

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност професор

по специалност съгласно обявата в ДВ № 107/12.12.2025 с

кандидат: доц. д-р Иван Христов Бъчваров

Рецензент: проф. дфзн Асен Енев Пашов, СУ Св. Климент Охридски

1. Общо описание на представените материали – монографии, статии и доклади учебници, свидетелства и патенти, статии и доклади и др. (класификация по тематика); редуциране поради съвпадение и др. с обосновка).

Кандидатът, доц. д-р Иван Бъчваров, участва в конкурса с 31 научни публикации, полезен модел и заявка за международен патент. Първите десет статии (с номера В1-В10 според приложената таблица 12) покриват изискванията на група от показатели В. Това са статии от група I (Q1 и Q2), в които кандидатът има водещ принос по смисъла на документа „ИЗИСКВАНИЯ, УСЛОВИЯ, ПРАВИЛА И РЕШЕНИЯ, на Научния съвет на ИФТТ в допълнение към Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН“. Водещият принос на кандидата в статиите от група В е предимно поради „ръководител на докторант“ и „кореспондиращ автор“. Общият брой точки по тази група от показатели е 240.

Втората група от научни трудове покрива изискванията на група от показатели Г. Тук са изброени 10 статии в списания с импакт фактор (Q1 и Q2), 11 статии в сборници от доклади на конференции, публикувани в списания с SJR, един полезен модел (регистриран през 2016, с изтекъл срок на действие) и една заявка за международен патент от 2009 г. Общият брой точки по група от показатели Г е 390 т.

Публикациите са в областта на квантовата електроника и са с ясно очертана тематика. По-конкретно, изследвани са нови лазерни среди и методи за генериране на къси и свръхкъси импулси в разнообразни спектрални области. Друга група от статии е посветена на разработените лазерни системи за изследване на сложни органични обекти.

2. Публикации преди и след получаване на научната степен. Оценка дали кандидатът отговаря на минималните национални изисквания, изискванията в ЗРАС-БАН и изискванията в приложената към този документ таблица.

В документ 16 по конкурса кандидатът изброява статии, използвани по предишни конкурси. Това са 10 статии за придобиване на научна и образователна степен доктор през 1994 г. (5 от тях с IF) и 25 статии от конкурса за доцент (12 от тях в списания с IF). Според Scopus през 2003 г., когато д-р Бъчваров става доцент, той е имал 57 независими цитата. От документ 16 се вижда, че общият брой точки по тези показатели значително надхвърля изискванията за доктор и доцент на ИФТТ-БАН.

3. Обща характеристика на научната, научно-приложната и педагогическа дейност на кандидата;

Кандидатът придобива магистърска степен в СУ Св. Климент Охридски през 1984 г. със специализация Квантова електроника и лазерна техника. През 1994 г. защитава докторска дисертация с ръководител проф. С. Салтиел на тема „Контрол на времевите параметри на лазерния импулс чрез втререзонаторно удвояване на честотата“. От 1994 до 1997 г е постдокторант в Германия и Русия. През 1997 г става главен асистент във Физическия факултет на СУ Св. Климент Охридски, от 2003 до сега е доцент. От 2004 – 2014 г. работи и като старши изследовател в Бостън Колидж, Департамент по физична химия и в Feinberg School of Medicine, Северозападен университет (САЩ). От 2025 г. е доцент и в ИФТТ БАН.

Публикациите на кандидата са предимно в областта на лазерната физика, нелинейната оптика и приложенията им в науката и технологиите.

Основна част от трудовете е насочена към разработването на оптични параметрични осцилатори и усилватели (ОРО/ОРА) за генериране на високоенергетични импулси в средния инфрачервен диапазон, с възможност за настройка на дължината на вълната (B1, B2, B3, B4). Изследванията разглеждат и създаването на ефективни лазерни системи и усилватели с висока енергия, добро качество на лазерния сноп и контрол върху параметрите на импулсите (B6, B10). Съществен принос имат публикациите, свързани със синхронизация на модовете и генериране на ултракъси импулси чрез използване на наситени абсорбатори като въглеродни нанотръби и SESAM (Semiconductor Saturable Absorber Mirror) структури (B5, B7, B8, B9).

Част от трудовете са насочени към изследване на фундаментални процеси като фотоионизация и електронен трансфер в разтвори и ДНК системи (Г3, Г4). Други публикации разглеждат разработването на лазери с пасивна Q-модулация и генериране на къси импулси в различни спектрални области (Г1, Г2).

