

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност “професор“, обявен от Институт по физика на твърдото тяло (ИФТТ) – БАН в ДВ бр. 107 от 12.12.2025г., професионално направление 4.1 „Физически науки“, научна специалност “Лазерна физика, физика на атомите, молекулите и плазмата и физика на вълновите процеси“, за нуждите на лаборатория “Лазери с метални пари”.

**Участник в конкурса:** доц. д-р Иван Христов Бъчваров, ИФТТ-БАН

**Изготвил становището:** проф. дфн Йордан Георгиев Маринов, ИФТТ-БАН

### 1. Обща характеристика на представените материали

Доц. д-р И. Бъчваров е единствен кандидат по обявения конкурс. Той участва с 31 научни публикации, една заявка за полезен модел и една международна патентна заявка. Представените материали не са използвани в конкурса му за доцент. Трудовете са разпределени по групи показатели съответно: в група В (хабилитационен труд) - 10 научни публикации; в група Г – 21 научни публикации. 20 от публикациите са отпечатани в реномирани научни списания, 11 - в рецензирани доклади от конференции, публикувани в специализирани издания. Всички публикации в хабилитационния труд са в категория Q1 и Q2 (Scopus). Участието на доц. Бъчваров в публикациите по група В, съответства на приноса му като водещ изследовател. В представените научни активи в група показатели Г, кандидатът е включил 10 статии от категория Q1 и Q2, и 11 – с SJR. Работите на кандидата са намерили широко международно признание, като независимите цитирания, представени за участие в конкурса и включени в международните бази данни Web of Science или Scopus, са 373. Доц. Бъчваров развива активна педагогическа дейност, като провежда 8 университетски курса по магистърски и бакалавърски програми, а също така участва в редица образователни проекти. Обучил е успешно 12 докторанта, включително трима в чужбина. Той е търсен експерт от редица специализирани научни издания за рецензиране на актуални изследвания в областта му на водещ изследовател: нелинейна оптика; ултрабързи явления в молекулярни системи; генериране и характеризирание на ултракъси лазерни импулси; твърдотелни лазери. Отбелязани са значителен брой участия на международни конференции с представяне на устни доклади. Кандидатът има активна проектна дейност от участия в над 17 научно-изследователски проекта в областта на лазерната физика и фотониката, включително лазерни и оптични системи, голяма част от които международни. Прави впечатление единственият спечелен проект от България в сесията 2019 по програмата : EU.1.2. - EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging Technologies (FET), ELI Europe, METAsurfaces for ultraFAst light Structuring и др. Изградил е 5 съвременни лазерни лаборатории, три от които в чужбина. Индекса на Хирш на кандидата е висок - 22 по Clarivate Web of Science (WoS), като 5 от формиращите индекса статии участват в конкурса. Наукометричните показатели удовлетворяват и в значителна степен надхвърлят минималните изисквания, както на ЗРАСРБ, така и изискванията на ИФТТ-БАН за академичната длъжност „професор“.

### 2. Обща характеристика на научната дейност на кандидата

Научната дейност на доц. Бъчваров е в областта на нелинейната оптика, физиката на свръхбързите оптични процеси и технологии за генерация на къси светлини импулси в различни спектрални области и тяхното използване за проследяване на свръхбързи явления в квантови системи чрез ултрабърза лазерна спектроскопия. Допълнителна област на интерес е разработка на твърдотелни лазери и техните мултидисциплинарни приложения в медицината и науката за материалите. Изследванията му са насочени към разработването и прилагането на фемтосекундна лазерна спектроскопия чрез изследване

на фемтосекундния континуум (fs-white light) и неговите поляризационни характеристики. Разработва съвременни фемтосекундни методики за транзиентна абсорбционна спектроскопия (fs-TA), базирани на широколентови pump-probe спектрометри, включително за изследвания на метаматериали. Разработките му на нов клас диодно-напомпвани лазерни системи, Yb-базирани CPA лазерни системи с продължителност на импулса под 100 fs са уникални. Проектира и разработва Mid-IR лазерни системи в диапазона на абсорбция на водните и липидните молекули (3–3.5  $\mu\text{m}$ ) за прилагане в медицината и материалознанието. Използването на комплексни подходи и методи в провежданите изследвания и разработки са потвърждение за високата професионална квалификация на кандидата, която напълно съответства на академичната длъжност „професор”.

