

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“ – 2 места,
по 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“ при ИФТТ – БАН, обявен в ДВ бр.
107 от 12.12.2025 г.

кандидат: доцент доктор Иван Христов Бъчваров

Рецензент: доц. д-р Любомир Иванов Стойчев, Институт по физика на твърдото тяло „Академик Георги Наджаков“, БАН, член на Научното жури съгласно заповед № РД-09-24/19.02.2026 г. на Директора на ИФТТ-БАН.

1. Обща характеристика на представените материали.

В обявения конкурс участва д-р Иван Бъчваров, доцент в лаборатория „Лазери с метални пари“, ИФТТ-БАН, и катедра „Квантова електроника“ при Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. От представените документи се вижда, че Иван Бъчваров е защитил дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по Физика на вълновите процеси (вкл. квантова електроника) през 1994 г., а през 2003 г. се хабилитира като доцент по същата специалност във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Дисертацията за ОНС „доктор“ се основава на 10 публикации, от тях в 9 той има съществен принос, общо 5 са с импакт фактор, от които 3 са с квантил Q1 и 1 с квантил Q2. При процедурата за заемане на академична длъжност доцент през 2003 г. са предоставени 25 публикации, 8 от които с квантил Q1 и 4 с квантил Q2, 2 глави от книги, като общия брой статии със съществен принос е 15.

За настоящия конкурс са представени общо 33 научни труда - 31 публикации в научни списания, един полезен модел и международна заявка за патент. Всички те са публикувани в периода от 2005 до 2025 година и, както изисква нормативната уредба, не са използвани в предишни процедури за придобиване на научни степени или заемане на академични длъжности. Последното е видимо и от предоставена от кандидата таблица с публикациите, използвани в предходните и настоящия конкурс. От публикациите, с които доц. Иван Бъчваров, участва в конкурса 20 са в научни издания с импакт фактор, от тях 16 са в списания, попадащи в квантил Q1 и 4 в квантил Q2.

В група показатели В „хабилитационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация - Web of Science и Scopus“ са представени 10 публикации с импакт фактор, във всички тях кандидатът има водещ принос, като 8 от тях са в научни издания, попадащи в квантил Q1, и 2 в квантил Q2, осигуряващи общо 240 т. при изискуеми 100 т. според правилника на ИФТТ за прилагане на ЗРАС РБ.

По група показатели Г са предоставени 21 публикации – 10 с импакт фактор, от които 8 с квантил Q1 (две с водещ принос) и 2 с квантил Q2, и 11 с SJR от 11 доклада от конференции (10 с водещ принос) и два документа за интелектуална собственост – полезен модел и международна патентна заявка. Всички научни трудове по този показател осигуряват 390 т. при необходими 220 т. според правилника на ИФТТ за прилагане на ЗРАС РБ.

За конкурса е представен и списък с 373 цитирания на трудовете на кандидата в група показатели Д, като 297 са на статии, с които участва в настоящия конкурс, от тях 139 са на статии с водещ принос на кандидата, което значително надхвърля специфичното изискване в правилника на ИФТТ за прилагане на ЗРАС РБ от „поне 20 цитирания да бъдат на статии, в които авторът има водещ принос“. Цитиранията, по тази група осигуряват на кандидата 746 т. при изискуеми 200 т.

По показател Е кандидатът е представил документи за ръководство на успешно защитили 6 докторанта и ръководство на множество проекти. В конкурса са представени участия в общо 20 проекта (16 национални и 4 международни) като кандидатът е ръководител на 14 национални проекта и ръководител на българския колектив в 2 от международните проекти. Впечатляващ е и размерът на привлечените по тези проекти средства – над 8 млн. лв. Особено добро впечатление прави броя на защитилите докторанти под ръководството на Иван Бъчваров – 6, всички намерили реализация във водещи научни институции или компании, разработващи лазери. Към момента на кандидатстване, доц. Иван Бъчваров, има и двама докторанти, отчислени с право на защита. Значителният брой успешно ръководени докторанти е доказателство за много добри: научна и публикационна активност, способност за формулиране на актуални научни проблеми и осигуряване на необходимите средства за реализиране на съответните изследвания, възможност да се изграждат и поддържат научни контакти и сътрудничества, и преди всичко умение и желание да предава знанията си и изгражда научни кадри, поддържайки продуктивна научна среда – изключително важно развитието на науката в България. Доказателственият материал от група Е е 2394 т. при изискуеми 150 т. според правилника на ИФТТ за прилагане на ЗРАС РБ.