Значителна група изследвания е посветена на лазерната модификация на материали, включително полимери, керамики и биоматериали, с цел контрол на повърхностните свойства (Г7, Г8, Г9) . Тези изследвания имат пряко приложение в биомедицината, като подобряване на клетъчната адхезия, растеж и антибактериални свойства на материалите (Г7, Г8, Г9). Включени са и съвременни изследвания върху метаповърхности и ултрабърз контрол на поляризацията на светлината, което е важно за оптичните комуникации и фотониката (Г6). Накрая, част от публикациите разглеждат спектроскопски и структурни изследвания на нови съединения и кристали, включително анализ на техните вибрационни свойства и симетрия (Г5).

В обобщение, представените статии демонстрират интердисциплинарен подход, съчетаващ фундаментални изследвания и практически приложения в лазерните технологии и материалознанието.

4. Да се обърне внимание и на педагогическата дейност на кандидата от началото на кариерата му: лекции, упражнения, написване на учебници и учебни помагала, ръководство на докторанти, специализанти и дипломанти.

По време на научната си кариера доц. Бъчваров е ръководител на 37 дипломанта и 12 докторанта. Успешно защитили са 6 от тях, двама са в процес на обучение. В авторската справка е казано, че трима от докторантите са ръководени в чужбина, но липсва по-подробна информация. Част от докторантите продължават развитие в научната сфера: гл.ас. А. Гайдарджиев, доц. д-р Хр. Илиев.

Разработил е множество университетски курсове в областта на оптиката, лазерите и фотониката. През годините винаги е бил с годишно учебно натоварване над 270 часа (изисквани в СУ).

5. Основни научни и научно-приложни приноси, съдържателно да се анализират научните постижения на кандидата, като се заяви ясно какъв е характерът на научните приноси:

Доц. д-р Иван Бъчваров е съавтор на многобройни публикации в областта на нелинейната оптика и фемтосекундните лазерни системи. Главните му приноси включват разработка на високоефективни средновълнови (mid-IR) оптични параметрични генератори/осцилатори (OPO), генератори на високопроизводителни Yb-базирани CPA (Chirped Pulse Amplification) системи с ултракъси импулси, както и пасивна Q-модулация на лазери чрез въглеродни нанотръби. В областта на импулсното модулационно ключене Бъчваров и съавтори въвеждат използването на наситено поглъщане с едностенни въглеродни нанотръби (Single-Walled Carbon Nanotubes) в нови лазерни кристали.

Обобщено научните постижения може да се обобщят като:

- **Високоенергийни средновълнови лазерни източници.** Публикациите показват, че групата на Бъчваров е водеща в създаването на компактни OPO/OPA системи в 2.8–3.5 μm диапазон, достигащи mJ енергии при kHz честоти. Подобна характеристика (4.1 mJ при 600 ps) е уникална за настолни системи.
- **Пасивна Q-модулация с въглеродни нанотръби.** В публикациите на групата са демонстрирани първите устойчиви SWCNT- лазери в нови спектрални диапазони (1.3 μm и $\sim 2 \mu\text{m}$).
- **Максимално компресирани ултра-къси импулси с висок добив на енергия.**
- **Лазерно обработване на материали и медицински приложения.**

Смятам, че тези постижения може да се класифицират като (i) доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези; (ii) внедряване на методи, ... , схеми и т.н. (iii) приложение на научни постижения в практиката и реализиран икономически ефект.

Приносите на доц. Иван Бъчваров се отличават с комплексен подход към лазерната физика, комбиниращ лабораторни иновации и практически приложения. Синтезът на тези изследвания показва еволюция от класическите OPO-успехи към интегрирани системи с изключителни параметри, отбелязани с първи доказателства и силен международен резонанс.

6. Отражение на научните публикации на кандидата в нашата и чуждестранна литература (по негови данни): - наукометрични показатели (брой статии с импакт фактор, брой цитати, h-индекс).

Според справка в Scopus доц. И. Бъчваров е автор на 263 научни труда. 139 от тях са получили 1358 независими цитата, даващи h-индекс 21. 40% от статиите са в списания от първите 25% по престиж според CiteScore. Според Scopus, 78 % от статиите на кандидата са в сътрудничество с международни колективи, като са забелязани над 150 съавтора. С 24 от тях, доц. Бъчваров има поне 10 общи публикации. Основният брой публикации е в издания на конференции (69%), в научни списания са публикувани 81 статии (31%).

