

С Т А Н О В И Щ Е

по конкурс за заемане на академичната длъжност “професор“, обявен от ИФТТ-БАН в ДВ бр. 78 от 04.10.2019 г. в професионално направление 4.1. „Физически науки“, научна специалност „Лазерна физика, физика на атомите, молекулите и плазмата и физика на вълновите процеси“

Кандидат: Георги Бориславов Хаджихристов, доктор, доцент в ИФТТ-БАН

Член на научно жури: Дианка Димитрова Нешева-Славова, дфн, професор в ИФТТ-БАН

1. Обща характеристика на представените материали (цитираните по-долу с „италик“ групи от показатели и квартали са дефинирани в Правилника за прилагане на ЗРАС РБ, Професионално направление 4.1, Таблици 1 и 2)

Доц. д-р Георги Бориславов Хаджихристов е единствен кандидат и за участие в конкурса е представил всички изисквани материали. От тях се вижда, че през 1990 г. той е защитил успешно дисертация за „кфн“ („доктор“) на тема „Нелинейни процеси и лазерна спектроскопия на К и NaK (A1), а от 1999 г. той е „ст.н.с. II ст.“ („доцент“) в ИФТТ.

В показател *B4* – *хабилитационен труд* са представени 7 публикации (5 бр. - в Q2, 1 бр. - в Q4 и 1 бр. - в издание със SJR без IF, осигуряващи 120 точки при необходим мин. от 100). В тези статии доц. Хаджихристов е първи или кореспондиращ автор. В показател *G7* са представени 61 научни труда (16 бр. в Q1, 16 бр. в Q2, 18 бр. в Q3, 1бр. в Q4, 7 бр. в издания със SJR без IF, 4 бр. – в други, осигуряващи 1015 точки при мин. 220 т.), а в *G8* - 2 глави от книги (30 т.). В 2/3 от тези трудове доц. Хаджихристов е първи или кореспондиращ автор. Всички трудове в *G7*, са публикувани след защитата на дисертацията за „доктор“ и конкурса за „доцент“ и не са включени в базата данни на НАЦИД, за покриване на минималните национални изисквания за „доцент“. Има списъци и доказателства за 235 независими цитирания (470 т. по *D11*, мин. 200 т.), за участие в 5 финансирани международни проекта, ръководство на един и участие в 10 финансирани национални проекта и за съ-ръководство на докторант (257 т. по *показател E*, мин. 150 т.). Направеният преглед показва, че активите на доц. Г. Хаджихристов много надвишават минималните национални изисквания и изискванията в Правилниците на БАН и ИФТТ.

Доц. Г. Хаджихристов е съавтор на общо 130 научни труда (от тях 3 глави от книги и 103 публикации в реферирани списания). Той има 115 участия в научни форуми с 5 поканени и 14 устни доклада. Общият брой независими цитирания е 400, *h* - индексът на кандидата е 10. Описаните дотук данни представят доц. Г. Хаджихристов като много активно работещ учен, със сериозни научни приноси, който е добре познат на международната научна общност, работи с млади учени и отделя необходимото време за популяризиране на получените научни резултати.

2. Обща характеристика на научната дейност на кандидата

Представените научни трудове на доц. д-р Георги Хаджихристов са главно в областта на оптиката и спектроскопията. Публикациите в *B4* очертават нелинейната оптика и лазерна спектроскопия като научна тематика, в която доц Хаджихристов е с водеща роля т.е. той поставя изследвателски задачи участва в теоретични разглеждания и експерименти, в обобщаване на резултати и написване на публикации. Вижда се, че той има водеща роля и в голяма част от оптическите изследванията, описани в *G7* и *G8*. Получените теоретични и експериментални резултати са свързани с потенциални приложения на изследваните материали в органичната електроника, фотониката,

сензориката, мехатрониката. Този комплексен подход представя доц. Г. Хаджихристов като учен с много висока квалификация, която съответства на академичната длъжност „професор”.

3. Основни научни и научно-приложни приноси

А. Хабилизационен труд-научни публикации (B4). С участие на кандидата е създадена измерителна система за кохерентно анти-Стоксово Раманово разсейване, която позволява изследвания на кубична нелинейност и емисионна спектроскопия на органични полимери и полярни среди. За първи път към реалната и имагинерна части на профила на възбуждане са приложени съотношенията на Крамерс-Крониг. За случаите на четиривълново оптично смесване и среди с кубична нелинейност е предложен нов подход за бързо Фурие преобразуване и интегриране на спектри. Чрез оригинален теоретичен модел е показано, че при определени условия нелинейното оптично отражение при молекулни съединения и макромолекули може силно да нарастне, а това е интересно за приложения в нелинейната оптика, фото-физиката и др. Определени са фото-физични и емисионни характеристики за нови Eu^{3+} метал-органични комплекси, подходящи за маркери при изследвания на протеини, специфични антитела и др.

