

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Николай Иванов Минковски,
Лесотехнически университет, ФГП,
ръководител на катедра „Математика, физика и информатика“

на материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.1. Физически науки, научна специалност „Лазерна физика, физика на атомите, молекулите и плазмата и физика на вълновите процеси“

В конкурса за ДОЦЕНТ, обявен в Държавен вестник, бр. 83/05.10.2021 г. и в сайта на ИФТТ – БАН за нуждите на лаборатория “Лазери с метални пари” към института, като кандидат участва **гл. ас. д-р Любомир Иванов Стойчев** от същия институт.

1. Кратки биографични данни

Любомир Стойчев завършва висше образование в Пловдивски Университет „Паисий Хилендрски“, специалност Физика и математика през 1998 г. Първоначално работи като хоноруван асистент към същия университет. След това е докторант в ИФТТ-БАН и там успешно защитава дисертация през ноември 2006 година на тема „Характеристики на лазерното излъчване на генератор-усилвателна система на основата на лазер с пари на меден бромид“ и придобита научно-образователна степен „ДОКТОР“. След това той работи като физик, а по-късно е избран и за главен асистент в ИФТТ като работи в групата по “Лазери с метални пари”.

От 2008 г. той е на пост-док позиция в International Centre for Theoretical Physics, Триест, Италия. Там той е част от Quantum Cascade Laser Laboratory. От 2017 до 2018 той е гостуващ учен към същата лаборатория. След това от 2019 до 2020 г. е учен – изследовател в Istituto Nazionale Fisica Nucleare Sezione di Trieste, Италия.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът гл. ас. д-р Любомир Стойчев участва в конкурса с:

- Учебни пособия - X броя;
- Учебници - X броя;
- Книги - X броя;
- Студии - X броя;
- Монографии – X броя;
- Публикации – **21 броя**. Повечето от тях са в международни списания с импакт фактор и Q ранг, повечето публикации са в такива престижни списания като Laser Physics, Review of Scientific Instruments, Journal of Instrumentation, Optics Letters, IEEE Journal of Quantum Electronics, European Physical Journal, Physics Letters A .
- Относно изпълнението на минимални изисквания на МОН и ИФТТ-БАН за заемане на академична длъжност „доцент“ в област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.1. Физически науки – те са изпълнени по всички показатели. По групи показатели, група А – 50 точки (докторско дисертация), група В – 110 точки (6 статии в престижни списания с IF и SJR), група Г – 261 точки (15 статии в реномирани научни списания или конференции с IF или SJR) и група Д – 70 точки (35 цитирания в научни списания или сборници от научни конференции с IF или SJR), така гл. ас. д-р Любомир Стойчев е представил доказателствен материал за 491 точки, при изискване 430 точки.

3. Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания)

Резултатите от научната работа на гл. ас. д-р Любомир Стойчев са вече широко цитирани.

Статиите, които са представени за участие в конкурса досега са цитирани **34** пъти в престижни международни научни списания, като от тях **25** цитирания са в списания с импакт фактор и **9** в списания с SJR . Трябва да отбележим, че повечето цитирания са в списания с Q1(11) и с Q2(9). Това означава, че д-р Стойчев е вече признат учен в тази област и той е познато име в областта на лазерната физика и нелинейна оптика. За добрия отзив на неговата работа в международната научна периодика говори и фактът, че неговият **индекс на Хирш в Scopus е 6**.

4. Обща характеристика на дейността на кандидата

4.1. Учебно-педагогическа дейност (работа със студенти и докторанти)

В документите на д-р Стойчев е отбелязано, че той в периода 09.2000 – 06.2008 е бил хоноруван асистент по физика, Катедра Експериментална физика, Физически факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“. Извеждал е лабораторни и семинарни упражнения по Механика, Молекулна физика, Електричество и магнетизъм, Оптика.

При своя престой в Италия той е участвал в обучението на докторанти по програмата Doctoral Training Course, (INFN section of Trieste/ICTP - STEP program), на теми: Techniques and Characterization of semiconductor lasers: Mid-Infrared Quantum Cascade Lasers и Quantum Cascade Lasers for spectroscopic applications: feasibility and asset на двама докторанти - Milohum Mikesokpo Dzagli и Komlan Segbéya Gadedjisso-Tossou, University of Lomé-TOGO.”

