

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Даниела Богданова Карашанова,
Институт по оптически материали и технологии
„акад. Йордан Малиновски“ – БАН

върху материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“, обявен в Институт по оптически материали и технологии „акад. Йордан Малиновски“ – БАН за нуждите на направление „Оптична метрология и холография“, в професионално направление 4.1 Физически науки, научна специалност „Физика на вълновите процеси“.

1. Общо представяне

Със заповед № РД-15-718 от 01.12.2022 г. и № РД-15-729 от 07.12.2022 г. на Директора на Института по оптически материали и технологии съм определена за член на научното жури на конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.1 Физически науки, научна специалност „Физика на вълновите процеси“.

В конкурса за „доцент“, обявен в Държавен вестник, бр. 79 от 04.10.2022 г., като единствен кандидат се е явила гл. ас. д-р Наталия Димитрова Берберова-Бухова.

2. Наукометрични показатели на кандидата

Резултатите от научно-изследователската дейност на д-р Наталия Берберова-Бухова са разработени в рамките на 20 научно-изследователски проекта, на 5 от които самата тя е ръководител и е участник в 15 проекта с други ръководители.

Д-р Берберова-Бухова е съавтор в 56 научни публикации, 41 от които са в списания с импакт-фактор и импакт-ранг, а 13 са основа на дисертационния ѝ труд, защитен през 2016 г. Независимите цитати, които са получили публикациите общо са 102. Д-р Берберова-Бухова е представила резултатите от своите изследвания на 65 научни форума.

За участието си в настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“, обявен в ИОМТ-БАН, д-р Берберова-Бухова е избрала 27 от своите публикации. Всички те са отпечатани в списания с импакт-фактор или импакт-ранг и разпределени в квартали, както следва: 6 Q2, 2 Q3, 3 Q4, 16 SJR. Между списанията се забелязват реномираните в областта на оптиката, фотофизиката и фотониката: *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* и *Optical Materials*. В 5 от публикациите кандидатът е първи автор. Индексът ѝ на Хирш (h-index) към момента е 5.

7 от представените публикации са обединени в хабилитационен труд, а останалите 20 са представени извън него. Приложените в конкурса цитирания от други автори в световните бази данни Scopus и Web of Science са 31.

Тези количествени показатели осигуряват необходимите точки, съответстващи на минималните национални изисквания, отразени в Републиканския правилник за прилагане на ЗРАСРБ, както и в Правилника на БАН и на ИОМТ-БАН и са, както следва:

Група А (мин. 50 т.) - 50 т.

Група В (мин. 100 т.) – 110 т.

Група Г (мин. 220 т.) – 236 т.

Група Д (мин. 60 т.) – 62 т.

3. Научно-изследователска дейност и приноси на кандидата

Като цяло, научно-изследователската дейност на д-р Наталия Берберова-Бухова е посветена на проблемите на поляризационната холография. В част от изследванията,

отразени в публикациите – еквивалент на хабилитационен труд (A1 - A7) е проследена възможността за подобряване на параметрите на поляризационен холографски запис в една от основните среди за такъв тип запис на информация, каквато са азополимерите. Приносите в тези изследвания са свързани с установяване на условията за постигане на максимален оптичен отклик (максималната стойност на фотоиндуцираното линейно двулъчепречупване $\Delta n_{\max}$ и времето за реакция) на материалите, което е постигнато при детайлното изучаване на множество фактори като вида, размера, формата и концентрацията на наночастици, с които са дотирани полимерните слоеве – Au, ZnO, TiO₂, α -FeOOH (гъотит), биоактивни комплекси на базата на медни и никелови йони, а също и вида на разтворителя на полимера PAZO при отлагането на слоевете за поляризационен запис. Принос е и формулираната хипотеза за зависимостта на двулъчепречупването от размера на дотиращите наночастици, които влияят на увеличението на Δn за тези нанокompозити в по-голяма степен със създадения около самите тях свободен обем, отколкото с разсейването на светлината. Установено е спектралното поведение на двулъчепречупването и експериментално е намерена оптималната дължина на вълната за запис. Оценена е зависимостта на дифракционната ефективност на записаните дифракционни решетки с период в диапазона от 0,86 до 2,51 μm от височината на формирания релеф. Постигната е най-висока дифракционна ефективност в ± 1 порядък (общо за двата порядъка от 53%) при нанокompозита с 10% концентрация на НЧ при ъгъл на запис ($2\theta = 20^\circ$)

Публикациите, извън хабилитационната справка са разделени в 3 тематични направления:

