

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ обявен от ИФТТ-БАН в ДВ №13 от 16.02.2021 г. в професионално направление 4.1. „Физически науки“ научна специалност „Физика на кондензираната материя“

Кандидат: Димитър Захариев Димитров, доктор, доцент в ИФТТ-БАН

Член на научното жури: Георги Лалев Дянков, д-р, професор в ИОМТ-БАН

1. Общо описание на представените материали

(Цитираните по-долу показатели и квартали (отбелязани с „италик“) са дефинирани в Правилника за прилагане на ЗРАС РБ, Професионално направление 4.1, Таблици 1 и 2)

В конкурса за акад. длъжност „професор“ за нуждите на лаборатория „Физика на материалите и ниските температури“ към ИФТТ-БАН единствен кандидат е доц. д-р Димитър Захариев Димитров.

Представените от кандидата материали по конкурса включват всички изисквани според ЗРАСРБ документи.

В *показател В4 - хабилитационния труд* са включени 3 публикации с квартал Q1, 3 публикации с Q2, и една със SJR, осигуряващи 120 точки (при необходимост мин. 100). В тези статии доц. Димитров е първи или кореспондиращ автор.

В *показател Г7* са представени 27 научни труда: 7 бр. в Q1, 3 бр. в Q2, 4 бр. в Q4 и 11 публикации в списания с импакт-ранг. В *показател Г9* са включени и два патента и една публикация в пълен текст от сборник на конференция. Всичко това осигурява 443 точки по *показател Г* (при необходимост мин. 220)

Публикациите, с които се кандидатства в конкурса за академичната длъжност „професор“, са излезли от печат през периода 2013–2021 г. Всички научни трудове, представени в *показатели В4 и Г7*, са публикувани след защитата на дисертацията за „доктор“ и конкурса за „доцент“ и не са включени в базата данни на НАЦИД, за покриване на минималните национални изисквания за заеманата от д-р Димитров академична длъжност „доцент“.

Представен е списък с 214 независими цитирания (428 т. по *показател Д11* при мин. 200).

По *показател Е* са представени списъци за участие в национални и международни проекти, от които доц. Димитров е бил/е ръководител на 4 национални научни проекта и на български екип в един международен научен проект. Има доказателства за участие в 4 научни проекта с международно и/или смесено финансиране като инфраструктурният проект на ИФТТ ИНЕРА (2013-2017 г.) по 7-ма рамкова програма на ЕК, проекта BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“ (2018-2023), EU HORIZON 2020 “Dissipationless topological channels for information transfer and

quantum metrology” ТОСНА H2020-FETPROACT-01-2018, Grant Agreement 824140 (2019-2023) както и за участие в 7 проекта финансирани от Фонд „Научни изследвания”. Привлечени средства по проекти, ръководени от доц. Димитров са ~280 000 лв. Всичко това осигурява 345.8 точки, при минимално изискуеми 150 т.

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

Научната и научно-приложната дейност на кандидата е в областта на физиката на кондензираната материя и материалознанието и може да бъде обобщена и групирана в 4 тематични области според изследваните материали и приложения както следва: функционални нанослоеви и структури; синтез, изследване и приложение на двумерни материали; магнитокалоричен ефект в монокристални материали и приложения и мултифункционални монокристални материали.

Вижда се, че доц. Димитров е с водеща роля в тези изследвания, т.е той поставя изследователски задачи, участва в експерименталната реализация, в обобщаването и написването на публикациите. Получените резултати са свързани подобряване параметрите на дисплей с течни кристали и на гъвкави дисплей; изследване на свойствата на структурите графен и синтезиране на двумерен $PtSe_2$; изследвани са магнитните и магнитокалоричните свойства на $RMnO_3$ и RMn_2O_5 мултифероични монокристали; изследване на монокристалите $LuVO_4$ като преспективна лазерна среда. Тази разнообразна дейност и комплексния подход при решаване на изследователски задачи представя доц. Димитров като учен с много висока квалификация, която съответства на академичната длъжност «професор».

Научните и научно- приложни резултати на доц. Димитров са представени на над 120 международни и национални конференции и симпозиуми (1985-2021).

Доц. Димитров е съ-ръководител на 3 бакалавър дипломанти от ЮЗУ, и на 2 успешно защитили магистър дипломанти (ЮЗУ и NCTU). В момента е съ-ръководител на задочен докторант.

3. Основни научни и научно-приложни приноси.

Научно-изследователски приноси по първа тематична област са разработените алтернативни на ITO материали от легиран с алуминий цинков оксид $ZnO:Al$ получени по метода ALD. За първи път са отложени прозрачни и проводими слоеве от Al-легирани ZnO (AZO) върху прозрачни и гъвкави подложки от мусковитова слюда с ALD.

