

# РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“

в професионално направление 4.1. Физически науки (Физика на атомите и молекулите)

за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),

Физически Факултет (ФзФ), обявен в ДВ бр. 24/17.03.2023 г.

Рецензията е изготвена от **проф. дфзн Валентин Николов Попов**, пенсионер < 5 г., ФзФ, СУ, професионално направление 4.1. Физически науки, област Физика на кондензираната материя, в качеството му на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД-38-174/20.04.2023 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единственият кандидат** доц. дфзн **Станислав Балушев Балушев**, **Софийски университет**.

## I. Общо описание на представените материали

### 1. Данни за кандидатурата

На членовете на научното жури бяха предоставени подадените от кандидата в електронен вид заявление за допускане и документи съгласно чл. 117 (1) на ПУР-ПНСЗАДСУ. Представените документи съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и ПУРПНСЗАДСУ. В частност кандидатът участва в конкурса с 25 публикации и глава от книга.

Представени са и задължителните таблици за ФзФ от Приложение 2 на ПУР-ПНСЗАДСУ: Таблица за покриване на минималните изисквания на основата на Таблица Д.1 за изисквани точки по групи показатели и Таблица Д.2 за брой точки по показатели. Представени са и Таблица Д.3, съдържаща справка за съответствие на **публикациите** с допълнителните изисквания на ФзФ, Таблица Д.4, съдържаща справка за съответствие на **цитатите** с допълнителните изисквания на ФзФ, както и Таблица Д.5 за съответствие с **допълнителните изисквания** на ФзФ.

### 2. Данни за кандидата

Кандидатът се дипломира във ФзФ на СУ през 1990 г. През 1998 г. му е присъдена образователната и научна степен „доктор“ след защита на дисертация на тема „Фазова

модуляция на светлинни снопове. Тъмни пространствени солитони“. През 2009 г. му е присъдена научната степен „доктор на науките“ след защита на дисертация на тема „Енергиен транспорт в оптически-създадени плътно-заселени органични триплетни ансамбли“.

Кандидатът е бил последователно хоноруван асистент, асистент и старши асистент в Техническия университет, София, в периода 1991 – 2003 г. От 2009 г. досега той е доцент към катедра „Оптика и спектроскопия“ на ФзФ на СУ. Ръководител е на лаборатория по Органична оптоелектроника.

Кандидатът е бил стипендиант на DAAD във ФРГ, гостуващ изследовател във ФРГ и Израел, стипендиант на Мария-Кюри във ФРГ, както и ръководител на група по фотофизична химия във ФРГ. През годините е бил изпълнител и ръководител на 16 научни проекта с национално или външно финансиране.

### 3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Кандидатът извършва експериментални научни изследвания в областта на фотохимията. Изследванията му са свързани с решаване на важни научни и приложни проблеми, имащи значителен икономически и социален ефект. Кандидатът работи с известни учени в ФРГ, Австрия и Израел, и създава изследователска група в тази област във ФзФ. Публикува резултати от изследванията си в значителен брой статии в реномирани издания, а тяхната значимост се подкрепя и от големият брой техни цитирания. Количествените характеристики на представените за конкурса материали са систематизирани по показатели в Таблица 1.

Представените материали по конкурса покриват и в някои случаи дори надхвърлят минималните изисквания на ЗРАСБГ, ППЗРАСРБ и ПУРПНСЗАДСУ, както е показано в Таблица 1.

Таблица 1. Покриване на минималните изисквания на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и ПУРПНСЗАДСУ (Таблицы Д.1 и Д.2).

Група от показатели	Показател	Брой точки (мин. бр. ЗРАСРБГ/ФзФ)
А	1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50 (50)
Б	2. Дисертационен труд за присъждане на научна степен „доктор на науките“	100 (0)
В	3. Хабилизационен труд – монография 4. Хабилизационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)	0 (0) 4 публ. в Q1 x 25 0 публ. в Q2 x 20 0 публ. в Q3 x 15 = 100 (100/100)

Г	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) 8. Публикувана глава от книга или колективна монография	15 публ. в Q1 x 25 6 публ. в Q2 x 20 0 публ. в др. x 10 1 публ. 15 т. (15) = 510 (200/200)
Д	11. Цитирания в научни издания, монографии, колективни томове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)	2 x 154 цит. = 308 (100/200)
Е	12. Придобита научна степен „доктор на науките“ 13. Ръководство на успешно защитил докторант 14. Участие в национален научен или образователен проект 15. Участие в международен научен или образователен проект 16. Ръководство на национален научен или образователен проект 18. Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата	75 (75) 50 (50/n) 4 пр. (10) 2 пр. (20) 5 пр. (20) 200 т. (1 т. на 5000) = 505 (150/150)

