

## СТАНОВИЩЕ

От член на НЖ: акад. Петър Атанасов Кралчевски, дфзн, професор във Факултета по Химия и фармация на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ за дисертационен труд за придобиване на научната степен „Доктор на науките“

Автор на дисертационния труд: д-р Йордан Георгиев Маринов, доцент в ИФТТ, БАН

Тема на дисертационния труд:

„Флексоелектричество на нематични течнокристални системи“

**1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.** Дисертацията е посветена на създаването на нови течнокристални композитни материали за ефективен електро-оптичен контрол във фотониката с потенциални приложения за оптични комуникационни системи и дисплеи. Тематиката е предния фронт на нанофизиката, преобразуването на енергия и електро-оптиката.

**2. Познава ли кандидатът състоянието на проблема?** Кандидатът принадлежи към школата на акад. А. Держански и акад. А.Г. Петров, която е дала ценни приноси към физиката на меката материя, включително в областта на флексоелектричните ефекти при течни кристали. Кандидатът е специализирал във водещи научни институти в Италия, Индия и Швеция. Съавтор е на 130 научни публикации, от които 99 в списания с импакт фактор или ранг. В дисертацията са цитирани 316 литературни източника. Няма съмнение, че кандидатът отлично познава състоянието на проблема.

**3. Избраната методика може ли да даде отговор на поставените цели и задачи?** Експерименталните методи поляризационна, коноскопична и тъмнополева микроскопия, както и флексоелектрична спектроскопия, описани с раздели 1.2 и 1.3 на дисертацията, са подходящите методи за постигане на поставените цели. Освен това, разработени са оригинални експериментални методики и установки (вж. т. 4 по-долу).

**4. Кратка аналитична характеристика на научните приноси в дисертацията.**

- Съдейки по броя цитирания (29 в Scopus), най-голям интерес сред научната общност е предизвикала новата методика за определяне на повърхностната енергия на закрепване на нематични течни кристали чрез прилагане на променливо електрично поле към статични флексоелектрични деформации (принос № 5, статия № 16).
- Друг важен принос е развитата методика на флексоелектрична спектроскопия за изследване повърхностната дисипация на ориентационната енергия (принос № 1, статии № 2 и 3; 12 цитата в Scopus).
- Друга оригинална методика развита от кандидата и колегите му е предназначена за получаване на PDLC филми от еднослойно подредени нематични капки с

контролирана структура и градиент в размера на течно-кристалните капки, използваща гранични ориентиращи повърхности от тефлон (принос № 3, статия № 22; 11 цитата в Scopus).

- Предложена е и е развита, експериментално и теоретично, нова методика за определяне на флексоелектричните коефициенти и еластичните константи на нематични течни кристали, и е приложена към получените периодични надлъжни флексодомени с бездефектна ориентация, които могат да намерят приложение в изготвянето на пренастройваеми фазови дифракционни решетки (приноси № 7 и 8; статии № 9, 12, 15, 18, с общо 12 цитата в Scopus).

**5. До каква степен дисертационният труд и приносите са лично дело на кандидата?** Кандидатът е първи съавтор на 12 и втори съавтор на още 10 публикации от 25-те публикации по дисертацията. Това свидетелства за неговия решаващ принос в изследванията по дисертацията.

**6. Преценка на публикациите по дисертационния труд.** Въпросните публикации са общо 25 и са излезли от печат в периода от 1998 до 2015 г. От тях, 4 са в списания от Q1, 15 – в списания от Q3, и 2 в списания от Q4. Това дава общо 349 точки срещу 100 точки изискуеми от правилата на ИФТТ-БАН по показател Г. Цитатите регистрирани в Scopus са 86, което дава 172 точки, срещу изискуеми 140 по показател Д. Можем да заключим, че кандидатът удовлетворява с излишък изискванията за степента „доктор на науките“ на ИФТТ-БАН.

**7. Критични бележки.** Четири от най-цитираните статии по дисертацията, № 2, 3, 12 и 13, са в списания от Q3. Вероятно трудовете на кандидата биха получили по-широк отзвук сред международната научна колегия и биха намерили по-широко приложение, ако той публикуваше статиите си с по-значими нови приноси в списания от Q1.

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

**9. Заключение.** Дисертацията и Авторефератът са написани много ясно и информативно, и същевременно – компактно, и представят в прегледна форма резултатите и приносите на кандидата. Дисертационният труд и публикациите, на които той се основава, напълно покриват изискванията на ЗРАС-БАН и ИФТТ-БАН за „доктор на науките“. Убеден съм, че кандидатът заслужава тази степен и ще гласувам в полза на присъждането на научната степен „доктор на науките“ на доц. д-р Йордан Георгиев Маринов.