Научно-изследователски приноси по втора тематична област са разработените технологични рецепти за контролиран синтез на многослоен графен чрез използване на метод за химическо отлагане от газова фаза (CVD). Изследвани са свойствата на структурите графен върху цикло-олефинови полимерни подложки. Демонстрирана е функционалността на нов клас прозрачни и гъвкави електроди от графен.

Научно-изследователски приноси по трета тематична област са установените в $R\text{MnO}_3$ и $R\text{Mn}_2\text{O}_5$ мултифероични монокристали конкуренция между различните магнитни обменни взаимодействия, включващи Mn^{3+} , Mn^{4+} и R^{3+} подрешетките. Установена е гигантска анизотропия на магнитокалоричния ефект, което позволява създаване на по-компактни, ефективни и опростени магнитокалорични устройства. Доказано е, че TbVO_4 може да се използва като магнитен хладилен агент в ефективни и екологични криоохладители поради силния си магнитокалоричен ефект

Научно-изследователска приноси по четвърта тематична област са синтезираните големи по размер висококачествени монокристали LuVO_4 чрез метод на израстване от високотемпературни разтвори (High Temperature Solutions/flux growth). Постигната е висока оптична прозрачност в спектралния интервал 500-3000 nm и висококачествена кристална структура.

Основни научни и научно-приложни приноси на доц. Димитров могат да се отнесат към категориите: създаване на нови класификации, методи, и технологии; получаване и доказване на нови факти; приложение на научни постижения в практиката.

4. Нямам критични бележки и препоръки по представените трудове

5. Мотивирано и ясно формулирано заключение

Представените от доц. Димитър Димитров трудове го характеризират като водещ специалист в областта на обявения конкурс, с висока квалификация и голямо международно признание. Той е способен да генерира нови идеи и да ръководи изследвания на най-високо научно ниво в областта на физиката на кондензираната материя и материалознанието. Наукометричните показатели на доц. Димитров много надвишават минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност «професор», заложи в ЗРАЦПБ и свързаните правилници на БАН и ИФТТ. Въз основа на гореизложеното изразявам **положителното си становище** и подкрепям без колебание кандидатурата на доц. д-р Димитър Захариев Димитров за заемане на академичната длъжност «професор» в Институт по физика на твърдото тяло акад. «Г. Наджаков» към БАН, професионално направление 4.1. „Физически науки“ научна специалност „Физика на кондензираната материя“

Дата: 16.06.2021

Подпис:

/проф. д-р Гебрги Дянков/

EVALUATION REPORT

On a procedure for holding the academic position “professor” announced by IFTT-BAS in SG №13 dated 16.02.2021 in the professional field 4.1. "Physical Sciences" scientific specialty "Physics of condensed matter"

Candidate: Dimitar Zahariev Dimitrov, doctor, associate professor at IFTT-BAS

Member of the scientific jury: Georgi Lalev Dyankov, PhD, professor at IOMT-BAS

1. General description of the submitted materials

(The indicators and quartiles quoted below (marked with “*italic*”) are defined in the Regulations for implementation of the 3PACPБ, Professional Area 4.1, Tables 1 and 2)

In the competition for the academic position of "professor" for the needs of the laboratory "Physics of Materials and Low Temperatures" at IFTT-BAS the only candidate is Assoc. Prof. Dr. Dimitar Zahariev Dimitrov.

The materials submitted by the candidate under the competition include all documents required according to 3PACPБ.

Indicator B4 - habilitation work includes 3 publications with quartile Q1, 3 publications with Q2, and one with SJR, providing 120 points (necessary at least 100). In these articles Assoc. Prof. Dimitrov is the first or corresponding author.

Indicator G7 presents 27 scientific papers: 7 in Q1, 3 in Q2, 4 in Q4 and 11 publications in impact-rated journals. *Indicator G9* also includes two patents and one full-text publication from a conference proceeding. All this provides 443 points on indicator D (necessary at least 220).

The publications with which the candidate applied for the competition of the academic position of "professor" were published in the period 2013-2021. All scientific papers presented in *indicators B4 and G7* were published after the defense of the dissertation for "doctor" and the competition for "Associate Professor" and are not included in the NACID database to cover the minimum national requirements for the academic position of "Associate Professor" held by Dr. Dimitrov.

A list of 214 independent citations is presented (428 points on *indicator D11* at min. 200).