Група от показатели	Показател	Брой (мин. брой)
Допълнителни изисквания на ФзФ на СУ	21. Успешно защитили докторанти	1 (1)
	23. Брой публикации от група I през последните 3 г.	10 (1)
	24. Брой публикации от група I в групи от показатели В и Г	25 (9)
	27. Брой публикации в групи от показатели В и Г със съществен принос	12 (6)
	28. h-индекс	28 (8)
	29. Златна публикация	7 (1)
	31. Учебно-преподавателски часове	1097 (810)

Представените научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност.

Моето мнение е, че няма плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

#### 4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Представените за конкурса документи показват, че за последните пет години кандидатът е водил занятия със студенти, като редовно е преизпълнявал преподавателския норматив. Ръководил е 5 защитили дипломанти и 4 докторанти, от които един е защитил, а трима са отчислени с право на защита. Освен това, кандидатът е ръководител на лаборатория по Органична оптоелектроника. Тези данни показват сериозната ангажираност на кандидата с учебния процес във ФзФ.

## **5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

Представените за конкурса 26 публикации са разпределени в групи в Таблица 1 така: в група В са публикациите [18, 19, 24, 25] (всички в Q1), а в група Г са публикацииите [1-17, 20-23, 26] (15 публикации са в Q1, а 6 – в Q2). Кандидатът има съществен принос в публикациите [7, 8, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 23-26] съгласно дефиницията на това понятие в Допълнителните изисквания на ФзФ. Макар публикациите да имат по няколко съавтори, това не намалява приноса на кандидата, състоящ се главно в извършване на оптичния експеримент и анализ на експерименталните данни, тъй като тези дейности са основни за тези публикации. Публикациите на кандидата намират широк отклик в областта на фотохимията, за което може да се съди по големия брой на цитиранията им. Показателен е и големият h-индекс от 28, който значително надхвърля обичайната стойност за тази област у нас, а вероятно и в чужбина.

В представените за конкурса публикации се докладват резултати от изследвания на кандидата и съавтори в областта на фотохимията. Основна част от тези изследвания е свързана с ир-конверсията, която е процес на конверсия на два или повече погълнати фотона във фотони, спектрално отместени в синята област. Особено внимание се отделя на приложението на триплет-триплетната аниhilационна ир-конверсия (ТТА-УС) като единствен експериментално демонстриран ир-конверсионен метод за конверсия на некохерентна светлина като слънчевата. Този метод има важно практическо приложение за увеличаване на усвояването на слънчевото излъчване в органичните фотосоларни клетки, както и в бурно-развиващата се област на органичната оптоелектроника. Експерименталните изследвания в тази област срещат редица затруднения, свързани с намаляването на размерите на образците. Много от възникващите проблеми при такива изследвания се решават успешно с използване на напълно оптични измервания. Основният научно-приложен принос на кандидата се състои в извършване на прецизни оптични измервания на органични образци с използване на ТТА-УС и детайлен анализ на получените данни от тези измервания с цел извличане на съществена и практически полезна информация за тях.

В случая на новосинтезирани синьо емитиращи органични молекули е изявена зависимост на флуоресценцията от полярността на разтворителя [1], изследвани са фотофизични свойства като функция на типа на разтворителя, моларната концентрация, концентрацията на разтворения кислород и интензитета на напompването [4], за молекула с повърхностна активност и полимеризуемост е доказана силна зависимост на флуоресцентната емисия от полярността на средата [6].

В случая на новосинтезирани багрила за тестване по напълно оптичен метод на физиологичните параметри на органични образци е показано разграничаване на метилов алкохол от етилов алкохол във водна среда [9], свързване на багрилата към ДНК

и демонстриране на силно намаляване на флуоресценцията по интензитет при дадена концентрация, по което тези багрила превъзхождат комерсиално утвърдените за случая [11]; изследвано е изменението на абсорбционните и флуоресцентните спектри на багрила в присъствие на нуклеинови киселини и е показано преференциалното свързване на багрилата с ДНК в сравнение с РНК [15]; за хлор-съдържащи багрила е доказано повече от 110 пъти нарастване на флуоресцентния сигнал при свързване с РНК [20]; за багрила, съдържащи N-метилпиперазинови структури, се демонстрира предпочитане към ДНК полинуклеотидите, придружено от съществено нарастване на флуоресцентния сигнал, стабилизиране на двойната хеликс-структура и индуциран кръгов дихроизъм.

