

по конкурс за получаване на научното звание „професор” по професионално направление 4.1. Физически науки (научна специалност 01.03.22 “Физика на вълновите процеси”) с кандидат: доц. д-р Елена Стойкова, ИОМТ – БАН

Рецензент: проф. дхн Никола Георгиев Малиновски, ИОМТ – БАН.

За участието си в конкурса за професор (ДВ, бр.19 от 8 март 2011г.) по научната специалност 01.03.22 "Физика на вълновите процеси" доц. д-р Елена Вадимовна Стойкова е представила списък на 141 публикации. От тях 50 са публикации в специализирани списания (34 – в чуждестранни с импакт фактор като Opt. Comm.; JOSA; Appl. Opt.; Opt. Letters; Optics and Lasers Tech.; Rev. Sci. Instrument; IEEE; Opt. and Quantum Electronics и др., 16 – в български и чуждестранни списания без импакт фактор), 42 публикации в международни поредици (Proc. SPIE; IEEE и др.), 44 доклада, представени в пълен текст от 38 международни и 6 национални конференции, 4 публикации в книги на Springer и Shaker Intl. Publ. Comp., както и автореферат на кандидатска дисертация. Представените трудове са предимно на английски, като 6 са на руски и 6 на български език. Десет от работите са самостоятелни, а в 49 от тях д-р Стойкова е първи автор. Общият брой на публикациите, включени в международните бази данни е 90. В дисертацията на доц. Стойкова за образователната и научна степен „доктор” и при нейната хабилитация са включени общо 65 труда. Е. Стойкова е заявила включването на 54 публикации в проект на дисертационен труд за научната степен „доктор на физическите науки”. 25 от рецензираните публикации не участват в проекта на този труд, нито в дисертацията ѝ за „доктор” и при хабилитирането ѝ. Представен е акуратно подготвен списък на забелязаните общо 133 цитирания, както и допълнително поисканата от научното жури справка за резултатите от научните изследвания.

Научно-изследователска дейност на доц. д-р Елена Стойкова е в следните основни направления:

- Теоретичен анализ на оптични елементи и системи за определяне затихването в оптични влакна, за оптимизиране на интерференцията клин на Физо като селектор в

пренастройваеми лазери и за изграждане на проекционни системи за дистанционни измервания със синусоидална фазова решетка;

- Статистически анализ и Монте Карло моделиране на случайни сигнали с приложения за цифрова обработка в лазерната локация, в био-медицинските изследвания, дифракционната оптика и оптичната метрология;
- Експериментални изследвания на кохерентно-оптичните системи за целите на фотодинамичната терапия, цифровия и многоцветен холографски запис, спектрални, спекъл и интерферометрични измервания в реално време.

Възприетият от д-р Стойкова подход при решаването на изследователските задачи се базира на задълбочено проучване и анализ на литературните източници, собствени теоретични разработки, намиране на собствени решения, постановка на експеримента, анализ и оценка на получените резултати, както и своевременното им публикуване.

Първата група изследвания (теоретичен анализ на оптични елементи и системи) са отразени в общо 42 публикации. 12 от тях са статии в реномирани списания [A3-A6,A9,A10,A12,A14,A16-A18,A44], 4 са публикации в книги [B1-B4], 22 са публикации в научни поредици включени в базата данни ISI Thomson и Scopus, а останалите - доклади на конференции, публикувани в пълен текст. Съществен принос е теоретичния подход, отразен и в самостоятелната работа [A14] за пресмятане на оптичните характеристики на клина на Физо при осветяване с ограничен монохроматичен сноп. Подходът е оригинален и осигурява решение на задачата при положително и отрицателно падане (от двете страни на нормалата към повърхността на клина) на лазерен сноп [A3,C5] и води до аналитично решение за Гаусов сноп. Установените нови факти за оптичното поведение на клина на Физо са база за реализиране на оригинални схемни решения на пренастройваеми лазери [A16,A17,A20,A23,A25,C26,C29,C30,D7,D12,D17,D18]. Заслужава внимание разработената методика за измерване на дължината на вълната на непрекъснати лазери с клин на Физо със силно-отразяващи покрития [C26]. Съществен принос е решението на дифракционната задача за осигуряването на синусоидален профил на проектираните ивици в близката зона посредством амплитудно-фазови решетки, което е необходимо условие за постигането на висока точност на измерванията при фазово-стъпковата профилометрия [A5, C8, C34, C36, C37, C42]. Друг съществен принос е извода на формула за компенсиране и отстраняване влиянието на аберациите при четири-канален фазово-отместващ холографски микроскоп [B2,C35]. Реализиран е модифициран фазово-стъпков алгоритъм за цифрово възстановяване на обекта при фазови изкривявания в четирите паралелни канала [C40].

Резултатите от втората група изследвания (статистически анализ и Монте Карло моделиране на случайни сигнали) са представени в редица публикации и доклади, включващи разработки в областта на ниско-инвазивната лазерна терапия. В тях е предложен подход за моделиране на пространственото разпределение на погълнатата енергия в многослойни тъкани модели за различни лазерни терапевтични системи: периодонтална система [C20,C27], система за ниско-интензивна терапия [C12,C23, C24,C25,D8,D9] и дерматологична система [C14]. Определена е надеждността на оценката на цитотоксичната светлинна доза във фотодинамичната терапия *in vitro* [A8,D5,D6]. Към този раздел се отнася и моделирането на интерферометрични системи за спектрално привързване на лъчението на диоден лазер към атомна линия на поглъщане на базата на модифициран интерферометър на Майкелсън [A4] и Фурие-спектрометър. Направен е анализ на влиянието на вибрационните шумове върху точността на определяне на спектъра на изследвания образец [C9,C17,C21]. Важни за практиката резултати са получени чрез статистически анализ на точността на измерването за профилометрични системи за триизмерен запис на обекти с проектиране на синусоидални ивици [A2,B4,C8,C34,D3]. Разработени са холографска фотоеластична система за измерване на механични напрежения [B2,C1,C4,D2] и цифрови холографски системи [A10, B2, C10,C13, C35,C39,C40,D4,E1].