Както се вижда от представените документи, кандидатът е предоставил за участие в конкурса наукометрия с впечатляващи показатели, надвишаващи многократно, изискуемите по отделните групи показатели.

В документите по конкурса са посечени значителен брой изнесени доклади (в това число и поканени) пред научни форуми, в университети и институции в чужбина в това число и Keynote лекция на международна конференция, 2017 г., Шанхай, Китай, а също така и доклади пред индустрията.

Справката в базата данни на системата Scopus и Web of Science показва, че научната продукция на доц. Бъчваров многократно надвишава представените документи по конкурса и изискванията, заложи в ЗРАС РБ, Правилника за приложение на ЗРАС РБ и правилниците на БАН и ИФТТ-БАН за приложението му, за заемане на академичната длъжност „професор“. Данните в Scopus показват над 260 публикации, със забелязани над 1360 независими цитирания (без автоцитати от всички съавтори) и индекс на Хирш 21 и свидетелстват за високото ниво на научните резултати и международно признание на работата му.

2. Обща характеристика на научната, научноприложната и педагогическа дейност на кандидата.

Научната и научно-приложната дейност е насочена към генериране, усилване и приложение на лазерни импулси в близката и средната инфрачервена област, с цел разработване на ново поколение лазерни технологии за приложения в биомедицината, ултрабърза абсорбционна и флуоресцентна спектроскопия, нелинейната оптика и материалознанието. Изследванията обхващат както разработването на практически приложими компактни лазерни източници с висока ефективност, така и фундаментални аспекти на взаимодействието между лазерното излъчване и материята с фокус към биологията и медицината.

Научната дейност е фокусирана основно върху разработване на наносекундни и пикосекундни лазерни системи в близката (1 - 2 μm) с високи енергия и средна мощност, с високо качество на лазерното лъчение и с прецизно контролируеми времеви параметри на изходното лъчение, също така създаването на пренастройваеми по дължина на вълната на генерираното лъчение източници в средната инфрачервена област, както и на изключително актуалните в момента лазери генериращи свръхкъси импулси (с продължителност на лазерния импулс под 100 фемтосекунди).

Провежданите изследвания в областта на нелинейните оптични процеси са насочени към генериране на средно-инфрачервено лъчение с висока ефективност и стабилност на лазерното лъчение с цел последващо им използване на разработване и оптимизиране оптични параметрични осцилатори/усилватели (ОПО/ОПА) за средната инфрачервена област с

висока средна мощност и енергия на импулса. Последното е продиктувано от практическата необходимост от замяна на лазерите на свободни електрони, които са скъпи, обемисти и трудни за поддръжка, и разработването вместо тях на компактни, високо ефективни лазерни източници в диапазона 3–4 μm с параметри, сравними с лазерите на свободни електрони, но в значително по-достъпна и удобна за използване и поддръжка в лабораторна среда форма и не на последното място с многократно по-ниска цена за изграждане и обслужване. Наличието на удобни за употреба лазерни източници в тази спектрална област е от особена важност за: определяне на оптимални дължини на вълната за селективна лазерна аблация с минимално термично увреждане на околните тъкани в медицината; безопасни алтернативи на UV-лазерите, които носят риск от ДНК увреждане; провеждане на екологични и технологични изследвания, тъй като в тази спектрална област се намират фундаментални вибрационни преходи на много молекули (високочувствително откриване на газове, анализ на химични смеси, мониторинг на промишлени процеси и др.); биомедицински изследвания (изучаване на абсорбцията и разсейването в биотъкани, разработване на нови методи за медицинска диагностика). Този вид изследвания допринасят за разширяване на познанието в областта на лазерната физика, нелинейната оптика и биофотониката.