В част от работите се докладва изследване на напълно органични багрила, показващи фотоиндуцирана транс-цис изомеризация при ниски интензитети на оптичното напompване. Времевата фотоизомеризация е наблюдавана в реално време, като тя настъпва при изключително нисък интензитет на възбуждане [14], и дори при интензитет на възбуждане сравним с този на неконцентрирана слънчева светлина [18].

От практическа важност са оптически възбудените триплетни състояния на сенсibiliзираните органични молекули, защото те са енергиен резервоар за последващи емисионни процеси, като остатъчна фосфоресценция при температури близки до 36°C или закъсняла флуоресценция, резултат на ТТА-UC. Тези емисионни процеси в тънки полимерни слоеве PF26:PtOEP са изследвани с формализма на Stern-Volmer [3]; изследвани са оптичните свойства на синтезирани Ph4TAQP [7], паладиево порфирирантраценова диада [8] и сенсibiliзиран тиено-тиофен-порфирин [24]. Във всички тези случаи е проведен детайлен анализ на емисионните процеси.

Друга част от публикациите е посветена на изследванията на процесите на ТТА-UC в мултикомпонентни органични среди с цел контрол на дифузията на кислород в мека материя за капсулиране на оптично активните молекули. Изследвани са бариерните свойства на нанокмпозитен материал на базата на PMMA/ZnO [2], нанокмпозитни капсули с течна хидрофобна сърцевина, които показват ултрависоки бариерни свойства, [10], хибридни наночастици с органични и неорганични покрития [12,13,21].

В ред експериментални работи е демонстрирано приложението на процеса на ТТА-UC за напълно оптично тестване на характеристиките на биологични образци, основано на зависимостта му от параметрите на околната среда като температура, концентрация на кислорода и др. Процесът е използван за тестване на температурата на органогелове [16], проникването на светлина под човешката кожа [19], вътреклетъчно измерване на температурата [17]. На оптичното измерване на динамиката на процеса на ТТА-UC в мека материя и изявяването на сложността на проблема са посветени публикациите в [25,26].

## Публикации

[1]. Kawano et al., *Macromolecules* 41, 2008; [2]. Hess et al., *Macromol. Rapid Commun.* 30, 2009; [3]. Keivanidis et al., *ChemPhysChem* 10, 2009; [4]. Deichmann et al., *J. Phys. Chem. B* 115, 2011; [5]. Busko et al., *Micron* 43, 583–588, 2012; [6]. Sauer et al., *Macromolecules* 45, 2012; [7]. Filatov et al., *Org. Biomol. Chem.* 13, 2015; [8]. Filatov et al., *Dalton Transactions* 44, 2015; [9]. Vasilev et al., *Aust. J. Chem.* 68, 2015; [10]. Svagan et al., *Carbohydrate Polymers* 136, 2016; [11]. Vasilev et al., *Beilstein J. Org. Chem.* 13, 2017; [12]. Katta et al., *Isr. J. Chem.* 58, 2018; [13]. Katta et al., *Beilstein J. Nanotechnol.* 10, 2019; [14]. Kandinska et al., *Beilstein J. Org. Chem.* 15, 2019; [15]. Zhytniakivska et al., *Dyes and Pigments* 180, 2020; [16]. Nazarova et al., *ChemPhotoChem* 3, 2019; [17]. Iyisan et al., *Biomacromolecules* 21, 2020; [18]. Vasilev et al., *J. Mater. Chem. C* 9, 2021; [19]. Heinrich et al., *ACS Omega* 6, 2021; [20]. Kandinska et al., *J. Molecular Liquids* 342, 2021; [21]. Iyisan et al., *ACS Appl. Bio Mater.* 5, 2022; [22]. Zonjić et al., *Bioorganic Chemistry* 127, 2022; [23]. Marx et al., *Optometry and Vision Science* 99, 2022; [24]. Vasilev et al., *Frontiers in Chemistry* 10:809863, 2022; [25]. Micheva et al., *J. Mater. Chem. C* 10, 2022; [26]. Balushev, book chapter, Springer, 2022.

### 6. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени забележки.

### 7. Лични впечатления за кандидата

Нямам характерни такива.

### 8. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

## II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Физическия факултет при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере доц. дфзн **Станислав Балушев Балушев** да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.1. Физически науки (Физика на атомите и молекулите).

01.07.2023 г.

София

Изготвил рецензията:

**проф. дфзн Валентин Попов**