

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност **“Професор”** по професионално направление 4.1. “Физически науки”, специалност „Физика на вълновите процеси” в Институт по оптични материали и технологии – БАН, обявен в ДВ бр.12/11.02.2020 г.

Кандидат: доц. д-р Димана Илиева НАЗЪРОВА.

Рецензент: проф. д-р инж. Пламен Костадинов ПЕТКОВ, Департамент „ФИЗИКА“, Химикотехнологичен и Металургичен Университет

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата.

Конкурсът за заемане на академичната длъжност “професор” е обявен в ДВ бр.12/11.02.2020 год. за нуждите на Института по оптични материали и технологии при Българска Академия на Науките. В конкурса участва един единствен кандидат – доц. д-р Димана Илиева Назърова от същия институт. От представените документи е видно, че кандидатът има необходимия ценз за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност “Професор”, съгласно ЗРАСРБ и чл. 25 от Правилника за развитие на академичния състав на ИОМТ – БАН.

Димана Назърова е родена на 07.05.1969 г. в гр. Хасково. През 1987 г. завършва с отличие средното си образование в Природо-Математическа гимназия, гр.Хасково и през същата година постъпва в Софийски Университет “Климент Охридски”. През 1992 г. се дипломира успешно със степен **магистър по Физика**, в специалността „Приложна Физика“. През 2000 г. успешно придобива магистърска степен и от Университета за Национално и Световно Стопанство – специалност „Финанси“. От зимата на 2003 г. професионалният път на доц. Назърова е неразривно свързан с Българска Академия на Науките – постъпва на работа като физик в ЦЛОЗОИ –БАН, а на следващата година, след успешно издържан конкурс е зачислена в редовна докторантура. Три години по-късно блестящо защитава дисертация на тема „Оптични резонанси в дифракционни и разсейващи структури...“. С това започва и нейното израстване в научната йерархия – 2006 н.с. II ст., 2009 н.с I ст., а от юли 2011 г е доцент в обединения вече ИОМТ-БАН.

В годините прекарани в Академията, доц. Назърова непрекъснато е сред научния елит на института, като понастоящем е ръководител на направление „Оптична метрология и холография“, член на НС и председател на ОС на ИОМТ - БАН.

Научната дейност на доц. Назърова, която ще бъде анализирана по-долу, е в областта на Физика на твърдото тяло и в частност Физика на вълновия процес – оптичен запис на информация.

2. Трудове и дейности, с които кандидатът участва в конкурса.

Доц. Назърова се представя на конкурса със значителна по обем научна продукция, добре популяризирана в специализирани международни и национални научни списания. Съгласно изискванията на ЗРАСРБ, представени са само научни трудове, които не са участвали в конкурсите на кандидата за ОН “Доктор” и АД “Доцент”. Научната продукция е със следните наукометрични показатели:

а) Научни публикации в специализирани списания с ИФ или ИР – 21 бр.;

б) Доклади на национални и международни научни форуми – 86 бр.

- орални доклади – 22 бр.;

- постерни доклади – 64 бр.;

в) Ръководство на научно-изследователски проекти – 5 бр.;

г) Участие в научно-изследователски проекти – 13 бр., в това число 3 бр. международни проекта;

д) Ръководство на дипломанти, специализанти и докторанти – 12 бр.

Броят на независимите цитирания е 132, брой сравнително релевантен за учен-експериментатор.

Наукометричните показатели на доц. Назърова отговарят на **препоръчителните** показатели за заемане на академичната длъжност „Професор“ съгласно ЗРАСРБ и Правилника за развитие на академичния състав на ИОМТ-БАН.

3. Обща характеристика на научно-изследователската и преподавателска дейност

Научната дейност на доц. Назърова е изцяло в областта на физиката на вълновите процеси, като обектите на изследване основно са твърдотелни, факт който значително улеснява рецензирането. Основната част на експеримента касае синтеза на нови азополимери на бензенова основа, както и на композитни материали включващи разнообразни наночастици – злато, цинков окис и др. На основата на пълно оптично характеризиране се реализират дифракционни оптични елементи с прилагане на поляризационен запис.