Разработването на лазерни източници, генериращи импулси с продължителност под 100 фемтосекунди открива възможности за изучаването на ултрабързи физични, химични и биологични процеси (динамика на електрони, молекулярни вибрации, химични реакции и др.). Благодарение на високата пикова мощност, тези лазери са ключови за сферата на: нелинейната оптика и спектроскопия (генериране на високи хармоници, изследване на нелинейни оптични явления, създаване на кохерентни импулси в екстремен ултравиолет (EUV) диапазон, диагностика на свръхкъси импулси); биомедицинските изследвания и образна диагностика (наблюдение на процеси на молекулно и атомно ниво в реално време, изучаване на структурата на тъкани); за микро- и нано обработка на материали (изключително прецизно микрообработка, обработка без термично увреждане, модификация на оптични и композитни материали).

Документите, с които доц. Бъчваров участва в настоящия конкурс ясно показват, че научната и научно-приложната дейност на изследванията в научната му кариера е от комплексен и интердисциплинарен характер, като комбинира лазерна физика, нелинейна оптика, биомедицина и материалознание. Тя има фундаментален принос към създаването на ново поколение лазерни технологии, достъпни за лабораторна, клинична и индустриална употреба, както и към значим практически потенциал за разбирането на взаимодействията лазерно лъчение - вещество.

Впечатляваща е и преподавателската дейност на кандидата. Като се започне от разработването и провеждането на пълно обучение по 8 университетски курса: Магистърски програми (1. Приложна нелинейна оптика; 2. Дiodно напоmпвани и влакнести лазери; 3. Съвременна нелинейната оптика;) и Бакалавърски програми (4. Оптични мрежи и устройства; 5. Оптични комуникации; 6. Оптична обработка на информацията; 7. Фотоволтаични устройства и системи; 8. Фотоволтаични системи и енергоизточници за аерокосмически апарати). Като преподавател във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ той е спомогнал за разработването и успешната защита на над 40 дипломни тези, 6 защитили докторанта и двама, отчислени с право на защита.

Множеството специализации в чужбина и сътрудничества (включително настоящи) с чуждестранни и български партньори от академичните среди и индустрията са доказателство за активна работа по актуални научни проблеми и възможност да се изградят и поддържат научни контакти и сътрудничества, а привлечените средства по проекти свидетелстват за възможност за осигуряване на необходимите финансови ресурси за реализиране на изследванията.

3. Основни научни и научноприложни приноси с оценка до каква степен те са лично дело на кандидата.

Приносите на доц. Бъчваров могат да се категоризират като научни (фундаментални и нови знания), научноприложни и приноси в разработка на нови технологии и лазерни системи.

Фундаменталните приноси са ясно обосновани и притежават висока степен на оригиналност. Демонстрираната субнаносекундна параметрична генерация в PPSLT (периодично поляризиран литиев танталат) при kHz честоти е резултат, който разширява съществуващите знания, като предоставя количествени зависимости, описани за първи път в научната литература. Прецизно проведенният анализ на пикосекундната динамика в PPKTP и литиев танталат показва нови зависимости, които имат пряко значение за оптимизацията на компактни mid-IR източници. Демонстрираната архитектура задаващ генератор-усилвател на мощност с почти дифракционно качество на лазерния сноп и изследваното влиянието на многостъпалното усилване върху модовата структура и поляризацията разширява познанията за стабилността на едночестотни усилватели при високи енергии. Особено ценен е приносът в областта на лазерно-тъканните взаимодействия. Количественото описание на минимално странично увреждане при $3.06\ \mu\text{m}$ е фундаментален резултат, който подкрепя концепцията за селективна фототермолиза и има потенциал да повлияе на бъдещи медицински лазерни технологии.

Научноприложните приноси са особено впечатляващи: създадена е компактна лазерна платформа за медицински приложения с минимално странично увреждане - пряко приложима в клинични среди и с реален потенциал за внедряване; разширени са възможностите за mid-IR технологии, което е стратегически важно за области като спектроскопия, диагностика и индустриални приложения. Може би най-значимите приноси в приложен аспект са демонстрацията на параметри, сравними с лазери на свободни електрони, постигнати от компактна лабораторна система - това е резултат с изключителна оригиналност и потенциално голямо въздействие, тъй като предлага достъпна алтернатива на големи, скъпи и трудни за поддържане ускорителни съоръжения като лазери на свободни електрони, както и изключително актуалното разработване на лазерна система, генерираща свръхкъси импулси с продължителност под 100 фемтосекунди и енергии в импулса над 1 mJ, уникален резултат в световен мащаб. Подобни резултати са рядкост в международен мащаб и представляват реален пробив.