### 3. Основни научни и научно-приложни приноси

В хабилитационният труд са представени значителен брой оригинални постижения и приноси, част от които са: Получена е високоефективна суб-наносекундна параметрична генерация в средната инфрачервена област ( $\approx 3 \mu\text{m}$ ) при килохерцови честоти на повторение, базирана на периодично поляризиран стехиометричен литиев танталат (PPSLT), което разширява познанията за работата на ОПО в режим на висока средна мощност. Получена е едночестотна MOPA архитектура на 1  $\mu\text{m}$  със съхранено близко до дифракционно ограничено качество на лъчението ( $M^2 \approx 1.3\text{--}1.4$ ) при значително повишена изходна енергия. Количествено е анализирано взаимодействието на инфрачервено лазерно лъчение ( $\approx 3.06 \mu\text{m}$ ) с биологични тъкани, като е доказано, че аблацията в пика на водната абсорбция води до минимално колатерално термично увреждане (10–20  $\mu\text{m}$ ), съизмеримо с размерите на клетките. В извън хабилитационният труд се открояват редица приноси като: За първи път са получени параметрите на лъчение на лазери на свободни електрони от компактна лазерна лабораторна система с възможност за широко приложение. Проведено е първото стематично експериментално изследване на температурната зависимост на ултрабърза фотодинамика на отделянето в воден разтвор на I<sup>-</sup> при възбуждане в най-ниското CTTS състояние (242 nm) за 25°C, 50°C и 75°C, чрез pump - probe спектроскопия в диапазона 400–1100 nm. Получени са резултати с фундаментално значение за разбирането на механизми на пренос на заряд в биомолекулни среди с малка термодинамична движеща сила. Получено е пряко експериментално доказателство на ролята на водородното свързване като фактор, който съществено увеличава добива на електронен трансфер, без да се наблюдава реална протонна трансформация. Научните приноси на доц. доц. д-р Иван Бъчваров могат да се отнесат към придобиването на нови знания и доказване на нови факти, обогатяването на съществуващи теории и знания.

### 4. Нямам критични бележки и препоръки по представените трудове.

### 5. Заключение

Представените ми материали по конкурса, посочените приноси и личните ми впечатления от кандидата дават основание да считам, че той отговаря на нуждите и високите изисквания на ИФТТ за утвърдени експерти от предния фронт на лазерните изследвания и мултидисциплинарната физиката. Убедено препоръчам на научното жури да предложи на Научния съвет на ИФТТ-БАН да присъди на доц. д-р Иван Христов Бъчваров академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.1 „Физически науки”, научна специалност “Лазерна физика, физика на атомите, молекулите и плазмата и физика на вълновите процеси”.

12.04.2026г.  
София

Изготвил:  
(проф. дфн Йордан Маринов)

## EVALUATION REPORT

on the competition procedure for occupation of the academic position "Professor", according to the announcement of the Institute of Solid State Physics (ISSP) – Bulgarian Academy of Sciences in the State Newspaper No. 107 of 12.12.2025, professional field 4.1 "Physical Sciences", scientific specialty "Laser Physics, Physics of Atoms, Molecules and Plasma and Physics of Wave Processes", for the needs of the laboratory "Metal Vapor Lasers".

**Applicant:** Assoc. Prof. Dr. Ivan Hristov Bachvarov, ISSP-BAS

**Reviewer:** Prof. DSc. Yordan G. Marinov, ISSP-BAS

### 1. Overview of the submitted materials

Assoc. Prof. Dr. I. Bachvarov is the only candidate in the announced competition. He participated with 31 scientific publications, one application for a utility model and one international patent application. The submitted materials were not used in his competition for associate professor. The works are distributed by groups of indicators respectively: in group "B" (habilitation thesis) - 10 scientific publications; in group "C" - 21 scientific publications. 20 of the publications are printed in reputable scientific journals, 11 - in peer-reviewed conference reports published in specialized publications. All publications in the habilitation work are in category Q1 and Q2 (Scopus). Assoc. Prof. Bachvarov's participation in the publications in group B corresponds to his contribution as a leading researcher. In the presented scientific assets in group D indicators, the candidate has included 10 articles from category Q1 and Q2, and 11 - with SJR. The candidate's works have received wide international recognition, with 373 independent citations submitted for participation in the competition and included in the international databases Web of Science or Scopus. Assoc. Prof. Bachvarov is actively involved in teaching, conducting 8 university courses in master's and bachelor's programs, and also participating in a number of educational projects. He has successfully trained 12 doctoral students, including three abroad. He is a sought-after expert by a number of specialized scientific publications for reviewing current research in his field as a leading researcher: nonlinear optics; ultrafast phenomena in molecular systems; generation and characterization of ultrashort laser pulses; solid-state lasers. A significant number of participations in international conferences with oral presentations have been noted. The candidate has active project activity, participating in over 17 research projects in the field of laser physics and photonics, including laser and optical systems, most of which are international. It is noteworthy that the only winning project from Bulgaria in the 2019 session under the program: EU.1.2. - EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging Technologies (FET), ELI Europe, METAsurfaces for ultraFast light Structuring, etc. He has built 5 modern laser laboratories, three of which are abroad. The candidate's Hirsch index is high - 22 according to Clarivate Web of Science (WoS), with 5 of the articles forming the index participating in the competition. The scientometric indicators satisfy and significantly exceed the minimum requirements of both the DASRBA and the requirements of the ISSP-BAS for the academic position of "professor".

