

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“  
по професионално направление 4.1. Физически науки,  
научна специалност „Физика на вълновите процеси“,  
съгласно обява в ДВ № 79 / 04.10.2022  
с кандидат д-р Бранимир Людмилов Иванов  
гл. ас. в Институт по Оптически Материали и Технологии  
„Акад. Й. Малиновски” – БАН

**Изготвил становището:** доц. д-р Христина Андреева, Институт по електроника – БАН

### 1. Обща характеристика на представените материали

Общата научна продукция на гл. ас. д-р Бранимир Иванов се състои от 32 публикации, реферирани и индексирани в световноизвестни научни бази данни, като 15 от тях са в списания с импакт фактор и 17 – в списания с импакт ранг. В конкурса д-р Бранимир Иванов участва с общо 24 публикации (извън публикациите за придобиване на ОНС „доктор“), от които 11 публикации в издания с импакт фактор и 13 статии в списания с импакт ранг.

По показател А кандидатът притежава диплома за образователно-научна степен „доктор“, с което отговаря на изискванията за 50 точки.

По показател В кандидатът представя 9 на брой публикации, заместващи хабилитационен труд, като 3 от тях са в списания с импакт фактор и 6 – в списания с импакт ранг. При минимално изисквани по този показател 100 точки, кандидатът представя 104 точки.

За изпълнението на показател Г са представени 15 публикации, от които 8 в списания с импакт фактор и 7 с импакт ранг. Общият брой точки по този показател е 239, което надвишава изисквания за БАН минимум от 220 точки.

Представен е и списък от 32 цитата на работата на кандидата в публикации, отразени в Web of Science и Scopus, с което по критерий Д кандидатът представя 64 точки при минимален изискван от Правилника на БАН брой от 60 точки.

### 2. Обща характеристика на научната и научно-приложна дейност на кандидата

Гл. ас. д-р Бранимир Иванов е единствен кандидат в настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“. Той е завършил висшето си образование в кат. КЕЛТ на Физическия факултет на Софийския университет, като през 2000 г. получава магистърска степен. Постъпва на работа в Института по Оптически Материали и Технологии „Акад. Йордан Малиновски” – БАН, където през 2013 г. защитава и дисертацията си. През време на работата си осъществява и три специализации (в Русия и в Италия). Участвал е като член на

колектива по 10 проекта, като 5 от тях са по европейски и международни програми и фондове, 1 по оперативни програми на структурните фондове и 3 с български фирми.

Научната и научно-приложна дейност на кандидата е основно свързана с изследвания в областта на интерферометричните системи, дифракционната оптика, цифровата холография и оптичната метрология. Изключително добро впечатление прави и обществената и популяризаторска дейност на кандидата, свързана с планиране, изграждане и участие в множество национални и международни холографски изложби, участия в научно-популярни телевизионни предавания и публикации. Част от работата по проектите на кандидата е свързана с подобряване и изработка на холографски изображения за целите на опазване на националното ни и световното културно наследство.

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

Основните научни изследвания на кандидата са групирани в пет направления.

По-конкретно, изследванията, свързани с **интерферометрични методи за определяне на спектралните характеристики на оптични източници с корекция на шума**, са базирани на разработен триканален корелационен Фурие спектрометър с проследяване в реално време на промените в автокорелационните функции на светодиодни източници, като източниците на шум са анализирани с помощта на Монте-Карло моделиране. Създадена е система за обратна връзка за корекция на автокорелацията на работния източник с цел подобряване на точността. Чувствителността на интерферометъра към източници на шум е оценена чрез възстановяване на единичен пик на поглъщане при регистрация на сигнал и моделиран шум. Разработен е метод за обработка на записаните интерферограми, като времето, необходимо за запис на данните и възстановяване на спектъра, е няколко секунди, което позволява корекция в реално време на светлинните източници и приложението им за изследване на бързи процеси.

Изследванията, свързани с **профилометрични методи за дистанционно определяне на формата и тримерното визуализиране на обекти**, са базирани на анализирането на синусоидална фазова решетка, генерирана от 8-битов фазов модулатор. Анализирани са изкривяванията в проектираните ивици, дължащи се на фазово квантуване, като чрез симулация на разпространение в свободното пространство е показано намаляване на разпространението на флукуациите на интензитета на ивиците за модулатор с  $\pi/2$  фазов обхват спрямо  $2\pi$  фазов обхват. Показано е намаляването на спекъла в интерференчните ивици, проектирани със синусоидална фазова решетка (SPG) чрез използване на нискокохерентен точков LED източник.