Статията Electronic energy delocalization and dissipation in single- and double-stranded DNA, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (2007) е цитирана 166 пъти. Виждат се още 4 статии, цитирани над 50 пъти. В този смисъл, изпълнението на група от критерии Д не представлява трудност, в конкурса са представени „едва“ 374 независими цитата.

7. При колективни публикации да се отдели приносът на кандидата, а при сигнал за плагиатство да се даде становище относно наличието или липсата на плагиатство (ЗРАС РБ, чл.10 (2)).

При такъв голям брой съавтори е много трудно да се даде обективна оценка за личния принос на кандидата. Видно е, че сред съавторите с най-много общи публикации са докторантите на доц. Бъчваров: Любен Петров, Христо Илиев, Калоян Георгиев, Данаил Чучумишев, Веселин Александров, Божидар Орешков, Александър Гайдарджиев. Това вече е ясен индикатор за водещата роля на доц. Бъчваров.

В авторската справка е посочено, че Иван Бъчваров е участвал в общо 19 научни проекта, от които 15 български и 4 международни, като част от тях са ръководени от него и са с обща стойност над 2.5 милиона лева. Това също е свидетелство, че кандидатът е формиран и силен учен, който успешно работи по избрана от него тематика.

Нямам съмнение, че доц. Бъчваров е с водещ принос в повечето научни публикации.

8. Критични бележки на рецензента по представените трудове, включително и по литературната осведоменост на кандидата.

Нямам.

9. Лични впечатления на рецензента за кандидата и други данни, непосочени в предходните точки.

Познавам доц. Бъчваров от 2005 г., когато станах гл. асистент във Физическия факултет. Винаги съм виждал в него силен и мотивиран учен. Разнообразието от научни задачи, по които той и колективът му работят, впечатлява! Възхищавам се от уменията му да привлича млади хора около себе си

(дипломанти и докторанти). Той успява да ги мотивира и да предизвика у тях научен интерес, който да позволи успешно да се решат поставените пред тях задачи.

Друго силно качество на кандидата е да намира актуални задачи и финансиране за тях. Той не се страхува да излезе от „зоната си на комфорт“, лесно установява връзки с други колективи от учени, работи с тях по съвместни проекти и разширява полето на своята експертиза. Една от силните му черти е да съчетава дълбоката експертиза в областта на нелинейната оптика с всевъзможни нейни приложения.

10. Мотивирано и ясно формулирано заключение.

Представените документи по конкурса, анализът на описаните в тях научни постижения, както и личните ми впечатления ми позволяват убедено да направя заключение, че доц. д-р Иван Бъчваров отговаря на изискванията на (i) Закона за развитие на академичния състав на Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане и в изпълнение, (ii) Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките, както и на (ii) Изискванията, условията, правилата и решенията на Научния съвет на ИФТТ в допълнение към Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН. Гласувам положително за присъждането му от Научния съвет на ИФТТ БАН на академичната длъжност професор.

6.03.2026 г.

Рецензент:

/подпис/

REVIEW

for a competition for occupying the academic position of **Professor**
in the specialty according to the announcement in State Gazette No. 107/12.12.2025

Candidate: Assoc. Prof. Dr. Ivan Hristov Bachvarov

Reviewer: Prof. Asen Enev Pashov, DSc, Sofia University "St. Kliment Ohridski"

1. General description of the submitted materials – monographs, articles and reports, textbooks, certificates and patents, articles and reports, etc. (classification by topic; reduction due to overlap, etc., with justification).

The candidate Assoc. Prof. Dr. Ivan Bachvarov participates in the competition with 31 scientific publications, a utility model, and an application for an international patent. The first ten articles (numbered B1–B10 according to the attached Table 12) cover the requirements of group of indicators B. These are articles from group I (Q1 and Q2), in which the candidate has a leading contribution according to the document "REQUIREMENTS, CONDITIONS, RULES AND DECISIONS of the Scientific Council of ISSP in addition to the Regulations for the conditions and procedure for acquiring scientific degrees and for occupying academic positions in BAS". The leading contribution of the candidate in the articles from group B is mainly due to "PhD supervisor" and "corresponding author". The total number of points in this group of indicators is 240.

The second group of scientific works covers the requirements of group of indicators G. Here are listed 10 articles in journals with impact factors (Q1 and Q2), 11 articles in conference proceedings published in journals with SJR, one utility model (registered in 2016, with expired validity) and one application for an international patent from 2009. The total number of points for group of indicators G is 390.