Дата: 04.10.2020 г.

Изготвил:

(акад. проф. дфзн Петър А. Кралчевски)

## RFEREE REPORT

**From a member of the Scientific Jury: Peter Atanassov Kralchevsky, D.Sc., Professor in the Faculty of Chemistry & Pharmacy, Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Fellow of BAS, on the Thesis for acquisition of the scientific degree “Doctor of Sciences”**

**Author of the Thesis: Dr. Yordan Georgiev Marinov, Associate Professor in ISSP, BAS**

**Title of the Thesis:**

**“Flexoelectricity of Nematic Liquid Crystal Systems”**

**1. Timeliness of the problem investigated in the Thesis.** The thesis focuses on the creation of novel liquid crystal composite materials for efficient electro-optical control in photonics, with potential applications for optical communication systems and displays. The theme of the thesis is on the front of nanophysics, energy conversion and electro-optics.

**2. Is the candidate acquainted with the state of the art in the field of the study?** The candidate belongs to the school of the academicians Alexander Derzhanski and Alexander G. Petrov, which has given valuable contributions to the physics of soft matter, including the field of flexoelectric effects with liquid crystals. The candidate has spent research periods in leading research institutes in Italy, India and Sweden. He is coauthor of 130 research publications; 99 of them are in journals with impact factor and/or rank. In the Thesis, 316 references are cited. There is no doubt that the candidate is excellently acquainted with the state of the art in the field of study.

**3. Could the used methodology lead to achievement of the formulated objectives?** The used experimental methods, viz. cross-polarized-light and dark-field microscopy, and conoscopy, as well as the flexoelectric spectroscopy described in Sections 1.2 and 1.3 of the Thesis are appropriate methods for achievement of the formulated objectives. Moreover, original experimental methods have been developed (see point 4 below).

**4. Brief analytical characterization of the research contributions in the Thesis.**

- Judging from the number of citations (29 in Scopus), the greatest interest in the scientific society has been evoked by the new method for determining the surface energy for anchoring of nematic liquid crystals by subjection of static flexoelectric deformations to the action of alternating electric field (contribution № 5, paper № 16).
- Another important contribution is the developed method of flexoelectric spectroscopy for the investigation of surface dissipation of the orientation energy (contribution № 1, papers № 2 and 3; 12 citations in Scopus).
- Other original method developed by the candidate and his colleagues is designed for production of PDLC films from a single layer of ordered nematic droplets with controlled

structure and size gradient by using directing Teflon surfaces (contribution № 3, paper № 22; 11 citations in Scopus).

- A new method is proposed and developed for theoretical and experimental determination of the flexoelectric coefficients and of the elastic constants of nematic liquid crystals. The method is applied for analyzing the obtained periodic longitudinal flexodomains with defect-free orientation, which could find potential applications in the production of adjustable diffraction gratings (contributions № 7 and 8; papers № 9, 12, 15, 18, with total 12 citations in Scopus).

**5. To what extent the Thesis and the research results are personal contribution of the candidate?** The candidate is the first coauthor of 12 and the second coauthor of other 10 publications from, total, 25 publications on the Thesis. This evidences for his decisive contribution in the research described in the Thesis.

**6. Evaluation of the publications on the Thesis.** The publications are 25 and have appeared between 1998 and 2015. Four of them are in Q1 journals, 15 – in Q3 journals, and 2 of them in Q4 journals. In total, this gives 349 points to the candidate against 100 points required by the Rules of ISSP-BAS for indicator “I”. The citations in Scopus are 86, which yields 172 points to the candidate vs. 140 points required for indicator “D”. Thus, we could conclude that the candidate completely satisfies the requirements of ISSP-BAS for the degree “Doctor of Sciences”.

**7. Critical remarks.** Four of the most cited papers on the Thesis, viz. № 2, 3, 12 and 13, have been published in Q3 journals. Probably, the works of the candidate could have produced a greater impact in the scientific society if he was publishing his more significant papers in Q1 journals.

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

**9. Conclusions.** The Thesis and the Abstract are clearly written; they are simultaneously informative and compact. They are well arranged and adequately present the results and contributions of the candidate. The Thesis and the related publications completely satisfy the requirements of the Law and of the Rules of ISSP-BAS for the degree “Doctor of Sciences”. I am convinced that the candidate deserves this degree and with my vote I will support the degree “Doctor of Sciences” to be given to Assoc. Prof. Dr. Yordan Georgiev Marinov.

Date: 04.10.2020

Referee:

(Prof. Peter A. Kralchevsky, D.Sc., Fellow of BAS)