

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ по професионално направление 4.1. Физически науки, научна специалност „Физика на кондензираната материя“, съгласно обявата в ДВ, брой 61 от 02.08.2019 г.

Кандидат: доц. д-р Виктория Виткова Виткова,

Институт по физика на твърдото тяло

Рецензент: проф. д-р Теменужка Атанасова Йовчева,

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

В конкурса за „професор“, обявен в ДВ бр. 61 от 02. 08. 2019 г. и в интернет-страницата на Института по физика на твърдото тяло, като единствен кандидат участва доц. д-р Виктория Виткова Виткова от Института по физика на твърдото тяло.

1. Обща характеристика на представените материали

Представеният ми от доц. д-р Виктория Виткова комплект материали (в електронен вид) е в съответствие със ЗРАСРБ (закон за развитие на академичния състав в Република България) и включва всички необходими документи за участие в конкурса.

Кандидатът доц. д-р Виктория Виткова е приложила за участие в конкурса 19 научни трудове, които не са използвани при конкурса за доцент. От тях 16 публикации са в индексирани и реферирани международни издания в базите данни Web of Science и Scopus в категории Q1 (пет публикации), Q2 (шест публикации), Q4 (една публикация) и четири публикации в списания с импакт-ранг. Представени са и три глави от книги, томове от поредица на Elsevier. Доц. Виткова е кореспондиращ автор в 15 научни труда и има удостоверение от кореспондиращия автор за съществен принос за 4 научни труда.

Представените от доц. д-р Виктория Виткова научни активности напълно съответстват на минималните национални изисквания в ЗРАС РБ и специфичните изисквания на ЗРАС-БАН и на ИФТТ за ПН 4.1 Физически науки.

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

Представените научни трудове на доц. д-р Виктория Виткова са в областта на физиката на меката и живата материя, като са изследвани електричните и механични свойства на липидния бислой. Получени са нови резултати за еластичността на огъване на липидни мембрани с включени в състава им лизолипиди и/или липиди, съдържащи полиненаситени мастни киселини. Изследвано е влиянието на физикохимичните свойства на водното обкръжение върху материалните константи на липидните мембрани. За първи път е използвана цифрова холографска микроскопия за запис и анализ на термичните флуктуации на формата на квазисферични липидни везикули. Наблюдавано и описано е формирането на тубуларни мембранни структури от мембраната на гигантски липидни везикули в променливо електрично поле. В качеството си на базов физически модел на еритроцитите, липидните везикули успешно са използвани както за изследване на материалните свойства на мембрани с контролиран липиден състав и физикохимични условия на експеримента, така и в изследвания на реологията на комплексни течности за определяне на влиянието на свойствата на клетъчната мембрана върху поведението и динамиката на червените кръвни клетки в различни видове хидродинамични потоци.

Педагогическата дейност на доц. д-р Виктория Виткова включва преподавателска дейност като хоноруван асистент към Департамента по приложна физика, Технически

университет, София; ръководство на двама дипломанти и един успешно защитил докторант; ръководство на специалисти и др.

3. Основни научни и/или научно-приложни приноси

- *Изследвани са механичните свойства на биологични системи:* разработен е нов експериментален метод за определяне на модула на еластичност на огъване на липидни мембрани на базата на цифрова холографска микроскопия и класическия метод за измерване на модула на огъване; определен е модулет на еластичност на огъване на двукомпонентна заредена мембрана при зададена йонна сила на средата и $pH \leq 5$; определена е еластичността на огъване на липидни мембрани с включени в състава им лизолипиди и/или липиди, съдържащи полиненаситени мастни киселини; еластичността на огъване на синтетични липидни мембрани в присъствие на захароза в околната за мембраната вода е измерена за първи път посредством флукуационна спектроскопия при отчитане на белия шум; изследвани са механичните свойства на еднокомпонентни моделни мембрани от синтетичен фосфатидилхолин при различна киселинност и йонна сила на водната среда; за първи път експериментално е изследвана реологията на концентрирани (гъсти) суспензии от еритроцити при прилагане на комбинация от стационарна и осцилаторна деформация. (*Обогатяване на съществуващите знания и теории*)

- *Изследвани са електричните свойства на биологични системи:* за първи път е наблюдавано и изследвано формирането на цилиндрични (тубуларни) структури от мембраната на квазисферични липидни везикули (с радиуси $\sim 10 \mu m$) в променливо електрично поле; за първи път е определен специфичният електричен капацитет на моделни мембрани в солеви разтвори, несъдържащи захари, чрез анализ на деформацията на липидни везикули в променливо електрично поле; за първи път е изследвано и определено експериментално влиянието на захарозата върху електричните свойства на моделни липидни мембрани; определен е специфичният електричен капацитет на фосфатидилхолинови мембрани в присъствие на 0.03 mol % азобензен, съдържащ пептид с потенциална антиконвулсивна активност; получени са експериментални доказателства за значението на катионите за модулирането на фотоактивността на хлоропластните мембрани при осветяване с фотоактивираща и близка до насищащата светлина. (*Обогатяване на съществуващите знания и теории*)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Документите и материалите, представени от доц. д-р Виктория Виткова Виткова, отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Специфичните допълнителни изисквания на ЗРАС-БАН и на ИФТТ, като публикациите и научните активности надвишават минималните национални изисквания и специфичните допълнителни изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“. В работите на кандидата има оригинални научни и научно-приложни приноси, които са получили международно признание чрез публикуването им в индексирани и реферирани международни издания в базите данни Web of Science и Scopus. Несъмнено трябва да се прибави и много активната проектна дейност на доц. д-р Виктория Виткова. Въз основа на всичко това подкрепям без колебание кандидатурата на доц. д-р Виктория Виткова Виткова за заемането на академичната длъжност „професор“ в Института по физика на твърдото тяло към Българската академия на науките.