4.2. Научна и научно приложна дейност

Представената научна дейност и продукцията на гл. ас. д-р Стойчев е посветена на създаване на подходящи лазерни източници с цел определяне размера на протона. Идеята е да се изследва хиперфинната структура на мюонен водород, а именно прехода $^3S_1-^1S_0$. Необходимо е подходящо пренастройваемо лъчение около 6785 нанометра. Това е труден за овладяване диапазон и решението на такава задача трябва да се оцени високо.

Задачата е решена чрез създаване на лазерен източник на базата на смесване на честоти (изваждане) в нелинейни кристали. Използвани са два лазера, стабилен Nd-YAG лазер и пренастройваем Cr:forsterite ($Mg_2SiO_4:Cr^{4+}$) лазер. Като нелинейни кристали за реализация на процеса DFG за пръв път са използвани кристалите lithium thioindate - LiInS₂ и silver thiogallate - AgGaS₂. Така е създаден пренастройваем с 10 нанометра лазерен източник в средния инфрачервен диапазон – 6785 нанометра с монго добри характеристики, ширина на линията 200 MHz и стъпка на пренастройка 35 pm.

Решена е успешно задачата по създаване на едночестотен Cr:forsterite лазер с голяма изходна енергия от 45 mJ (генератор-усилвател) и тясна линия, само 0,42 pm. Измерена е много добра характеристика на лазерния сноп, малка разходимост и M^2 фактор по-малък от 2.

Това позволява да бъде създадена уникална лазерна система с пренастройваемо лъчение, малка стъпка на пренастройка, къси импулси на генерация – 7 ns, висока изходна енергия – 0,5 mJ. С цел обезпечаване ефективното транспортиране на инфрачервеното лъчение са изследване различни вълноводи от различни материали - polycrystalline Silver Halide fibres, Hollow glass fibres and Chalcogenide glass fibres.

Всички тези постижения са предпоставка д-р Стойчев да участва успешно в няколко научни проекта:

- 2009–11 - MUN – CNL, проект финансиран от Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN),
- 2012–13 - FAM – R&D, проект финансиран от Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN),
- 2014–21 - FAMU, проект финансиран от Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Научната дейност на д-р Стойчев е представена и на голям брой научни конференции, той е представил доказателство за 10 такива конференции, проведени в Румъния, Индия, Белгия, Германия, Италия, Чехия, България.

4.3. Внедрителска дейност

Нямам сведения за внедрителска дейност, като патенти, нови продукти или марки. Някои

от научните публикации на д-р Стойчев са намерили място в научни списания като Review of Scientific Instruments, Journal of Instrumentation, които предполагат че те ще намерят място като прибори за научни изследвания или като нови методи и идеи за прецизни физични експерименти.

4.4. Приноси (научни, научно приложни, приложни)

Като основен принос на гл. ас. д-р Стойчев и неговата група в Триест е разработването на уникална лазерна апаратура, генерираща пренастройваемо лъчение в средния инфрачервен диапазон с уникални характеристики като тясна линия, малка стъпка на пренастройка, висока изходна енергия, с къси импулси и много добра разходимост. Това дава предпоставки тя да бъде използвана в уникални експерименти за определяне на фундаментални параметри на материята като например радиуса на протона. Такова лъчение в диапазона 6-7 μm има голямо приложение за биомедицинска диагностика, за мониторинг на околната среда, а също така за изотопен анализ.

5. Оценка на личния принос на кандидата

Нямам лични впечатления за личния принос на гл. ас. Л. Стойчев, но в много от статиите свързани със създаването на лазерния комплекс в Триест той е водещ автор. Фактът, че той дълго време е член, а лидер на лазерната група на проекта FAMU (Fisica degli Atomi MUonici - Muonic Atom Physics) в Триест показва, че той има водеща роля в създаването на този уникален лазерен комплекс.

6. Критични бележки – нямам критични бележки.

7. Лични впечатления

Познавам гл. ас. д-р Любомир Стойчев от повече от 20 години. Впечатленията ми от него и неговата работа са много добри. Предполагам, че той ще бъде ценен учен в колектива на ИФТТ в бъдеще.