Педагогическата дейност на кандидата, макар и отразена пестеливо е впечатляваща и определено трябва да получи **строго положителна** оценка. Тази дейност би могло да се обобщи по следния начин:

- Разработени лекционни курсове и учебни програми за бакалври, магистри и докторанти: „Светочувствителни материали за оптичен запис: обратими, необратими и от нов тип органично-неорганични композити“;

- Ръководство на двама редовни дикторанта с начална дата 2018г;

- Разработване на дипломни проекти - 5 проекта, (3 BSc и 2 MSc) всичките успешно защитени.

- Създаване на учебна изследователска лаборатория – „Холографски запис“;

От така направения преглед, ясно се вижда значителната по обем преподавателска дейност, определяща доц. Назърова като изявен перспективен преподавател.

3. Основни научни и научно-приложни приноси на кандидата.

Резултатите от изследванията имат определено фундаментално-приложен характер и могат да се класифицират като получаване на нови данни и доказване на съществуващи хипотези с нови средства. Основните приноси могат да се систематизират както следва:

- На основата на слабодотирани с наночастици ZnO азополимери е постигнато значително подобрение на фотоотклика в сравнение с недотираните слоеве и стабилност на фотоиндуцираното двулъчепречупване във всички образци. Постигнато е повече от 40% увеличение на наситената стойност на двулъчепречупването (до $n = 0,08$) при аморфния полимер и към 20% при течнокристалния полимер. Също така е постигнато намаляване на времето за запис с около 30%. Независимо от размера на частиците в диапазона до 100 nm се подобрява времето за реакция, като наночастиците с размер 50 nm осигуряват увеличение на Δn_{max} с до 40%, а тези от 100 nm намаляват наситената стойност на двулъчепречупването, поради по-голямото разсейване;

- Установено е увеличение на фотоиндуцираното двулъчепречупване при дотиране на слоевете с 0,03 тегл.% на Au наночастици при композит на основата на полимера (poly[1-[4-(3-carboxy-4-hydroxyphenylazo) benzenesulfonamido]-1,2-ethanediyl, sodium salt]) – PAZO;

- Записани са дифракционни оптични елементи чрез поляризационен холографски запис в анизотропните хибридни материали, като е установено че както дифракционната ефективност, така и височината на повърхностния релеф за записаните дифракционни релефни поляризационни решетки при хибридните (PAZO-базиран органичен / неорганичен материал с вградени ZnO наночастици с размер от 50 nm) слоеве са повишени по отношение на записаните такива в чистите азополимерни слоеве. 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 при добро съвпадение между теоретичният модел и експерименталните данни за дифракционната ефективност и двулъчепречупването на слоевете.

- 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 - $\Delta n_{\max}$ за PAZO - 0,077, а за полимера P12 - 0,065. Установена е температурна зависимост на двулъчепречупването в диапазона 25 °C - 100°C и инвариантност по отношение на дебелината от 50 до 2500 nm. При два азополимера – аморфен P1 и течно кристален P2 с еднакви структури на главната верига и хромофора, но различни дължини на страничните вериги след прекратяването на записа в полимер P1 се запазват 72 % от фотоиндуцираното двулъчепречупване, а в полимер P2 – 104 % т.е. стабилността на двулъчепречупването в течно кристалния полимер е значително по-висока отколкото в аморфния.