Технологичните разработки са впечатляващи както по обем, така и по сложност. Реализираните задаващи генератори на ns и sub-ns импулси и системата задаващ генератор – усилвател на мощност демонстрират изключително добро познаване на физиката на процесите на лазерната генерация и високо ниво на инженерна компетентност. Компактната параметрична система за $3\text{--}3.5\ \mu\text{m}$ представлява технологично решение, което съчетава висока енергия, пренастройваемост по дължина на вълната на изходното лъчение и компактност – трудно постижима комбинация в този спектрален диапазон. Разработената методика за количествена оценка на тъканно увреждане е допълнителен принос, който показва интердисциплинарен подход и внимание към приложните аспекти на лазерните технологии.

Изключително актуално е разработването на лазерна система, генерираща свръхкъси импулси с продължителност под 100 фемтосекунди и енергии в импулса над 1 mJ, уникален резултат в световен мащаб.

Накратко представените от доц. Бъчваров приноси показват последователна, задълбочена и висококвалифицирана научноизследователска дейност в областта на лазерната физика и нелинейната оптика. Кандидатът за заемане на академична длъжност „професор“ демонстрира необходимата способност да решава комплексни научни и инженерни задачи, като обединява фундаментални изследвания с реални технологични реализации и приложения, последното се доказва и от участието му в колектива на национален полезен модел и международна патентна заявка.

Високото качество на научните трудове, представени в конкурса, се доказва от публикуването им в престижни издания (Optics Letters, Optics Express, IEEE Photonics Journal

и др.) като от 20 представени в конкурса статии с импакт фактор 16 са в научни издания, попадащи в квартил Q1, и 4 с квартил Q2. За личния принос на кандидата в представените от него приноси по конкурса е несъмнен и за него може да се съди по факта, че доц. Бъчваров има водещ принос във всички 10 публикации с импакт фактор в група показатели В „хабилитационен труд“ и успешното ръководство на 6 защитили докторанта.

4. Критични бележки и препоръки.

Нямам критични забележки към представените документи. Единствената препоръка, която мога да отправя към доц. Иван Бъчваров, е да продължи с активната си научна и обучаваща дейност колкото може по-дълго.

5. Заключение.

Научната продукция на Иван Христов Бъчваров съдържа значителни по обем оригинални резултати с фундаментален и приложен характер, както и разработването на нови технологии. Тя отразява задълбочени разработки в изключително актуална, бързо развиваща се и перспективна научна област, каквато е фотониката, и приложението им в материалознанието, биологията и медицината. Представените материали по конкурса отговарят и многократно надхвърлят изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за приложението му в БАН и в ИФТТ-БАН.

Всичко казано до тук ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемото жури по конкурса да предложи на Научния съвет на Института по физика на твърдото тяло –БАН да избере доц. д-р Иван Христов Бъчваров на 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“.

Дата
15.04.2026г.

Рецензент:
/доц. д-р Любомир Иванов Стойчев/

REVIEW

**for a competition for the academic position of "Professor" - 2 places,
in the 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 "Metal
Vapour Lasers" laboratory, Institute of Physics and Technology, Bulgarian Academy of
Sciences, announced in the State Gazette No. 107 of 12.12.2025.**

candidate: Associate Professor Dr. Ivan Hristov Bachvarov

Reviewer: Assoc. Prof. Dr. Lyubomir Ivanov Stoychev, Institute of Solid State Physics "Acad. Georgi Nadzhakov", Bulgarian Academy of Sciences, member of the Scientific Jury according to order No. RD-09-24/19.02.2026 of the Director of ISSP-BAS.

1. General characteristics of the presented materials.

The announced competition is attended by Dr. Ivan Bachvarov, Associate Professor at the Laboratory "Metal Vapor Lasers", IFTT-BAS, and the Department of "Quantum Electronics" at the Faculty of Physics of Sofia University "St. Kliment Ohridski". The submitted documents show that Ivan Bachvarov defended his dissertation for the educational and scientific degree "Doctor" in Physics of Wave Processes (including quantum electronics) in 1994, and in 2003 he was habilitated as an Associate Professor in the same specialty at the Faculty of Physics of Sofia University "St. Kliment Ohridski". The dissertation for the educational and scientific degree "Doctor" is based on 10 publications, of which he has made a significant contribution in 9, a total of 5 have an impact factor, of which 3 are with quartile Q1 and 1 with quartile Q2. In the procedure of habilitation for the academic position associate professor took place in 2003, with 25 publications submitted, 8 of which with quartile Q1 and 4 with quartile Q2, 2 book chapters, with the total number of articles with significant contribution being 15.