Б. Научни публикации извън хабилизационния труд. Тук са представени много нови научни резултати за различни материали, интересни и за практически приложения. Някои примери:

- Чрез имплантация на силициеви йони в полиметилметакрилат е създадена структура от два модифицирани нанослоя и са формирани въглеродни нанокластери със силен ефект върху оптичните й свойства. Предложен е оригинален оптичен метод за структурно характеризирани модифицирани повърхностен слой. Наблюдаван е полеви ефект показващ, че тези структури може да намерят приложение в органичната електроника.
- Създадени са тънки слоеве от полимерно-диспергиран течно-кристален материал I слоеве от нематичен течен кристал с добавени метални и неметални наночастици, подходящи за пренастройваеми фотонни устройства, управлявани с ниски напрежения. Предложен е пренастройваем амплитуден и фазов електрооптичен модулатор на лазерно лъчение. Постигнато е много силно намаляване на интензитета на преминалото лазерно лъчение при малка промяна на приложеното напрежение.
- Предложена е прецизна оригинална методика за изследване на фотоиндуцирания ефект във фотоактивни смеси от термо- и фотостабилен стаино-температурен нематичен течен кристал и малко количество от фотоактивно азо-съединение и са определени условията за ефективен фотоиндуциран електрооптичен отклик при облъчване с УВ светлина.

Научните приноси на доц. Г. Хаджихристов може да се отнесат към категориите „обогатяване на съществуващи знания и теории” и „създаване на нови методи на измерване”.

4. Нямам критични бележки и препоръки по представените трудове.

5. Заключение

Представените от доц. д-р Георги Бориславов Хаджихристов материали го характеризират като водещ специалист в областта на обявения конкурс, с висока квалификация и голямо международно признание. Той е способен да дава нови идеи и да ръководи изследвания на най-високо научно ниво в областта на оптиката и спектроскопията. Наукометричните показатели на доц. Г. Хаджихристов много

надвишават минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, заложи в ЗРАС РБ и свързаните правилници на БАН и ИФТТ. Въз основа на гореизложеното изразявам **положително становище** и подкрепям без колебание кандидатурата на доц. д-р Георги Бориславов Хаджихристов за заемане на академичната длъжност „професор“ в Институт по физика на твърдото тяло акад. „Г. Наджаков“ към Българска академия на науките, професионално направление 4.1. „Физически науки“, научна специалност „Лазерна физика, физика на атомите, молекулите и плазмата и физика на вълновите процеси“.

12.02.2020 г.

Подпис:

/проф. дфн Д.Нешева-Славова/

Evaluation report

on a procedure for the occupation of the academic position "Professor", speciality "Laser Physics, Physics of Atoms, Molecules and Plasmas and Physics of Wave Processes", according to the announcement of the Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences in the State Gazette, issue 78/04.10.2019, in the professional field 4.1. "Physical Sciences"

Candidate: Georgi Borislavov Hadzhihrstov, Ph.D., Assoc. Professor at ISSP-BAS

Reviewer: Dianka Dimitrova Nesheva-Slavova, Dr.Sci., Professor at ISSP-BAS

1. General characteristics of the submitted materials (the groups of indicators and quartiles cited below are defined in the Implementing Regulations of the Law on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ZRAS RB), Professional field 4.1, Tables 1 and 2)

Assoc. Prof. Georgi Borislavov Hadzhihrstov is the only candidate and he has submitted all the required materials to participate in the competition. It is seen from them that in 1990 he successfully defended PhD thesis entitled "Nonlinear Processes and Laser Spectroscopy of K and NaK" (A1), and since 1999 he has been Associate Professor at the ISSP.

Indicator *B4* (habilitation work) presents 7 publications (5 in Q2, 1 in Q4 and 1 with SJR without IF, providing 120 points at min. 100). In these articles Assoc. Prof. Hadzhihrstov is the first or corresponding author. Indicator *G7* presents 61 scientific papers (16 in Q1, 16 in Q2, 18 in Q3, 1 in Q4, 7 with SJR without IF, 4 in others - providing 1015 points at the required minimum of 220 points), and in *G8* - 2 book chapters (30 p.). In 2/3 of these works Assoc. Prof. Hadzhihrstov is the first or corresponding author. All the works presented in *G7* are published after the defense of the PhD thesis and the competition for "Assoc. Prof." and are not included in the data of the NACID database to cover the minimum national requirements for "Assoc. Prof.". There are lists and proofs for 235 independent citations (470 points in *D11*, min. 200 points), participation in 5 funded international projects, management of 1 and participation in 10 funded national project and co-advisor of a PhD student (257 points on *indicator E*, min. 150 points). These data show that the assets of Assoc. Prof. G. Hadzhihrstov far exceed the minimum national requirements and requirements in the Regulations of BAS and the ISSP.