- Получени са нанокомпозитни тънки слоеве от три ново синтезирани перилен бис азо-имиди в полиимидна матрица чрез вакуумно изпарение на ODA (4,4'-оксидианилин) и PMDA (пиромелитичен дианхидрид) като гостоприемна полимерна матрица и на съответните перлинен бис азо-имидни багрила като "гост" при две различни концентрации 5% и 10 % w / w. Нанокомпозитните слоеве са подобрили фотоотклика си при $\lambda = 532$ nm в сравнение със слоевете от багрила. Новосинтезираните азо и азо-азометинови багрила демонстрират обратим запис при две дължини на вълната 355 nm и 491 nm. Багрилата са изследвани и в матрица от PMMA. Максималната стойност на фотоиндуцираното двулъчепречупване е получено за багрило Azo-3 в матрица от PMMA. При изследванията на две азобагрила – Ализарин Жълто и Протравно Чисто Жълто в матрица от желатин е получено експериментално доказателство, че цис изомерът на бисазобагрилото Протравно Чисто Жълто е анизотропен и се преориентира перпендикулярно на посоката на поляризация на въздействащата светлина. Фотоиндуцирания дихроизъм е стабилен един месец след облъчването.

- Разработени са алгоритми за динамичен спекъл анализ и приложенията им за анализ на различни активности. Създаден е алгоритъм за трансформиране на заснетите 8-битови кодирани спекъл картини в двоични картини чрез прилагане на по точков праг. Използувано е филтриране на картите по интензитет с цел подобряване визуализация 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. Статистически е описана активността в наблюдавания образец чрез пресмятане на времева структурна функция. Получените двумерни разпределения на тази функция за различни времеви лагове доказват ефективността на динамичния спекъл анализ за контрол на процеси във течни системи.

- Приложен е генетичният алгоритъм за определянето на оптичните характеристики на танталови пентаксидни слоеве, отложени върху Si (100) подложка чрез реактивно разпрашване. 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 пентаксиден слой. Получени са оптичните характеристики на Ta₂O₅ слоеве, отложени върху Si подложки и дотирани с Hf, Al и Ti, чрез решаване на обратната оптическа задача с помощта на Генетичния Алгоритъм от спектрофотометричните измервания на слоевете в областта 240 – 750 nm.

4. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранна литература.

Трудовете на доц. Д.Назърва представляват съществен принос в областта на физиката на кондензираната материя и физиката на вълновите процеси. Те имат отношение както към фундамента на науката, така и към практиката и са получили вече положителна оценка и международно признание. Резултатите от своите изследвания кандидатът е отразил в една глава от книга и 91 научни публикации, като 71 от тях са в реномирани списания с IF и SJR. За сведения, ще си позволя да цитирам някои от тях - Optical Materials, Optics and Lasers in Engineering, Optics Express, Journal of photochemistry and photobiology.

Представените в конкурса 21 публикации са колективни, което е напълно естествено при комплексни експериментални работи в областта на физика на оптичния запис на информация. В тези работи обаче нейният личен принос за мене е безспорен – в 3/4 от работите, тя е на първо или второ място, което показва **водеща роля** при планирането и провеждане на по-голямата част от изследванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Високата научна квалификация на доц. д-р Димана Назърва в областта на физиката на кондензираната материя и оптичния запис на информация за мен е безспорна. Тя е напълно изграден учен, съчетал качествата на експериментатор на научно-приложни изследвания с важно значение за практиката и организатор на актуални изследвания чрез научни проекти. Научните постижения на кандидата свидетелстват за

много добра научна подготовка в областта на физиката на твърдото тяло и физиката на вълновия процес. Доц. Назарова има собствена тематика и ясна визия за нейното развитие, като по този начин внася съществен принос за развитието на научните изследвания и издигане на авторитета на Института по оптични материали и технологии.

По своя обем и качество, научната и педагогическата дейност на кандидата удовлетворяват напълно изискванията за заемане на академичната длъжност „Професор” съгласно ЗРАСРБ и Правилника за израстване на академичния състав на ИОМТ – БАН.

На базата на всичко гореизложено, препоръчвам на **Научното жури** да предложи на НС на ИОМТ - БАН да избере **доц. д-р Димана Илиева Назърова** на академичната длъжност **“ПРОФЕСОР”** по професионално направление 4.1. “Физически науки”, специалност „Вълнови процеси“ за нуждите на направление „Оптичен запис на информация“ при ИОМТ – БАН.

11.08.2020 г., София

РЕЦЕНЗЕНТ:
/проф. д-р инж. Пл.ПЕТКОВ/