A total of 33 scientific papers have been submitted for the present competition - 31 publications in scientific journals, one utility model and an international patent application. All of them were published in the period from 2005 to 2025 and, as required by the regulations, have not been used in previous procedures for acquiring scientific degrees or occupying academic positions. The latter is also visible from the table provided by the candidate with the publications used in the previous and current competitions. Twenty of the publications with which Assoc. Prof. Ivan Bachvarov participates in the competition are in scientific publications with an impact factor, 16 of them are in journals falling in the Q1 quartile and 4 falling in the Q2 quartile.

In the group of indicators "habilitation work - scientific publications in publications that are referenced and indexed in world-renowned databases with scientific information - Web of Science and Scopus", 10 publications with an impact factor are presented, in all of them the candidate has a leading contribution, with 8 of them being in scientific publications falling in quartile Q1, and the other 2 falling in quartile Q2, providing a total of 240 points, with a required 100 points according to the regulations of the ISSP for the implementation of the Academic Staff Development Act in Republic of Bulgaria.

In total 21 publications were provided under the indicator group D – 10 with impact factor, of which 8 falling in quartile Q1 (two with leading contribution) and 2 falling in quartile Q2, and 11 conference reports with SJR (10 with leading contributions) and two intellectual property documents – a utility model and an international patent application. All scientific works under this indicator provide 390 points, with 220 points required according to the ISSP regulations for the implementation of the Academic Staff Development Act in Republic of Bulgaria.

A list of 373 citations of the candidate's works in the indicator group E was also submitted for the competition, with 297 of them being articles with which he participated in the current

competition, of which 139 are citing articles where the candidate has a leading contribution, which significantly exceeds the specific requirement in the ISSP regulations for the implementation of the Academic Staff Development Act in Republic of Bulgaria of "at least 20 citations to be articles in which the author has a leading contribution". The citations in this group provide the candidate with 746 points, with a required 200 points.

According to indicator E, the candidate has provided documents for the supervision of 6 successfully defended doctoral students and the supervision of numerous projects. Participation in a total of 20 projects (16 national and 4 international) was presented in the competition, with the candidate being the head of 14 national projects and the head of the Bulgarian team in 2 of the international projects. The amount of funds attracted for these projects is also impressive – over 8 million levs. Particularly impressive is the number of doctoral students who have defended their doctoral theses under the supervision of Ivan Bachvarov – 6, all of whom have found employment in leading scientific institutions or companies developing lasers. At the time of application, Assoc. Prof. Ivan Bachvarov also has two doctoral students who had been discharged with the right to defend. The significant number of successfully supervised doctoral students is evidence of very good: scientific and publication activity, ability to formulate current scientific problems and provide the necessary funds for the implementation of the relevant research, the ability to build and maintain scientific contacts and collaborations, and above all the ability and desire to transfer knowledge and build scientific community, maintaining a productive scientific environment - extremely important for the development of science in Bulgaria. The materials from group E accumulate in total 2394 points with a required 150 points according to the regulations of the ISSP for the implementation of the Academic Staff Development Act in Republic of Bulgaria.

As can be seen from the submitted documents, the candidate has submitted scientometrics for participation in the competition with impressive indicators, exceeding many times the required indicators for the individual groups.

The competition documents include a significant number of presentations (including invited presentations) at scientific forums, universities and institutions abroad, including a Keynote lecture at an international conference, 2017, Shanghai, China, as well as presentations to industry.

The Scopus and Web of Science database shows that Assoc. Prof. Bachvarov's scientific output exceeds significantly the documents submitted for this competition and the requirements set out in the Academic Staff Development Act in Republic of Bulgaria, the Regulations for the Application of the Academic Staff Development Act in Republic of Bulgaria and the regulations of the Bulgarian Academy of Sciences and the ISSP-BAS for its application, for holding the academic position of "professor". The Scopus data show over 260 publications, with over 1360 independent citations noted (excluding auto-citations by all co-authors) and a Hirsch index of 21 all that testify to the high level of scientific results and international recognition of his work.