01.12.2019 г.

Изготвил становището:

(проф. д-р Теменужка Йовчева)

OPINION

**Competition for occupying the academic position “Professor”
in professional field 4.1. Physical science,
scientific field “Condensed Matter Physics”,
in accordance with the proclamation in State Gazette, issue 61 from 02.08.2019
Candidate: Assoc. Prof. Dr. Viktoria Vitkova Vitkova,
Institute of Solid State Physics
Reviewer: Prof. Dr. Temenuzhka Atanasova Yovcheva
University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”**

Assoc. Prof. Dr. Viktoria Vitkova Vitkova from the Institute of Solid State Physics is the only candidate participating in the “Professor” competition, proclaimed in both State Gazette, issue 61 from 02.08.2019 and the Institute of Solid State Physics website.

1. General characteristic of the presented materials

The set of materials presented by Assoc. Prof. Dr. Viktoria Vitkova (in electronic form) is in accordance with the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and includes all necessary documents for participation in the competition.

The candidate Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova has applied 19 scientific works in the competition, which have not been used in the competition for associate professor. 16 publications of them are in indexed and peer-reviewed international journals in the databases Web of Science and Scopus in categories Q1 (five publications), Q2 (six publications), Q4 (one publication) and four publications in journals with SJR. Three chapters in books from the series of Elsevier are also presented. Assoc. Prof. Vitkova is a corresponding author in 15 scientific works and has a certificate from the corresponding author for significant contribution in 4 scientific works.

The scientific activities, presented by Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova, fully comply with the minimal national requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the specific requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Bulgarian Academy of Science and the Institute of Solid State Physics for the professional field 4.1 Physical Science.

2. General characteristic of the scientific, applied and pedagogical activities of the candidate

The scientific works presented by Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova are in the fields of soft and living matter physics, with studies of the electrical and mechanical properties of the lipid bilayer. New results for the elasticity of flexure of lipid membranes with lisolipid and/or polyunsaturated fatty acid containing lipids added to their composition are obtained. A study of the influence of the physicochemical properties of the water surrounding on the material constants of the lipid membranes is conducted. Digital holographic microscopy is used for the first time for gathering and analysis of the thermal fluctuations of the shape of the quasi-spherical lipid vesicles. The formation of tubular membrane structures from the membrane of giant lipid vesicles in an alternating electric field is observed and described. In their role as basic physical models of erythrocytes, the lipid vesicles are successfully used both for the study of the material properties of membranes with controlled lipid composition and in studies of the rheology of complex fluids to determine the influence of the properties of the cell membrane over the behavior and dynamics of the red blood cells in different kinds of hydrodynamic flows.

The pedagogical activity of Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova includes teaching as a part-time assistant in the Department of applied physics, Technical University, Sofia; supervision of

two graduating students and one successfully defended Ph. D. student, supervision of post-graduate students and other.

3. Main scientific and/or applied contributions

- *The mechanical properties of biological systems are studied:* a new experimental method for determining the bending elasticity modulus of lipid membranes is developed, based on digital holographic microscopy and the classical method for measuring the bending elasticity modulus; the bending elasticity modulus of two-component charged membrane is determined in medium with set at given ionic strength and $\text{pH} \leq 5$; the bending elasticity of lipid membranes with incorporated lipolipids and/or polyunsaturated fatty acid containing lipids is determined; the bending elasticity of synthetic lipid membranes in the presence of sucrose in the surrounding water medium is measured for the first time using fluctuation spectroscopy when accounting for white noise; the mechanical properties of single-component model membranes from synthetic phosphatidylcholine are investigated at different acidities and ionic strengths of the water medium; for the first time the rheology of concentrated (dense) suspensions of erythrocytes is experimentally studied with the application of a combination of stationary and oscillatory deformation. (*Improvement of the existing knowledge and theories*)

- *The electrical properties of biological systems are studied:* for the first time the formation of cylindrical (tubular) structures, created from the membrane of quasi spherical lipid vesicles (with radius $\sim 10 \mu\text{m}$) in alternating electric field, is observed and studied; for the first time the specific capacitance of model membranes in saline solutions, not containing sugars, is determined using analysis of the deformation of lipid vesicles in alternating electric field; for the first time the influence of sucrose on the electrical properties of model lipid membranes is studied and experimentally determined; the specific capacitance of phosphatidylcholine membranes in the presence of 0.03 mol % azobenzene, containing peptide with potential anticonvulsant activity, is determined; experimental evidence for the importance of cations for the modulation of photo activity of chloroplast membranes, exposed to photo activating or close to saturating light are gathered. (*Improvement of the existing knowledge and theories*)

CONCLUSION

The documents and materials, presented by Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova, comply with all of the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the specific requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Bulgarian Academy of Science and the Institute of Solid State Physics, with the publications and scientific activities exceeding the minimal national requirements and the specific additional requirements for occupying the academic position "Professor". The candidate's work contains original scientific and applied contributions, which have received international recognition from their publication in indexed and peer-reviewed international journals in the databases Web of Science and Scopus. The very active involvement of Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova in projects should also undoubtedly be added to her other contributions. Based on all this I support without hesitation the candidacy of Assoc. Prof. Dr. Victoria Vitkova for occupying the academic position "Professor" in the Institute of Solid State Physics in the Bulgarian Academy of Science.

01.12.2019

Opinion written by:

(Prof. Dr. Temenuzhka Yovcheva)