1. Обратим поляризационен холографски запис и анализ на параметрите на получените дифракционни решетки – обхваща 4 публикации (B1-B4)
2. Динамичен спекъл анализ и приложението му за безразрушителен контрол при бързопроменящи се процеси (съхнене на полимерни тънки слоеве и др.). Числени методи за обработка на изображения – 10 публикации (B5-B14)
3. Моделиране на оптичния отклик от повърхностно-релефни дифракционни решетки чрез вариране на параметрите им. Моделиране на оптични константи - 6 публикации (B15-B20)

В изследванията по първата тема основни приноси са установяването на научния факт, че максималната стойност на двулъчепречупването в азополимерни PAZO слоеве не зависи от дебелината на слоя и е от порядъка на 0.07 за всички изследвани образци, както и, че при образци по-дебели от 500 nm, времето на отклик значително нараства спрямо тези с дебелина в диапазона 50-500; изследване на оптичната и термична обратимост на фотоиндуцираното двулъчепречупване в азополимери; постигане на най-висока стойност на дифракционната ефективност при лява и дясна кръгови поляризации в поляризационни холографски решетки, записани при четири различни комбинации на поляризацията на записващите лъчи; установяване на зависимостите на завъртането на азимута и изходната елиптичност от входната елиптичност за чисти и нанокompозитни азополимерни слоеве.

Изследванията по втората тема са довели до следните съществени резултати и приноси: успешното прилагане на метода на динамичния спекъл анализ за проследяване на бързопроменящи се процеси (в случая проследяване на изсъхването на полимер PAZO с разтворител вода и въздействието на козметичен продукт върху човешка кожа); разработването на алгоритми за подобряване на визуализацията на картата на активността (повишаване на контраста) чрез статистическа обработка на спекъл изображенията; анализиране на чувствителността на динамичния спекъл метод чрез обработка на симулирани и експериментални 8 битови закодирани спекъл изображения;

прилагане на техника за генериране на спекъл изображения с контролируема пространствена промяна във времето за тестване на алгоритми в динамичната спекъл метрология с помощта на фазов пространствено-светлинен модулатор; разработване на модели за обработка на цифрови изображения с цел изчистване на шума, насложен в изображенията.

Приносите по третата тема са свързани с предложен модел за оценка на дифракционната ефективност на „хибридна“ дифракционна решетка, съставена от релефна решетка върху повърхността на обемна поляризационна решетка при променяща се пространствена честота, височина и форма на релефа на повърхностната решетка; разработване на модел за оценка на оптичния отклик на азополимерен PAZO слой, дотиран с TiO_2 сферични частици със среден радиус от 10 до 80 nm чрез определяне на елементите на фазовата матрица (матрицата на разсейване); Определяне на оптичния отклик и комплексния показател на пречупване в широк спектрален диапазон (320 – 700 nm) за нанокомпозитни среди, съдържащи азополимера PAZO и златни наночастици и с три различни размера на наночастиците и три различни коефициента на запълване.

В заключение бих искала да отбележа, че представените и гореспоменати основни резултати и приноси на научните изследвания на д-р Берберова-Бухова са съществени и оригинални. Те са в област, която представлява голям интерес не само от научна, но и от приложна гледна точка и тангират с важно направление в съвременната Европейска и световна наука – Информационните и комуникационни технологии.

Въпреки, че не е експлицитно подчертано в представените по конкурса материали, смятам, че ролята на д-р Берберова-Бухова в гореизложените изследвания е значителни и водеща в някои от тях, за което свидетелства редица в авторските колективи.

И накрая искам да отбележа, че д-р Берберова-Бухова има значителен опит като преподавател, а от 2014 г. е секретар в девет издания на организирания от ИОМТ ежегоден Пролетен семинар на докторантите и младите учени „Интердисциплинарна химия“. Въпреки, че не намирам тази информация отразена в подадените документи, смятам, че този ѝ опит е важен и може да ѝ бъде единствено от полза в кариерното ѝ развитие като доцент.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените от кандидата в конкурса, гл. ас. д-р Наталия Димитрова Берберова-Бухова документи и материали отговарят напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането му и съответния Правилник на БАН и на ИОМТ-БАН. Приносите, описани в публикациите отговарят на темата на обявения конкурс за „доцент“ в научната специалност „Физика на вълновите процеси“, като са съществени и оригинални. Ето защо **давам положителна оценка** на представените в конкурса трудове и дейности и препоръчвам на почитаемите членове на Научното жури да изготвят доклад с предложение до Научния съвет на ИОМТ-БАН, гл. ас. д-р **Наталия Димитрова Берберова-Бухова** да бъде избрана за доцент в ИОМТ-БАН, по професионално направление 4.1. Физически науки (Физика на вълновите процеси).

30.01.2023

Изготвил становището:

доц. д-р Даниела Карашанова