2. General characteristics of the candidate's scientific, applied scientific and pedagogical activities.

The scientific and applied research activities are aimed at generating, amplifying and applying laser pulses in the near and mid-infrared region, which aims the development of a new generation of laser technologies for applications in biomedicine, ultrafast absorption and fluorescence spectroscopy, nonlinear optics and materials science. The research covers both the development of practically applicable compact laser sources with high efficiency, and fundamental aspects of the interaction between laser radiation and matter with a focus on biology and medicine.

The scientific activity is mainly focused on the development of nanosecond and picosecond laser systems in the near (1 - 2 μm) with high energy and medium power, with high quality of laser radiation and with precisely controllable time parameters of the output radiation, as well as the creation of tunable wavelength sources of the generated radiation in the mid-infrared region, as well as the extremely current lasers generating ultrashort pulses (with laser pulse duration below 100 femtoseconds).

The research conducted in the field of nonlinear optical processes is aimed at generating mid-infrared radiation with high efficiency and stability of laser radiation for their subsequent use in the development and optimization of optical parametric oscillators/amplifiers (OPO/OPA) for the mid-infrared region with high average power and pulse energy. The latter is dictated by the practical need to replace the Free Electron Lasers, which are expensive, huge in size and difficult to maintain, and to develop instead of them compact, highly efficient laser sources in the range of 3–4 μm with parameters comparable to these of Free Electron Lasers, but in a significantly more accessible and convenient for use and maintenance in a laboratory environment form and, last but not least, with a much lower cost for construction and maintenance. The availability of user-friendly laser sources in this spectral region is of particular importance for: determining optimal wavelengths for selective laser ablation with minimal thermal damage to surrounding tissues in medicine; safe alternatives to UV lasers, which carry a risk of DNA damage; conducting environmental and technological research, since fundamental vibrational transitions of many molecules are located in this spectral region (high-sensitivity gas detection, analysis of chemical mixtures, monitoring of industrial processes, etc.); biomedical research (studying absorption and scattering in tissues, developing new methods for medical diagnostics). This type of research contributes to expanding knowledge in the field of laser physics, nonlinear optics and biophotonics.

The development of laser sources generating pulses with a duration of less than 100 femtoseconds opens up opportunities for the study of ultrafast physical, chemical and biological processes (electron dynamics, molecular vibrations, chemical reactions, etc.). Due to the high peak power, these lasers are key in the field of: nonlinear optics and spectroscopy (generation of high harmonics, study of nonlinear optical phenomena, creation of coherent pulses in the extreme ultraviolet (EUV) range, diagnostics of ultrashort pulses); biomedical research and imaging diagnostics (monitoring of processes at the molecular and atomic level in real time, study of tissue structure); for micro- and nano processing of materials (extremely precise microprocessing, processing without thermal damage, modification of optical and composite materials).

The documents with which Assoc. Prof. Bachvarov participates in this competition clearly show that the scientific and applied research activity in his scientific career is of complex and interdisciplinary in nature, combining laser physics, nonlinear optics, biomedicine and materials science. It has a fundamental contribution to the creation of a new generation of laser technologies available for laboratory, clinical and industrial use, as well as to significant practical potential for understanding laser radiation-matter interactions.

The candidate's teaching activity is also impressive. Starting from the development and implementation of full training in 8 university courses: Master's programs (1. Applied nonlinear optics; 2. Diode-pumped and fiber lasers; 3. Modern nonlinear optics;) and Bachelor's programs (4. Optical networks and devices; 5. Optical communications; 6. Optical information processing; 7. Photovoltaic devices and systems; 8. Photovoltaic systems and power sources for aerospace machines). As a lecturer at the Faculty of Physics of Sofia University "St. Kliment Ohridski", he has helped the developing and the successfully defend of over 40 diploma theses, 6 defended doctoral theses and two PhD student been dismissed with the right to defend.

The numerous specialisations abroad and collaborations (including current ones) with foreign and Bulgarian partners from academia and industry are evidence of active work on current scientific problems and the opportunity to build and maintain scientific contacts and collaborations, and the funds attracted for projects testify to the ability to provide the necessary financial resources for the implementation of research.

3. Main scientific and applied scientific contributions with an assessment of the extent to which they are the candidate's personal work.