8. Заключение:

Имайки предвид гореизложеното, предлагам гл. ас. д-р Любомир Иванов Стойчев да бъде избран за „доцент” 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 ИФТТ - БАН.

22.01.2022 г.

Член на журито:

/доц. д-р Николай Минковски/

STATEMENT

by Assoc. Prof. Nikolay Ivanov Minkovski,
University of Forestry, Head of the Department of Mathematics, Physics and Informatics

of the materials submitted for participation in a competition for the academic position of "Associate Professor" in a professional field 4.1. Physical sciences, scientific specialty "Laser physics, physics of atoms, molecules and plasma and physics of wave processes"

In the competition for Associate Professor, announced in the State Gazette, issue 83 / 05.10.2021 and on the website of IFTT - BAS for the needs of the laboratory "Metal Vapor Lasers" at the institute, as a candidate participates Assistant Professor Dr. **Lyubomir Ivanov Stoychev** from the same institute.

1. Brief biographical data

Lyubomir Stoychev graduated from Plovdiv University "Paisii Hilendarski" with a degree in Physics and Mathematics in 1998. Initially he worked as a part-time assistant at the same university. After that he was a full-time doctoral student at IFTT-BAS and successfully defended his dissertation thesis in November 2006 on "Characteristics of the laser radiation of a generator-amplification system based on a laser with copper bromide vapor" and obtained a scientific degree "Doctor". He then worked as a physicist and was later selected as a senior assistant at the IFTT, working in the Metal Vapor Laser group.

Since 2008 he has held a post-doc position at the International Center for Theoretical Physics, Trieste, Italy. There he is part of the Quantum Cascade Laser Laboratory. From 2017 to 2018 he is a Visiting Scientist at the same laboratory. Then from 2019 to 2020 he was a Researcher Scientist at the Istituto Nazionale Fisica Nucleare Sezione di Trieste, Italy.

2. General description of the submitted materials

The candidate Assistant Professor Lyubomir Stoychev participates in the competition with:

- Textbooks - X issues;
- Books - X issues;
- Studies - X issues;
- Monographs - X issue;
- Publications, scientific papers - 21 issues. Most of them are in international journals with impact factor and Q rank, most publications are in such prestigious journals as Laser Physics, Review of Scientific Instruments, Journal of Instrumentation, Optics Letters, IEEE Journal of Quantum Electronics, European Physical Journal, Physics Letters A .
- Regarding the fulfillment of the minimum requirements of the Ministry of Education and Science and IFTT-BAS for academic position of "Associate Professor" in field 4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics and Professional Field 4.1. Physical sciences - they are fulfilled by all indicators. By groups of indicators, group A - 50 points (doctoral dissertation thesis), group B - 110 points (6 articles in prestigious journals with IF and SJR), group D - 261 points (15 articles in renowned scientific journals or conferences with IF or SJR) and group E - 70 points (35 citations in scientific journals or proceedings of scientific conferences with IF or SJR), so Assistant Professor Dr. Lyubomir Stoychev presented evidence for 491 points, with a requirement of 430 points.

3. Reflection of the candidate's scientific publications in the literature (known citations)

The results of the scientific work of Assistant Professor Dr. Lyubomir Stoychev have already been widely cited. The articles presented for participation in the competition have so far been cited 34 times in prestigious international scientific journals, of which 25 citations are in journals with impact factor and 9 in journals with SJR. It should be noted that most citations are in journals with Q1 (11) and Q2 (9). This means that Dr. Stoychev is already a recognized scientist in this field and he is a well-known name in the field of laser physics and nonlinear optics. The fact that his **Hirsch index in Scopus is 6** shows the good response of his work in international scientific journals.

4. General characteristics of the candidate's activity

4.1. Educational and pedagogical activity (work with students and Ph.D. students)

In the documents of Dr. Stoychev it is noted that in the period 09.2000 - 06.2008 he was a part-time Assistant Professor of physics, Department of Experimental Physics, Faculty of Physics, "Paisii Hilendarski" University of Plovdiv. He has conducted laboratory and seminar exercises in Mechanics, Molecular Physics, Electricity and Magnetism, Optics.

