БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО
МИНЕРАЛОГИЯ И КРИСТАЛОГРАФИЯ
№ 030 АД 05-05 / 05.09.25
СОФИЯ

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Даниела Богданова Карашанова,
Институт по оптически материали и технологии
„акад. Йордан Малиновски" – БАН

върху материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент", обявен в Институт по минералогия и кристалография – БАН за нуждите на направление „Структурна кристалография и материалознание", в професионално направление 4.1 Физически науки, научна специалност „Електронни свойства на наноразмерни тънкослойни системи".

Със заповед на Директора на Института по минералогия и кристалография – БАН №380РД09 от 01.07.2025 г. съм определена за член на научното жури на конкурса, обявен в Държавен вестник, бр. 36 от 29.04.2025 г., в който като единствен кандидат се е явил **асистент д-р Петър Йорданов Йорданов**.

1. Наукометрични показатели на кандидата

Резултатите от научно-изследователската дейност, с които д-р Петър Йорданов участва с настоящия конкурс за доцент са описани в 17 публикации и 2 патента, единият световен, а вторият – европейски. И в двата кандидатът е главен изобретател. Част от публикациите, 9 на брой, са разработени в рамките на 2 успешно приключили научно-изследователски проекта, провеждани в Германия в годините от 2011 до 2023, когато той е бил постдокторант в института Макс Планк – Щутгарт. Единият от проектите е с частна индустриална компания (Coherent Inc., OR (USA) (Wilsonville, US), а вторият е междууниверситетски и е финансиран от националната немска фондация за наука (DFG). Всичките са в списания с висок имапакт фактор, а поради естеството на единия от проектите, част от резултатите са защитени с патент, а друга част не са публикувани. Реализиран е конкретен продукт.

2 от публикациите са представени към показател група А.1. и носят 50 т. към точките от дисертационния труд на кандидата. 4 публикации са основа на т. нар. Хабилитационен труд, 10 са представени по показател Г: трудове, извън Хабилитационния, а седемнадесетата статия е представена, без да се отчитат нейните точки в общия сбор точки по показател Г в конкурса. Прави впечатление високото качество на публикуваните резултати: 13 от представените статии са в списания, попадащи в квартил Q1, 2 в Q2 и 2 в Q3. Забелязани са около 400 независими цитата върху тях, а индексът на Хирш на кандидата е h=12. Между списанията се забелязват реномираните в областта на материалознанието и приложната минералогия: *Advanced Materials* (IF_{2024}=26.8), *Microscopy and Microanalysis* (IF_{2020}=4.288), *ACS Applied Materials & Interfaces* (IF_{2018}=8.2), *Chemistry of Materials* (IF_{2017}=6.939). В 5 от публикациите и в двата патента кандидатът е първи автор, в 1 е втори, а в 3 е трети.

Съгласно изискванията на ЗРАСРБ и Правилниците за неговото прилагане, 4 от представените публикации са обединени и описани в Хабилитационен труд, а останалите 12 са представени извън него, в допълнение. Приложените в конкурса цитирания от други автори в световните бази данни Scopus и Web of Science са 50, а участията на д-р Йорданов в научни форуми за представяне на резултатите от своите изследвания са свързани с изпълнението на двата проекта, в които е участник, традиционни научни срещи, форуми и летни училища, организирани от Института Макс Планк - Щутгарт.

Тези количествени показатели – брой статии, цитати, участия в проекти и конференции, осигуряват необходимите точки за кандидатстване за заемането на академичната длъжност „доцент", съответстващи и надхвърлящи по някои от показателите минималните национални изисквания, отразени в Републиканския

правилник за прилагане на ЗРАСРБ, както и в Правилника на БАН и на ИМК-БАН и общо са 580, а по групи показатели - както следва:

Група А (мин. 50 т. от дисертационен труд + 30 от публикации) – 50 т. + 50 т.

Група В (мин. 100 т.) – 100 т.

Група Г (мин. 220 т.) – 280 т. (с отчитане на 2 патента, без публикация №16)

Група Д (мин. 60 т.) – 100 т. (само от 4-те публикации в Хабилитационния труд)

2. Научно-изследователска дейност и приноси на кандидата

Като цяло, научно-изследователската дейност на д-р Петър Йорданов е свързана със синтеза на съвременни материали, предимно комплексни оксиди на преходни метали под формата на поликристални и епитаксиални тънки слоеве, израснати върху различни кристални подложки, тяхното охарактеризиране със съвременни методи и средства, като оптична спектроскопия (IR-UV-VIS), както и с прилагане на магнитно поле, елипсометрия, вкл. използване на синхотронно лъчение, рентгенова дифракция, измерване на електрични, термоелектрични и магнитни свойства в широк диапазон от температури, сканираща и трансмисионна електронна микроскопия, теоретични пресмятания и моделиране. Тези изследвания са пряко насочени към създаването на съединения, съчетаващи висока електропроводимост с минимум още едно свойство или параметър, които да залегнат в основата на една потенциално нова или съществуваща, но подобрена функционалност и които представляват интерес за съвременната електроника.

