

СТАНОВИЩЕ

От член на НЖ (съгл. Заповед № РД-09-104/14.10.2024 г.)

Гергана Емилова Алексиева, д-р, доцент във Физически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

за дисертационен труд за придобиване на научната степен „Доктор на науките“ по професионално направление 4.1. „Физически науки“, научна специалност „Физика на кондензираната материя“.

Автор на дисертационния труд: Карекин Дикран Есмерян, д-р, доцент в Институт по физика на твърдото тяло, Лаборатория Акустоелектроника, Българска Академия на Науките.

Тема на дисертационния труд: "Неомокряеми въглеродни сажди от рапично олио – мултифункционален наноматериал в помощ на обществото“

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем: Представеният дисертационен труд обобщава натрупаните през последните години нови знания, свързани с проектиране, охарактеризиране, оптимизиране и приложения на различни свръххидрофобни покрития от сажди, получени от изгаряне на рапично олио. Темата е в много актуална област от материалознанието и нанотехнологиите, свързана с обществените предизвикателства и усилията в световен мащаб за декарбонизация на промишлеността и получаването на нови функционални материали, в полза и грижа за човека.

2. Познава ли кандидатът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал? Коректната постановка на изследванията, анализът на представените оригинални резултати, изчерпателният литературен обзор от 433 литературни източника, получените към датата на предварително обсъждане на дисертационния труд 104 независими цитирания на включените в него публикации, специализацията във водещи изследователски центрове във Великобритания и САЩ, участието и ръководството на научни проекти са показателни, че кандидатът отлично познава съвременните изследвания и проблеми в областта.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставените цел и задачи на дисертационния труд? За постигане на поставената в дисертацията цел и изпълнението на формулираните във връзка с това задачи, дисертантът е избрал подходящи и взаимнодопълващи се изследователски методи на високо съвременно ниво. Същевременно са разработени и приложени оригинални експериментални методики и подходи, насочени към създаването на иновативни сензори за анализ и устройства за безвредно криосъхранение на жива материя.

4. Кратка аналитична характеристика на научните приноси в дисертацията: Представените в дисертацията резултати отразяват нови научни постижения в изследванията на механизмите за пасивна защита от обледеняване и биозамърсяване въз основа на сажди от рапично олио, с потенциал за приложения в морския транспорт и авиацията, репродуктивната медицина и криобиологията. Особено значими по своята научна и приложна същност са приносите, свързани с влиянието на омокрящите свойства на твърдотелния интерфейс за успешното криосъхранение на жива материя, както и тези за възможностите, които предоставят наночастиците от сажди, получени от горене на рапично

олио, при създаване на нови функционални биоматериали. Съществени са също и приносите, свързани с доказаната ефективност на покрития на базата на сажди от рапично олио за възпрепятстване на микробната пролиферация и обледеняване, както и приносите по разработването на неомокряема кварцова микровезна, покрита с въглеродни сажди от рапично олио, като сензор за анализ на биоматериали.

5. До каква степен дисертационният труд и приносите са лично дело на кандидата: Кандидатът е първи съавтор и кореспондиращ автор във всичките 15 публикации, върху които е построена дисертацията, както и първи съавтор в приложения списък на изобретенията към нея. Това убедително доказва неговия решаващ принос в изследванията по дисертацията.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд: Кандидатът е първи съавтор във всичките приложения и публикувани между 2019 и 2024 г. трудове. Всичките 15 публикации са в реферирани списания с импакт-фактор, като 10 от тях са в списания с квантил Q1 (250 т.), а останалите 5 са публикувани в издания с квантил Q2 (100 т.). Приложени са също така и 4 изобретения (100 т.), което прави общата сума 450 точки. Представената справка с цитирания на публикациите показва удовлетворяване на изискванията и по показател Д: 208 точки при изискуеми 140 по правилата на ИФТТ-БАН. Тези показатели надвишават изискванията за степента „доктор на науките“ на ИФТТ-БАН. Можем да заключим, че кандидатът напълно удовлетворява както минималните национални изисквания, така и изискванията в Правилника на ИФТТ-БАН.

7. Критични бележки: Нямам критични бележки към кандидата и представените материали.

8. Авторефератът правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд.

9. Към кандидата, доц. д-р К. Есмерян, имам следния въпрос:

Може ли за получаването на нови и приложно ориентирани знания за този клас материали освен на фундаменталната да бъде полезно измерването и на хармонични честоти (обертони) и свързаните с тях дисипации на енергия, каквато възможност дават повечето съвременни QCM-D прибори?

10. Заключение: Представеният дисертационен труд, авторефератът и научните трудове на които те се основават, удостоверяват значимите и оригинални приноси от научен и приложен характер на кандидата. Напълно са удовлетворени както изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България и Правилника за прилагането му, така и допълнителните изисквания за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИФТТ, БАН. Убедено давам ПОЛОЖИТЕЛНА оценка за представения дисертационен труд и подкрепям присъждането на научната степен „Доктор на науките“ на доц. д-р Карекин Дикран Есмерян.