Assoc. Prof. G. Hadzhihrstov is co-author of a total of 130 scientific papers (3 of which are book chapters and 103 publications in refereed journals). He has 115 participations in scientific forums with 5 invited and 14 oral talks. The total number of independent citations is 400, *h* index of the candidate is 10. The above information describes Assoc. Prof. G. Hadzhihrstov as a very active scientist, with serious scientific contributions, well known to the international scientific community, working with young scientists who takes the time necessary to promote the scientific results obtained.

2. General characteristics of the applicant's scientific activity

The scientific work of Assoc. Prof. Dr. Georgi Hadzhihrstov is mainly in the field of optics and spectroscopy. The publications in *B4* outline nonlinear optics and laser spectroscopy as a scientific area in which he is able to give research ideas, participates in theoretical considerations and experiments, summarizes results and prepares publications. It is seen that it has a leading role in the optical research described in *G7* and *G8* articles. The theoretical and experimental results are related to potential applications of the studied materials in organic electronics, photonics, sensors, mechatronics. This complex approach introduces Assoc. Prof. G. Hadzhihrstov as a scientist with a very high qualification, corresponding to the academic position of "Professor".

3. Basic scientific and applied contributions

A. *Habilitation work-scientific publications (B4).*

A measuring system for coherent anti-Stokes Raman scattering was created with the participation of the applicant, which allows studies of third order nonlinearity and emission spectroscopy of organic polymers and polar media. For the first time Kramers-Kronig relations were applied to the real and imaginary parts of the excitation profile. In the case of four-wave optical mixing and media with cubic nonlinearity, a new approach for fast Fourier transforms and spectra integration is proposed. An original theoretical model has shown that under certain conditions nonlinear optical reflection in molecular compounds and macromolecules can increase greatly, which is interesting for applications in nonlinear optics, photo-physics, etc. Photo-physical and emission characteristics have been identified for novel Eu^{3+} metal-organic complexes, suitable for markers in studies of proteins, specific antibodies, etc.

B. *Scientific publications outside of the habilitation work.* Many new scientific results for different materials, interesting and practical applications are presented here. Some examples:

- By silicon ion implantation into polymethylmethacrylate, a structure of two modified nanolayers was created and carbon nanoclusters were formed with a strong effect on its optical properties. An original optical method for structural characterization of the modified surface layer is proposed. A field effect has been observed indicating that these structures can find application in organic electronics.
- Thin layers of polymer-dispersed liquid-crystalline material as well as layers of nematic liquid crystal with metallic and non-metallic nanoparticles have been created, suitable for tunable photonic devices controlled by low voltages. A tunable amplitude and phase electro-optical modulator of laser radiation is proposed. A very strong decrease in the intensity of the transmitted laser radiation is achieved with a slight change in the applied voltage.
- A precise original methodology for investigating the photo-induced effect in photoactive mixtures of thermo- and photostable room-temperature nematic liquid crystal and small amount of photoactive azo compound has been proposed and the conditions for effective photoinduced electro-optical response in ultraviolet irradiation have been determined.

5. Conclusion The materials submitted by Assoc. Prof. Georgi Borislavov Hadzhihrstov characterize him as a leading specialist in the field of the announced competition, with high qualification and great international recognition. He is able to come up with new ideas and lead research at the highest scientific level in the field of optics and spectroscopy. The indicators of Assoc. Prof. G. Hadzhihrstov far exceed the minimum national requirements for the occupation of the academic position "Professor", set out in ZRAS RB and the related regulations of BAS and ISSP. Based on the foregoing, I express my **positive opinion** and support without hesitation the application of Assoc. Prof. Dr. Georgi Borislavov Hadzhihrstov for the occupation of the academic position of "Professor" at the Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences, professional field 4.1. "Physical Sciences", scientific speciality "Laser Physics, Physics of Atoms, Molecules and Plasma, and Physics of Wave Processes".

12.02.2020

Signature:

/Prof. D.Sc. Diana Nesheva-Slavova/