Третото направление на изследванията е свързано с разработка на **числени методи за анализ на данни от динамични спекъл измервания**. При първия метод се прилага компресиране на данни чрез по-грубо квантуване на необработените спекъл изображения и ефективността му е оценена чрез обработка на синтетични спекъл изображения, генерирани при нисък и висок контраст на спекъла и са направени изводи за приложимостта на еднородно и нееднородно квантуване в тези два случая. Резултатите са потвърдени и експериментално. Също така, предложена е поточкова обработка на динамичните спекъл картини чрез изчисляване на нормирана корелационно-базирана оценка, свързана с активността във всяка точка от образа. Високата пространствена разделителна способност и надеждност на метода при неравномерно разпределение на интензитета на осветяващия сноп и различната отразителна способност по повърхността на образа са доказани чрез симулация и експериментално. Третият предложен метод е метод за динамичен спекъл анализ за безразрушаващо откриване на физическа или биологична активност чрез преобразуване на получените спекъл изображения в бинарни изображения само с две нива чрез въвеждане на прагова стойност. Методът е доказан чрез симулация и експеримент както при еднородно, така и при нееднородно разпределение на интензитета в осветяващия лазерен сноп без нормиране. Предложен е и метод за подобряване на качеството при определяне на двумерното разпределение на скоростта на протичане на процеси на повърхността на дифузно отразяващи обекти от променящи се спекъл картини, чрез филтриране на разпределението, водещ до подобрен контраст и разделителна способност на картата на активността. Показана е възможността за апробиране на алгоритмите чрез фазов пространствен светлинен модулатор като оптичен симулатор на спекъл картини с контролируема еволюция във времето.

Освен тези аналитични изследвания, важен аспект на работата е и нейното приложно направление, а именно за **мониторинг и контрол на образци и на процеси на съхнене с помощта на динамичен спекъл анализ**. По-конкретно, динамичният спекъл анализ е приложен за определяне на промяна в скоростта на процесите поради влажност и химично въздействие върху листа на растения в два тестови експеримента. Друга област на приложение е за наблюдение на процеса на охлаждане и стареене на хляб. Предложен е и подход за подобряване на визуализацията на области на промени върху повърхността на дифузно отразяващ обект чрез експоненциално намаляваща времева корелационната функция на флуктуациите на интензитета, който е приложен в експеримент за съхнене на боя и на азополимерни разтвори.

По отношение на направлението на работа, свързано с **холографски и интерферометрични методи за визуализиране и контрол на образци**, анализирано е генерирането на 3D цифрови входни данни за два вида холографски принтери, които могат да

се използват за печат на аналогови отражателни холограми на културни артефакти. Предложен е холографски принтер на вълновия фронт за създаване на реални обемни холограми от цифрови входни данни във формата на 2D масиви, представляващи компютърно генерирани холограми, което гарантира висока реалистичност на възпроизвеждането и дава възможност за увеличаване на обекта. Предложен е ускорен метод за изчисляване на входните данни, а качеството на печат е демонстрирано с отпечатани цветни холограми.

Показана е възможността за приложение в материалознанието за прецизно измерване на пълното поле на механичните напрежения в образец с фотоеластично покритие чрез система за полярископично и холографско фазово отместване с кохерентен светлинен източник. Тъй като извличането на фазата е затруднено от спекъл шум, е направено симулиране на фотоеластичното измерване на фазовото изместване в присъствието на спекъл шум при конфигурация с интерферометър на „Мах-Цендер“ и кръгов полярископ, с последваща филтрация и нормализация на интерференчните пръстени. Показано е, че това води до приемлива точност на фазовото извличане за изохромати и изоклини.

#### **4. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки, но бих отбелязала големия брой на формулираните от кандидата приноси, които според мен биха могли да се групират тематично. Също така препоръчвам в списъка с публикации за участие в конкурса да се отбележи личният принос на кандидата. Тези коментари не намаляват качествата на работата и убедено считам, че кандидатът е изграден специалист в областта на вълновата оптика, с доказани качества при осъществяване както на числени методи и симулации, така и на експериментални изследвания.

#### **5. Заключение**

Въз основа на запознаването ми с представените материали по конкурса, актуалността и значимостта на научните и научно-приложни приноси, препоръчвам на уважаемото научно жури да ги оцени положително и да предложи на научния съвет на ИОМТ-БАН да подкрепи гл. асистент доктор Бранимир Иванов да заеме академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.1 „Физични науки“, специалност „Физика на вълновите процеси“ в Института по оптически материали и технологии на БАН.

Дата:

26.01.2023 г.

Подпис:

/Х. Андреева/