Дата: 11.11.2024

Изготвил:

/доц. д-р Гергана Е. Алексиева/

OPINION

From a Member of the Scientific Jury (appointed by Order № ПД-09-104/14.10.2024)

Gergana Emilova Alexieva, PhD, Associate Professor at the Faculty of Physics, Sofia University "St. Kliment Ohridski"

on the Thesis for awarding the scientific degree "Doctor of Science", professional field 4.1. "Physical Sciences", scientific specialty "Condensed Matter Physics".

Author of the Thesis: Karekin Dikran Esmeryan, PhD, Associate Professor at Institute of Solid State Physics, Acoustoelectronics Laboratory, Bulgarian Academy of Sciences.

Title of the Thesis: "Non-wettable rapeseed oil soot – a multifunctional nanomaterial helping the society to move forward"

1. Relevance of the scientific topic: This thesis provides an overview of the latest research on the design, characterization, optimization, and applications of various superhydrophobic soot coatings obtained from rapeseed oil combustion. The topic corresponds to highly relevant area of the material science and nanotechnology, related to societal challenges and global efforts for industry decarbonization and need of new functional materials, for human benefit and care.

2. Is the candidate acquainted with the state of the art of the problem and the literature? The accurate presentation of the research, the analysis of the presented original results, the comprehensive literature review of 433 sources, the received at the date of preliminary discussion of the Thesis 104 independent citations of the publications included in it, the specializations in leading research centers in Great Britain and USA, the participation and management of scientific projects, demonstrate the candidate's excellent understanding of current research and problems in the field.

3. Could the used methodology lead to achievement of the formulated goal and objectives? To achieve the formulated goal and objectives, the candidate has selected an appropriate and mutually compatible research methods at a high and modern level. In parallel, original experimental methods and approaches, aimed at creating innovative analytical sensors and devices for harmless cryopreservation of living matter have, been developed and applied.

4. Brief analytical characterization of the research contributions in the Thesis: The results presented in the Thesis reflect novel scientific achievements in the research of mechanisms of passive biofouling and icing protection, based on rapeseed oil soot, with potential for applications in maritime transport and aviation, reproductive medicine and cryobiology. Especially important from an applied and scientific perspective are the contributions related to the influence of the wetting properties of the solid interface for the successful cryopreservation of living matter, as well as the opportunities provided by rapeseed oil soot nanoparticles for the synthesis of new functional biomaterials. Essential are also the contributions related to the proven efficiency of rapeseed oil soot-based coatings to inhibit microbial proliferation and icing, as well as of the development of a non-wettable quartz microbalance coated with rapeseed oil soot as a sensor for analysis of biomaterials.

5. To what extent the Thesis and the research results are personal contribution of the candidate? The candidate is the first co-author and corresponding author of all 15 publications

which form the basis of the Thesis. Additionally, the candidate is the first co-author of the listed inventions. This clearly proves his decisive contribution to the Thesis research.

6. Evaluation of the publications on the Thesis: The candidate is the first co-author in all applied and published between 2019 and 2024 materials. All 15 publications are in refereed journals with an impact factor, 10 of them are in Q1 journals (250 points), and the remaining 5 are published in journals with quartile Q2 journals (100 points). Four inventions (100 points) are also attached, so the total sum of points is 450. The presented citations list of the publications shows that the requirements are also satisfied by indicator Δ : 208 points out of the required 140 according to the ISSP-BAS rules. These indicators exceed the requirements for the "Doctor of Sciences" degree of the ISSP-BAS. We can conclude that the candidate fully satisfies both the minimum national requirements and the requirements in the ISSP-BAS Regulations.

7. Critical remarks: I have no critical remarks regarding the candidate and materials presented.

8. The Abstract correctly presents the basic investigations and scientific contributions of the Thesis.

9. I would like to ask the candidate, Assoc. Prof. Dr. K. Esmeryan, the following question: Could the opportunity to monitor overtones (apart from the fundamental frequency) and related energy dissipations, which most of the modern QCM-D devices possess, be helpful for obtaining novel and application-oriented knowledge about this materials class?

10. Conclusions: The presented Thesis, the abstract and the supporting materials confirm the candidate's significant and original contributions with scientific and applied nature. Both the requirements of the Law for the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria and the Regulations for its implementation, as well as the additional requirements for acquiring scientific degrees and for occupying academic positions of ISSP-BAS, are fully satisfied. I am convincingly giving a POSITIVE assessment for the presented Thesis and support the awarding of scientific degree "Doctor of Sciences" to Assoc. Prof. Dr. Karekin Dikran Esmeryan.

Date: 11.11.2024

/ Assoc. Prof. Dr. Gergana E. Alexieva/