According to *indicator E*, lists for participation in national and international projects are presented, of which Assoc. Prof. Dimitrov was / is the leader of 4 national research projects and a Bulgarian team in one international research project. There is evidence for participation in 4 research projects with international and / or mixed funding such as the infrastructure project of IFTT INERA (2013-2017) under the 7th Framework Program of the EC, the project BG05M2OP001-1.001-0008 "National Center for Mechatronics and Clean technologies "(2018-2023), EU HORIZON 2020“ Dissipationless topological channels for information transfer and quantum metrology ”TOCHA H2020-FETPROACT-01-2018, Grant Agreement

824140 (2019-2023) as well as for participation in 7 projects funded by the Research Fund. Raised funds for projects led by Assoc. Prof. Dimitrov are BGN 280 000. All this provides 345.8 points, with a minimum required 150 points.

2. General characteristics of the scientific, scientific-applied and pedagogical activity of the candidate;

The scientific and scientific-applied activity of the candidate is in the field of physics of condensed matter and materials science and can be summarized and grouped in 4 thematic areas according to the studied materials and applications as follows: functional nanolayers and structures; synthesis, research and application of two-dimensional materials; magnetocaloric effect in single crystal materials and applications and multifunctional single crystal materials.

It can be seen that Assoc. Prof. Dimitrov has a leading role in these studies, he is able to define research tasks, participates in the experimental implementation, in the summarizing and writing of publications. The obtained results are related to the improvement of the parameters of the liquid crystal display and the flexible display; study of the properties of graphene structures and synthesis of two-dimensional PtSe₂; the magnetic and magnetocaloric properties of RMnO₃ and RMn₂O₅ multiferroic single crystals were studied; study of LuVO₄ single crystals as a promising laser medium. This diverse activity and complex approach in solving research problems presents Assoc. Prof. Dimitrov as a scientist with a very high qualification, which corresponds to the academic position of "professor".

The scientific and scientific-applied results of Assoc. Prof. Dimitrov have been presented at over 120 international and national conferences and symposia (1985-2021).

Assoc. Prof. Dimitrov is the co-supervisor of 3 bachelor graduates from SWU, and of 2 successfully defended master graduates (SWU and NCTU). He is currently co-supervisor of a part-time doctoral student.

3. Main scientific and applied scientific contributions.

Research contributions in the first thematic area are the developed alternative to ITO materials made by aluminum alloyed with zinc oxide ZnO: Al obtained by the ALD method. For the first time, transparent and conductive layers of Al-doped ZnO (AZO) were deposited on transparent and flexible substrates of muscovite mica with ALD.

Research contributions in the second thematic area are the developed technological recipes for controlled synthesis of multilayer graphene using the method of chemical deposition from the gas phase (CVD). The properties of graphene structures on cycloolefin polymer substrates were studied. The functionality of a new class of transparent and flexible graphene electrodes is demonstrated.

Research contributions in the third thematic area are the discovered in RMnO₃ and RMn₂O₅ multipheroidal single crystals competition between the different magnetic exchange interactions, including Mn³⁺, Mn⁴⁺ and R³⁺ sublattices. A giant anisotropy of the magnetocaloric effect has been established, which allows the creation of more compact,

efficient and simplified magnetocaloric devices. It has been proven that TbVO₄ can be used as a magnetic refrigerant in efficient and environmentally friendly cryocoolers due to its strong magnetocaloric effect.

Research contributions in the fourth thematic area are the synthesized large-sized high-quality LuVO₄ single crystals by the method of growth from high temperature solutions (High Temperature Solutions / flux growth). High optical transparency in the spectral range 500-3000 nm and high quality crystal structure is achieved.

The main scientific and scientific-applied contributions of Assoc. Prof. Dimitrov can be referred to the categories: creation of new classifications, methods and technologies; obtaining and proving new facts; application of scientific achievements in practice.

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

5. Reasoned and clearly formulated conclusion

The publications and documents submitted by Assoc. Prof. Dimitar Dimitrov characterize him as a leading specialist in the field of the announced competition, with high qualification and great international recognition. He is able to generate new ideas and lead research at the highest scientific level in the field of condensed matter physics and materials science. The scientometric indicators of Assoc. Prof. Dimitrov far exceed the minimum national requirements for holding the academic position of "professor", set in the LRAPPB and the related regulations of BAS and IFTT. Based on the above, I express my **positive opinion** and without hesitation to support the candidacy of Assoc. Prof. Dr. Dimitar Zahariev Dimitrov for the academic position of "Professor" at the Institute of Solid State Physics Acad. "G. Nadjakov" at BAS, professional field 4.1. "Physical Sciences" scientific specialty "Physics of condensed matter".

16 June, 2021

Signature:

/Prof. Georgi Dyankov, PhD/