During his stay in Italy he participated in the training of doctoral students in the Doctoral Training Course (INFN section of Trieste / ICTP - STEP program), on topics: Techniques and Characterization of semiconductor lasers: Mid-Infrared Quantum Cascade Lasers and Quantum Cascade Lasers for spectroscopic applications: feasibility and asset of two PhD students - Milohum Mikesokpo Dzagli and Komlan Segbéya Gadedjisso-Tossou, University of Lomé-TOGO. ”

4.2. Scientific and applied science activity

The presented scientific activity and production of Assistant Professor Dr. Stoychev is dedicated to creating appropriate laser sources in order to determine the size of the proton. The idea is to study the hyperfine structure of muon hydrogen, namely the 3S_1 - 1S_0 transition. Appropriate adjustable radiation of about 6785 nm is required. This is a difficult range to master and the solution of such a task should be highly appreciated.

The problem is solved by creating a laser source based on mixing frequencies (subtraction) in nonlinear crystals. Two lasers were used, a stable Nd-YAG laser and a reconfigurable Cr: forsterite laser ($Mg_2SiO_4:Cr^{4+}$). Lithium thioindate crystals - $LiInS_2$ and silver thiogallate - $AgGaS_2$ crystals were used for the first time as nonlinear crystals for the realization of the DFG process. This created a tunable 10 nm laser source in the mid-infrared range - 6785 nm with good performance, a line width of 200 MHz and a tuning step of 35 pm.

The task of creating a single-frequency Cr: forsterite laser with a high output energy of 45 mJ (generator-amplifier) and a narrow line, only 0.42 pm, has been successfully solved. Very good laser beam characteristics, low divergency and M^2 factor less than 2 were measured.

This allows to create a unique laser system with adjustable radiation, small adjustment step, short pulses of generation - 7 ns, high output energy - 0.5 mJ. In order to ensure the efficient transport of infrared radiation, various waveguides of different materials have been studied - polycrystalline Silver Halide fibers, Hollow glass fibers and Chalcogenide glass fibers.

All these achievements are a prerequisite for Dr. Stoychev to successfully participate in several research projects:

2009–11 - MUH - CNL, project funded by the Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), 2012–13 - FAM - R&D, project funded by the Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), 2014–21 - FAMU, project funded by Nuclear National Institute of Physics (INFN).

Dr. Stoychev's scientific activity was presented at a large number of scientific conferences, he presented evidence of 10 such conferences held in Romania, India, Belgium, Germany, Italy, Czech Republic, Bulgaria.

4.3. Implementation activity

I have no information about implementation activities, such as patents, new products or brands. Some of Dr. Stoychev's scientific publications have found a place in scientific journals such as the Review of Scientific Instruments, the Journal of Instrumentation, which suggest that they will find a place as research tools or as new methods and ideas for precise physical experiments.

4.4. Contributions (scientific, scientific, applied)

As the main contribution of Assistant Professor Stoychev and his group in Trieste is the development of unique laser equipment that generates adjustable radiation in the mid-infrared range with unique characteristics such as narrow line, small adjustment step, high output energy, short pulses and very good divergence (beam quality). This suggests that it can be used in unique experiments to determine fundamental parameters of matter, such as the radius of a proton. Such radiation in the range of 6-7 μm is widely used for biomedical diagnostics, environmental monitoring, as well as isotope analysis.

5. Assessment of the personal contribution of the candidate

I have no personal impressions of the personal contribution of Assistant Professor L. Stoychev, but in many of the articles related to the creation of the laser complex in Trieste he is a leading author. The fact that he has long been a member and leader of the laser group of the FAMU project (Fisica degli Atomi MUonici - Muonic Atom Physics) in Trieste shows that he has played a leading role in creating this unique laser complex.

6. Critical remarks - I have no critical remarks.

7. Personal impressions

I know Assistant Professor Dr. Lyubomir Stoychev for more than 20 years. My impressions of him and his work are very good. I assume that he will be a valuable scientist in the IFTT team in the future.

8. Conclusion:

Having in mind the above, I strongly propose Assistant Professor Dr. Lyubomir Ivanov Stoychev to be elected to the position of "Associate Professor" 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 IFTT - BAS.

January 22, 2022

Member of the jury:
/ assoc. prof. Nikolay Minkovski Ph.D. /