The publications are in the field of quantum electronics and have a clearly defined thematic scope. More specifically, new laser media and methods for generation of short and ultrashort pulses in various spectral regions are studied. Another group of articles is devoted to the developed laser systems for studying complex organic objects.

2. Publications before and after obtaining the scientific degree. Assessment of whether the candidate meets the minimum national requirements, the requirements in the Act on the Development of Academic Staff in BAS, and the requirements in the table attached to this document.

In document 16 for the competition, the candidate lists articles used in previous competitions. These are 10 articles for acquiring the scientific and educational degree Doctor in 1994 (5 of them with IF) and 25 articles from the competition for associate professor (12 of them in journals with IF). According to Scopus, in 2003, when Dr. Bachvarov became associate professor, he had 57 independent citations. From document 16 one can see that the total number of points for these indicators significantly exceeds the requirements for Doctor and associate professor at ISSP-BAS.

3. General characteristics of the scientific, scientific-applied and teaching activity of the candidate.

The candidate obtained a Master's degree at Sofia University "St. Kliment Ohridski" in 1984 with specialization in Quantum Electronics and Laser Technology. In 1994 he defended a doctoral dissertation under the supervision of Prof. S. Saltiel on the topic "Control of the temporal parameters of the laser pulse through intracavity frequency doubling". From 1994 to 1997 he was a postdoctoral researcher in Germany and Russia. In 1997 he became Chief Assistant at the Faculty of Physics of Sofia University "St. Kliment Ohridski", and from 2003 to the present he has been Associate Professor. From 2004 to 2014 he also worked as a senior researcher at Boston College, Department of Physical Chemistry, and at Feinberg School of Medicine, Northwestern University (USA). Since 2025 he has also been Associate Professor at ISSP-BAS.

The publications of the candidate are mainly in the field of laser physics, nonlinear optics and their applications in science and technology.

The main part of the works is aimed at the development of optical parametric oscillators and amplifiers (OPO/OPA) for generation of high-energy pulses in the mid-infrared range, with the possibility of wavelength tuning (B1, B2, B3, B4). The studies also consider the creation of efficient laser systems and amplifiers with high energy, good laser beam quality and control over pulse parameters (B6, B10). A significant contribution is made by publications related to mode-locking and generation of ultrashort pulses using saturable absorbers such as carbon nanotubes and Semiconductor Saturable Absorber Mirror structures (B5, B7, B8, B9).

Part of the works is directed toward the study of fundamental processes such as photoionization and electron transfer in solutions and DNA systems (G3, G4). Other publications consider the development of lasers with passive Q-switching and generation of short pulses in different spectral regions (G1, G2).

A significant group of studies is devoted to laser modification of materials, including polymers, ceramics and biomaterials, with the aim of controlling surface properties (G7, G8, G9). These studies have direct application in biomedicine, such as improving cell adhesion, growth and antibacterial properties of materials (G7, G8, G9). Also included are modern studies on metasurfaces and ultrafast control of light polarization, which is important for optical communications and photonics (G6). Finally, part of the publications deals with spectroscopic and structural studies of new compounds and crystals, including analysis of their vibrational properties and symmetry (G5).

In summary, the presented articles demonstrate an interdisciplinary approach combining fundamental research and practical applications in laser technologies and materials science.

4. Attention should also be paid to the teaching activity of the candidate from the beginning of his career: lectures, exercises, writing of textbooks and teaching aids, supervision of PhD students, trainees and diploma students.

During his scientific career, Assoc. Prof. Bachvarov supervised 37 diploma students and 12 PhD students. Six of them have successfully defended, and two are currently in training. The author's report states that three of the PhD students were supervised abroad, but more detailed information is missing. Some of the PhD students continue their carrier in the scientific field.

He has developed numerous university courses in the field of optics, lasers and photonics. Over the years he has always had an annual teaching load exceeding 270 hours (required at Sofia University).

5. Main scientific and scientific-applied contributions (for each contribution it should be indicated where it is contained); the scientific achievements of the candidate should be analyzed substantively, clearly stating the nature of the contributions.

Assoc. Prof. Dr. Ivan Bachvarov is co-author of numerous publications in the field of nonlinear optics and femtosecond laser systems. His main contributions include the development of highly efficient mid-IR optical parametric generators/oscillators (OPO), generators of high-performance Yb-based Chirped Pulse Amplification systems with ultrashort pulses, as well as passive Q-switching of lasers using carbon nanotubes. In the field of pulse modulation switching, Bachvarov and co-authors introduce the use of saturable absorption with Single-Walled Carbon Nanotubes in new laser crystals.