Assoc. Prof. Bachvarov's contributions can be categorised as scientific (fundamental and new knowledge), applied science, and contributions to the development of new technologies and laser systems.

The fundamental contributions are clearly justified and have a high degree of originality. The demonstrated subnanosecond parametric generation in PPSLT (periodically poled lithium tantalate) at kHz frequencies is a result that extends the existing knowledge by providing quantitative relationships described for the first time in the scientific literature. The precisely conducted analysis of the picosecond dynamics in PPKTP and lithium tantalate shows new relationships that are of direct relevance for the optimisation of compact mid-IR sources. The demonstrated master oscillator - power amplifier architecture with near-diffraction limited quality of the laser beam and the investigated influence of multi-stage amplification on the mode structure and polarisation expands the knowledge about the stability of single-frequency amplifiers at high energies. The contribution in the field of laser tissue interactions is particularly valuable. The quantitative description of minimal side damage of the radiation at 3.06 μm is a fundamental result that supports the concept of selective photothermolysis and has the potential to influence future medical laser technologies.

The applied scientific contributions are particularly impressive: a compact laser platform for medical applications with minimal collateral damage has been created - directly applicable in clinical settings and with real potential for implementation; the possibilities for mid IR technologies have been expanded - which is strategically important for areas such as spectroscopy, diagnostics and industrial applications. Perhaps the most significant contributions in the applied aspect is the demonstration of parameters comparable to free electron lasers achieved by a compact laboratory system - this is a result of exceptional originality and potentially high impact, as it offers an affordable alternative to large, expensive and difficult to maintain accelerator facilities such as free electron lasers. and the development of a laser system generating ultrashort pulses with durations below 100 femtoseconds and pulse energies above 1 mJ - an extremely relevant and unique result worldwide. Such a results are rare on an international scale and represent a real breakthrough.

The technological developments are impressive both in volume and complexity. The implemented ns and sub -ns pulse generators and the power amplifier-generator system demonstrate an exceptionally good knowledge of the physics of laser generation processes and a high level of engineering competence. The compact parametric system for 3–3.5 μm represents a technological solution that combines high energy, wavelength tunability of the output radiation and compactness – a difficult combination to achieve in this spectral range. The developed methodology for quantitative assessment of tissue damage is an additional contribution that demonstrates an interdisciplinary approach and attention to the applied aspects of laser technologies.

In brief the presented by Assoc. Prof. Bachvarov contributions demonstrate consistent, in-depth and highly qualified scientific research activity in the field of laser physics and nonlinear optics. The candidate for the academic position of "professor" demonstrates the relevant ability to solve complex scientific and engineering problems by combining fundamental research with real technological implementations and applications, the latter being proven by his participation in the team of a national utility model and an international patent application.

The high quality of the scientific papers submitted in the competition is proven by their publication in prestigious journals (Optics Letters, Optics Express, IEEE Photonics Journal, etc.), as out of 20 articles submitted in the competition with an impact factor, 16 are in scientific journals falling in the Q1 quartile, and 4 falling in the Q2 quartile. The personal contribution of the candidate in the contributions submitted by him in the competition is undoubted and for this can be judged by the fact that Assoc. Prof. Bachvarov has a leading contribution in all 10 publications with an impact factor in the group of indicators B "habilitation paper" and the successful supervision of 6 defended doctoral students.

4. Critical notes and recommendations.

I have no critical remarks about the documents presented. The only recommendation I can make to Assoc. Prof. Ivan Bachvarov is to continue his active scientific and educational activities for as long as possible.

5. Conclusion.

The scientific output of Ivan Hristov Bachvarov contains a significant volume of original results with fundamental and applied nature, as well as the development of new technologies. It reflects in-depth developments in an extremely relevant, rapidly developing and promising scientific field, such as photonics, and their applications in materials science, biology and medicine. The materials submitted in the competition meet and repeatedly exceed the requirements of the Act on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its implementation in the Bulgarian Academy of Sciences and in the ISSP-BAS.

Everything said so far gives me reason to confidently recommend to the esteemed jury of the competition to propose to the Scientific Council of the Institute of Solid State Physics - BAS to elect Assoc. Prof. Dr. Ivan Hristov Bachvarov to 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".

Date
15.04.2026
Stoychev/

Reviewer:
/Assoc. Prof. Dr. Lyubomir Ivanov