Д-р Стойкова е създала значителен пакет от компютърни програми за:

- пресмятане на отражение и пропускане на Гаусов сноп от интерференчен клин с разлагане по плоски вълни,
- за филтриране на адитивен и мултипликативен шум в профилометрията,
- за нормиране на интерференчни ивици с обработка в честотната област,
- за симулиране на фотоеластичен експеримент с измерване на изохромати и изопахи при осветяване с кохерентна светлина,
- за симулиране на профилометрично измерване с четири дължини на вълните,
- за симулиране на многоканален фазово – отместващ цифров холографски микроскоп,
- за възстановяване на цифрови холограми посредством конволюция и числено пресмятане на интеграла на Френел.

Впечатляващо е участието на д-р Стойкова в многобройни приложно ориентирани експериментални изследвания. Тя е участвала в:

- измервания в областта на атмосферната оптика за определяне на скоростта на вятъра с лидар в режим на броене на фотоните [A26,A30,A31,D34,D38] и

О с лидар с матричен фотосензор [D35,E3,E4]

- изследване на параметрите на атмосферния аерозол [A28, A49,D31],
- изучаване на цитотоксичното въздействие върху различни бозайнически клетки на серия от фотосенсибилизатори [A11, A13, A15, A45, A46, C15, C16, C18, C19, C22, D5, D6],
- изследване на оптичните параметри на сребърно-халогенидна холографска емулсия за многоцветен холографски запис [A0,A1,A7,C2,C38,C41,D1],
- профилометрични, спекъл, фотоеластични и други интерферометрични измервания [A5,A6,A44,B1,C7,C36,C37] за определяне на релефа и на механични напрежения и за проследяване на динамиката на процесите в биологични образци.

Основният принос на доц. Стойкова при участието ѝ в проведените изследвания е в планирането на експеримента, задълбочения теоретичен анализ, създаването на програмните продукти, оценката на грешката и неопределеността на измерванията при оформянето и своевременното публикуване на получените резултати.

От 1991 г. до сега д-р Стойкова е участвала в изпълнението на общо 23 изследователски проекта с външно за БАН финансиране, 12 от които са финансирани от чуждестранни източници (проекти по ЕБР с Института по оптоелектроника от Центъра за аерокосмически изследвания в Мюнхен, Германия, Университета на Северен Париж, Физико-техническият институт “А. Йоффе” в Санкт-Петербург, Русия, Университета на Гент, Университета за наука в Токио, Университета на Калабрия в Италия, Националният университет Чиао-Тунг в Тайван, по програмата COST акции D20, P8, MP0603 и MP0604, по 7 РП на ЕС). Била е ръководител на три международни проекта, финансирани по програмата COST, по 6-та РП на ЕС и по двустранното сътрудничество с Финландия, както и на два проекта с национално финансиране.

Учебно-преподавателската дейност на доц.д-р Елена Стойкова е значима. Стартирайки през 1980 г. като хоноруван преподавател по обща физика в Института за чуждестранни студенти в София, тя продължава тази дейност чрез разработване на специализирани курсове:

- Провежда курс лекции по оптична обработка на информацията за магистри към Технически университет,
- курс лекции по приложение на лазерите в медицината и биологията, който представя от 1997 до сега на магистри от Медицинска академия в Пловдив и Пловдивския университет “П.Хилендарски”,

- От 2008 г. е водещ лектор на курса по “Холография и холографска интерферометрия” (част “Цифрова холография”) за магистри, към ФФ на СУ “Св. Климент Охридски”.
- Изнесла е 8 поканени лекции в престижни университети в Италия, Полша, Турция, Тайван и Япония

За три от курсовете е написала учебни помагала. За периода от 2000 г. е ръководител на трима дипломанти и трима аспиранти, един от които е защитил, един е отчислен с право на защита и един продължава обучението си в ИОМТ.

Д-р Е.Стойкова участва в 10 поканени и 31 устни доклада на конференции в Австрия, Белгия, България, Германия, Гърция, Италия, Китай, Румъния, Русия, САЩ, Турция, Финландия, Франция, Холандия и Унгария. 21 от тях д-р Стойкова изнася лично. Д-р Стойкова е автор и съавтор в 55 постерни доклада на международни конференции, 29 от които представя лично.

Специализира в Центъра за космически изследвания в Мюнхен, Германия и в Университета на Северен Париж, Франция. Поканена е в Университета Билкент в Анкара по договор на 7-ма рамкова програма. Носител е на наградата «Емил Джаков» за най-добра научна работа на Института по електроника за 1996 г. и на наградата за най-добро научно постижение на Съюза на учените в България през 1998 г. Участвала е в организационните комитети на школите по Квантова електроника, организирани от ИЕ-БАН и е научен секретар на международната конференция “Холография 2005”, Варна, България. Организирала е няколко международни работни срещи по договори по програмата COST и 6-та РП.

През последните години д-р Е.Стойкова е получавала многобройни покани за рецензиране на статии в престижни чуждестранни списания с импакт-фактор като Optics Express, Optics Letters, Applied Optics и др. Редактор е на сборника Proc. SPIE, vol. 6252, (2006).

Като имам предвид казаното до тук, препоръчвам без колебание на членовете на научното жури и на Научния съвет на ИОМТ да гласуват за присъждане на научното звание "професор" на доц. д-р Елена Вадимовна Стойкова.



проф. дхн Н. Малиновски

15.06.2011 г.