В част от публикациите – еквивалент на **Хабилитационен труд** (№10, 13, 15 и 17) са представени именно процедурите на синтез и основните свойства на нови материали с потенциално приложение в електронни устройства. **Приносният характер** се изразява в получаването на тънки филми от $Ca_3Co_4O_9$, нараснати епитаксиално върху различни монокристални подложки, като $SrTiO_3$, $LaAlO_3$, $[LaAlO_3]_{0.3}[Sr_2AlTaO_6]_{0.7}$, $LaSrAlO_4$, MgO и Al_2O_3, които са охарактеризирани с рентгенов анализ за установяване на степента на структурната им деформация, изследвани са термоелектричните им свойства – коефициент на Зеебек S и електрично съпротивление ρ, и е проследена температурната им зависимост, както и зависимостта от дебелината на филмите и налягането на кислород в средата (**№10**). Наблюдавано е екстремно увеличение на коефициента на Зеебек S при T>700 K, при филми върху подложките от $SrTiO_3$ и $LaAlO_3$, което е обяснено с включването на паралелен механизъм на генерация на термоелектрично напрежение с изключително висок коефициент в тези кристални подложки. Термоелектричните параметри S и ρ на наноразмерни тънки филми от силно анизотропния делафосит $PdCoO_2$, израстнат върху монокристални подложки от Al_2O_3 с различни ъгли на вициналните равнини с цел установяване на степента на пространствена анизотропия в коефициента на Зеебек, както и сравнение с теоретично получени резултати са обект на изследванията в публикация **№13**. Пространствената анизотропия в коефициента на Зеебек в $PdCoO_2$ е допълнително изследвана и в публикация **№15**, където е описан оптимизиран синтез, позволяващ изключително чиста фаза на това съединение. Работите по този интересен материал, бележат сериозен прогрес с експериментите по установяване на времето за реакция при генерирането на напрежение в наноразмерни (d≈10 nm) тънки филми от $PdCoO_2$ нараснати върху вициналии повърхнини на монокристални подложки от Al_2O_3 с различен ъгъл на инклинация θ, статия **№17**. Съществен принос е установяването на специален термоелектричен ефект – т. нар. напречен термоелектричен ефект, при който посоките на температурния градиент и генерираното напрежение са перпендикулярни, и който е резултат от наклоненото нарастване на слоест материал със силна пространствена анизотропия на коефициента на Зеебек. Изследването показва също, че електроните в тънките филми от $PdCoO_2$ са толкова подвижни, че успяват да реагират и на фемтосекундни лазерни импулси, чрез генерирането на ултрабърз токов импулс, което в последствие води до излъчване на

електромагнитно лъчение в терахерцовата област. Методът е демонстриран и описан моделно и в друг материал – тънки филми от $La_{1.84}Sr_{0.16}CuO_4$. Този важен резултат е отразен и в двата патента, представени в документите на конкурса.

Основните приноси в изследванията, представени в допълнение на Хабилитационния труд са свързани с извършване на синтеза на редица съединения: β - $FeSi_2$, Mg_2Si, $YTiO_3$, купрати от типа $RBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ (R = Y, Nd, and La), $CaRuO_3$, $CaMnO_3$, SiAlON, SiC, $Ag_6Ge_{10}P_{12}$, хетероструктури $LaNiO_3$–La_2CuO_4, провеждане на експериментална работа по снемане на IR-UV-VIS спектри (предимно на отражение) и рентгенови дифракции на изучаваните системи – предимно под формата на тънки филми върху монокристални подложки и монокристални образци, както и участие в обработката на данните, дискусиите и заключенията. Кандидатът има основен принос и за определянето на магнетизацията и постояннотоковата електрична проводимост на изследваните материали в широк температурен интервал от 4K до 400K (публикации 1 – 8), както и детайлното измерване на термоелектричните свойства – коефициент на Зеебек S и специфично електрическо съпротивление ρ, в температурния диапазон T=300K - 1000K (публикации 9, 11, 12, 14).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените от кандидата в конкурса, ас. д-р Петър Йорданов Йорданов документи и материали отговарят напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането му и съответните Правилници на БАН и на ИМК-БАН. Приносите, описани в публикациите с висок импакт фактор отговарят на темата на обявения конкурс за „доцент" в научната специалност „Електронни свойства на наноразмерни тънкослойни системи", като са съществени и оригинални. Наличие на плагиатство не е установено. Ето защо **давам положителна оценка** на представените в конкурса трудове и дейности и препоръчвам на почитаемите членове на Научното жури да изготвят предложение до Научния съвет на ИМК-БАН, **ас. д-р ас. д-р Петър Йорданов Йорданов** да бъде избран за доцент в ИМК-БАН, по професионално направление 4.1 Физически науки, научна специалност „Електронни свойства на наноразмерни тънкослойни системи".

03.09.2025 Изготвил становището: ..

Заличено съгласно чл. 2 от ЗЗЛД

проф. д-р Даниела Карашанова