различни по състав НЧ [3; 10];
- Осъществен е поляризационен холографски запис и теоретично моделиране на дифракционни оптични елементи с различни характеристики в анизотропните хибридни материали [6; 7];
- Особености на поляризационния запис в анизотропни материали – температурни и спектрални зависимости, времева стабилност и обратимост [9,11,14,18,19];
- Анизотропни свойства и поляризационен запис при различни ново синтезирани багрила или системи от багрила и матрици [1,2,5,21];
- Разработване на алгоритми за динамичен спекъл анализ и приложенията им за анализ на различни активности [4,8,12,13];
- Решаване на обратната оптична задача и изследване на спектралните характеристики на тънки слоеве с помощта на Генетичния Алгоритъм [15,20];

Сред тях мога да посоча като водещи резултати–

Научни приноси по показател “В”:

1. Постигнато е значително подобрене на фото отклика в композитни материали в сравнение с недотираните слоеве и стабилност на фотоиндуцираното двулъчепречупване при всички новополучени нанокompозитни среди. Постигнато е повече от 40% увеличение на наситената стойност на двулъчепречупването при аморфния синтезиран полимер и към 20% при течно кристалния полимер. Също така е постигнато намаляване на времето за запис с около 30%. Тези фундаментални резултати за увеличение на двулъчепречупването са основополагащи за качеството и ефективността на средите за поляризационен запис и са най основното и значително постижение на световно ниво.
2. Установено е и за всеки различен нанокompозитен материал коя е оптималната концентрация на наночастиците (НЧ) за системата от азополимери и НЧ.
3. Изследванията на анизотропните свойства в зависимост от размера на НЧ показват, че дотирането с частици по-малък размер (по малък от 50 nm) осигуряват увеличение на двулъчепречупването на системата.
4. Установено е, че както дифракционната ефективност, така и височината на повърхностния релеф за записаните дифракционни релефни поляризационни решетки при хибридните слоеве са повишени по отношение на записаните такива в чистите азополимерни слоеве. Това е безспорно доказателство за възможностите за приложения на хибридните материали.
5. Направена е теоретична оценка на оптичния отклик на стек от две дифракционни решетки с еднаква едномерна периодичност. Първата е релефна структура на повърхността; втората - обемна поляризационна решетка. Установено е добро съвпадение между теоретичният модел и експерименталните данни за дифракционната ефективност и двулъчепречупването на слоевете.

Б) Научни приноси по показател “Г”:

1. Осъществен е обратим поляризационен запис, като са използвани два различни метода на изтриване - чрез повишена температура и при осветяване с кръгово поляризирана светлина. Установено е, че и четирите изследвани полимера: P1, P12 и P2, синтезирани в IOMT и PAZO (Sigma-Aldrich) са оптично обратими, докато термичната обратимост е приложима само за първите три. Определени са и максималните стойности на двулъчепречупването им. Тези резултати са важни за приложения на обратими среди за оптичен запис на информацията.

2. Реализиран е запис на двулъчепречупване при различни температури. Установено е, че максималното двулъчепречупване силно зависи от температурата. Показано е, че максималното фотоиндуцирано двулъчепречупване не зависи от дебелината. Това дава възможност да бъде избрана оптималната комбинация от параметри за дадено приложение.

3. Установено е, че стабилността на двулъчепречупването в течно кристалния полимер е значително по-висока отколкото в аморфния. Установено е също, че двулъчепречупването в широк спектър на аморфния полимер е с достатъчно високи стойности и позволява използването му в целия видим спектрален диапазон.

4. Получени са и е осъществен запис, релаксация и изтриване на двулъчепречупване в нанокompозитни тънки слоеве от три ново синтезирани перилени бис азо-имида в полиимида матрица чрез вакуумно изпарение на ODA (4,4'-оксидианилин) и PMDA (пиромелитичен дианхидрид) като гостоприемна полимерна матрица и на съответните перилени бис азо-имидни багрила като "гост". Установено е също, че нанокompозитните слоеве са подобрили фото отклика си в сравнение със слоевете от багрила.

5. Получено е експериментално доказателство, че цис изомерът на бисазобагрилото Протравно Чисто Жълто е анизотропен и се преориентира перпендикулярно на посоката на поляризация на въздействащата светлина. Показано е също, че фотоиндуцирания дихроизъм е стабилен един месец след облъчването.

6. Предложен е устойчив към нееднакво осветление и с понижена изчислителна сложност алгоритъм за трансформиране на заснетите 8-битови кодирани спекъл картини в двоични картини чрез прилагане на поточков праг. Предложеният алгоритъм е приложен за обработка на експериментални данни от сушене на полимерни капки.

7. Предложено е филтриране на картите по интензитет с цел подобряване визуализацията и количествено определяне на времевите скали на активност. Постигнато е значително стесняване на функциите на плътност на вероятностите. Филтрираните карти показват подобрен контраст и позволяват количествено описание на активността.

8. Приложена е техниката на динамичния спекъл за детектиране на процеса на съхнене на воден разтвор на полимер PAZO. Получените двумерни разпределения на тази функция за различни времеви лагове потвърдиха ефективността на динамичния спекъл анализ за наблюдаване на процеси във водни разтвори на полимери.

9. Предложена е нова статистическа мярка за изчисляване на модифицирана времева структурна функция, която осигурява същия контраст на картата на активността като другите алгоритми, но при по-малко изчислителни усилия. Алгоритмите са приложени за обработка на спекъл картини на реални предмети.

10. Приложен е генетичният алгоритъм за определянето на оптичните характеристики на танталови пентоксидни слоеве. Оценени са еквивалентната физическа дебелина и еквивалентният показател на пречупване на междофазния слой, който се формира между оксида и силициевия субстрат по време на процеса на отлагане, както и дебелината на танталовия пентоксиден слой. Получени са и оптичните характеристики на Ta_2O_5 слоеве, дотирани с Hf, Al и Ti. Тези теоретични оценки спомагат за практическите приложения на получените тънки слоеве.

5. Значимост на приносите за науката и практиката и преподавателската квалификацията на кандидата.

Научните приноси на кандидата са значими както за фундаменталната наука, така и за практически приложения в областта на оптоелектрониката, фотониката и сензориката. Те отговарят на държавните изисквания за професор и на изискванията на ИОМТ - БАН.

6. Бележки и препоръки

Препоръка - на основата на високата квалификация и голямата активност в участието в национални и международни проекти и програми препоръчвам все такова активно отношение в разширяването на връзките с национални и чуждестранни университети и нови договори с участие на студенти и докторанти. Междууниверситетските връзки с водещи световно технически страни са съществен момент за приобщаването на българската наука към нивото на водещите европейски страни. Кандидатът дава много в това направление и е с потенциал за още повече.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените материали отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за приложението му и на вътрешния Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИОМТ – БАН. Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях приноси, както и на значимата дейност и активност на кандидата в участие в национални и международни проекти и програми, намирам за основателно да предложа доц. д-р Димана Назърова, да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.1. Физически науки, научна специалност „Физика на вълновите процеси“.

Дата: 24.07.2020 г.

Рецензент:

/проф. дфн и дтн Марин Ненчев/