Summarized, the scientific achievements can be formulated as:

- High-energy mid-wave laser sources. The publications show that Bachvarov's group is leading in the creation of compact OPO/OPA systems in the 2.8–3.5 μm range, reaching mJ energies at kHz frequencies. Such a characteristic (4.1 mJ at 600 ps) is unique for tabletop systems.
- Passive Q-switching with carbon nanotubes. The group's publications demonstrate the first stable SWCNT lasers in new spectral ranges (1.3 μm and $\sim 2 \mu\text{m}$).
- Maximally compressed ultrashort pulses with high energy yield.
- Laser processing of materials and medical applications.

I consider that these achievements can be classified as:

(i) proving by new means essential new aspects of already existing scientific fields, problems, theories, hypotheses;

(ii) implementation of methods, schemes, etc.;

(iii) application of scientific achievements in practice and achieved economic effect.

The contributions of Assoc. Prof. Ivan Bachvarov are characterized by a complex approach to laser physics, combining laboratory innovations and practical applications. The synthesis of these studies shows an evolution from classical OPO achievements to integrated systems with exceptional parameters, marked by first demonstrations and strong international resonance.

6. Impact of the candidate's scientific publications in national and international literature (according to his data): scientometric indicators (number of papers with impact factor, number of citations, h-index).

According to Scopus, Assoc. Prof. I. Bachvarov is the author of 263 scientific works. 139 of them have received 1358 independent citations, yielding an h-index of 21. 40% of the articles are in journals from the top 25% by prestige according to CiteScore. According to Scopus, 78% of the candidate's articles are in collaboration with international teams, involving more than 150 co-authors. With 24 of them, Assoc. Prof.

Bachvarov has at least 10 joint publications. The main number of publications is in conference proceedings (69%), while 81 articles (31%) are published in scientific journals.

The article *Electronic energy delocalization and dissipation in single- and double-stranded DNA*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (2007), has been cited 166 times. There are also 4 more articles cited more than 50 times. In this sense, fulfilling the criteria of group D does not pose a difficulty; in the competition “only” 374 independent citations are presented.

7. In case of co-authored publications, the candidate’s contribution should be distinguished; in case of plagiarism signals, a statement should be given regarding the presence or absence of plagiarism.

With such many co-authors, it is very difficult to provide an objective assessment of the personal contribution of the candidate. It is evident that among the co-authors with the highest number of joint publications are Bachvarov’s PhD students. This is a clear indicator of his leading role.

The author’s report indicates that Ivan Bachvarov has participated in a total of 19 scientific projects, 15 national and 4 international, some of which were led by him, with a total value exceeding 2.5 million BGN. This is also evidence that the candidate is an established and strong scientist working successfully in his chosen field.

I have no doubt that Assoc. Prof. Bachvarov has a leading contribution in most of his scientific publications.

8. Critical remarks of the reviewer on the submitted works, including on the candidate’s awareness of the literature.

None.

9. Personal impressions of the reviewer about the candidate and other data not mentioned above.

I have known Assoc. Prof. Bachvarov since 2005, when I became Chief Assistant at the Faculty of Physics. I have always seen in him a strong and motivated scientist. The diversity of scientific tasks on which he and his team work is impressive. I admire his ability to attract young people around him (diploma and PhD students). I believe he succeeds in motivating them and stimulating scientific interest that enables them to successfully solve the assigned tasks.

Another strong quality of the candidate is his ability to identify current research topics and secure funding for them. He is not afraid to step outside his “comfort zone”, easily establishes collaborations with other research groups, works with them on joint projects, and expands the scope of his expertise. One of his notable strengths is his ability to combine deep expertise in the field of nonlinear optics with a wide range of its applications.

10. Motivated and clearly formulated conclusion.

The submitted documents in the competition, the analysis of the scientific achievements described in them, as well as my personal impressions, allow me to confidently conclude that Assoc. Prof. Dr. Ivan Bachvarov meets the requirements of:

(i) the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria and its implementing regulations;

(ii) the Regulations for acquiring scientific degrees and occupying academic positions in the Bulgarian Academy of Sciences; as well as

(iii) the Requirements, Conditions, Rules and Decisions of the Scientific Council of ISSP in addition to the above Regulations.

I vote in favor of awarding him the academic position of Professor by the Scientific Council of ISSP at BAS.

06.03.2026

Reviewer:

/signature/