### 2. General characteristics of the applicant's scientific activity

Assoc. Prof. Bachvarov's scientific activity is in the field of nonlinear optics, physics of ultrafast optical processes and technologies for generating short-wavelength pulses in different spectral regions and their use for tracking ultrafast phenomena in quantum systems by ultrafast laser spectroscopy. An additional area of interest is the development of solid-state lasers and their multidisciplinary applications in medicine and materials science. His research is focused on the development and application of femtosecond laser spectroscopy by studying the femtosecond continuum (fs-white light) and its polarization characteristics. He is developing

modern femtosecond methods for transient absorption spectroscopy (fs-TA), based on broadband pump-probe spectrometers, including for studies of metamaterials. His developments of a new class of diode-pumped laser systems, Yb-based CPA laser systems with pulse durations below 100 fs are unique. Designs and develops Mid-IR laser systems in the absorption range of water and lipid molecules (3–3.5  $\mu\text{m}$ ) for application in medicine and materials science. The use of complex approaches and methods in the conducted research and development are confirmation of the candidate's high professional qualification, which fully corresponds to the academic position "professor".

### 3. Basic scientific and applied contributions

The habilitation thesis presents a significant number of original achievements and contributions, some of which are: Highly efficient sub-nanosecond parametric generation in the mid-infrared region ( $\approx 3 \mu\text{m}$ ) at kilohertz repetition rates was obtained, based on periodically polarized stoichiometric lithium tantalate (PPSLT), which expands the knowledge of the operation of OPOs in the high average power regime. A single-frequency MOPA architecture at 1  $\mu\text{m}$  was obtained with preserved near diffraction-limited radiation quality ( $M^2 \approx 1.3\text{--}1.4$ ) at significantly increased output energy. The interaction of infrared laser radiation ( $\approx 3.06 \mu\text{m}$ ) with biological tissues was quantitatively analyzed, and it was proven that ablation at the water absorption peak leads to minimal collateral thermal damage (10–20  $\mu\text{m}$ ), commensurate with the size of the cells. In the non-habilitation part, a number of contributions stand out, such as: For the first time, the radiation parameters of free electron lasers were obtained from a compact laser laboratory system with the possibility of widespread application. The first systematic experimental study of the temperature dependence of ultrafast photodynamics of the release in aqueous solution of  $\text{I}^-$  upon excitation in the lowest CTTS state (242 nm) for 25°C, 50°C and 75°C was carried out, by pump - probe spectroscopy in the range of 400–1100 nm. Results of fundamental importance for the understanding of charge transfer mechanisms in biomolecular environments with a small thermodynamic driving force were obtained. Direct experimental evidence of the role of hydrogen bonding as a factor that significantly increases the yield of electron transfer, without observing real proton transformation, was obtained. The scientific contributions of Assoc. Prof. Dr. Ivan Bachvarov can be attributed to the acquisition of new knowledge and proving new facts, the enrichment of existing theories and knowledge.

### 4. I have no critical remarks and recommendations on the submitted works

### 5. Conclusion

The materials presented to me for the competition, the contributions mentioned and my personal impressions of the candidate give me reason to believe that he meets the needs and high requirements of the IFTT for established experts from the forefront of laser research and multidisciplinary physics. I strongly recommend the scientific juri proposing to the Honored Scientific Council of the IFTT-BAS to award Assoc. Prof. Dr. Ivan Hristov Bachvarov the academic position "professor" in professional field 4.1 "Physical Sciences", scientific specialty "Laser Physics, Physics of Atoms, Molecules and Plasma and Physics of Wave Processes".

12.04.2026.

Sofia

Signature:

(Prof. DSc Yordan Marinov)