Институт по ФИЗИКОХИМИЯ при БАН
Вх. №256
Дата: 06.11.2026

# РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ обявен в ДВ № 63 от 10 юли 2026 г., в професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Физикохимия“

с кандидат гл. асистент д-р Николай Божидаров Йорданов

Рецензент: Проф. д-р Драгомир Младенов Тачев

## 1. Общи положения и kратki биографични данни за kандидата.

Николай Божидаров Йорданов е инженер-химик с магистърска степен по химични технологии и специализация по технология на органичния синтез. Завършва Химикотехнологичния и металургичен университет в София през 2000 г. Професионалният му път е свързан с научноизследователска и преподавателска дейност в областта на физикохимията, материалознанието и аналитичната химия. Работил е в научни институти в Германия – в Дортмунд и Есен, където е участвал в изследвания на аерозолни микрокапки, спектроскопски анализи и разработване на експериментална апаратура. От 2009 г. работи в Института по физикохимия при Българската академия на науките, където през 2017 г. защитава дисертационен труд и придобива образователната и научна степен „доктор“. От март 2022 г. заема академичната длъжност „главен асистент“. Научните му интереси са насочени към синтеза и характеризирането на неорганични пеноматериали от отпадни суровини, термичните свойства на материалите и приложението на спектроскопски методи. Има допълнителни специализации в Германия и Италия, владее английски и немски език и притежава компютърни умения в областта на научните изчисления и обработката на данни.

## 2. Описание на представените материали

Николай Божидаров Йорданов е представил всички изискуеми документи, съответстващи на ЗРАСРБ , ППЗРАСРБ и ПУРПНСЗАД на Института по физикохимия - БАН за прилагане на ЗРАСРБ на хартиен и електронен носител, а именно: Заявление, Автобиография по европейски образец; Диплома за образователна и научна степен „доктор" за защитена дисертация по професионално направление 4.2. ,,Химически науки", научна специалност „Физикохимия"; Списък и отпечатъци на публикации; Удостоверение за стаж по специалността; Справка за изпълнение на минималните национални изисквания съгласно ЗРАСРБ.

Според автореферата докторската дисертация на д-р Йорданов е на тема „Анализ и характеризиране на проводящи застъкляващи системи с електрохимични методи“ и е изработена в сътрудничество между ИФХ-БАН и Ото Шот Институт, град Йена, Германия. В електронен вид са представени 24 публикации. От списъка се различава само една: липсва отпечатък на № 8. N. Jordanov, C. Schick, I. Gutzow, Nucleation and crystallization kinetics at variable supersaturation: A new isoconversional analysis approach, Proc. 4th Balkan Conference on Glass Science and Technology and 16th Conference on Glass and Ceramics, Vol. 1 Glass, Eds. B. Samuneva, S. Bachvarov, I. Gutzow, Y. Dimitriev, Publ. House Kamea Design Ltd. – Sofia, 2011. В същото време има отпечатъй на друга статия на д-р Йорданов N. Jordanov, C. Mund and R. Zellner, „Investigations of

the hygroscopic properties of ammonium sulfate and mixed ammonium sulfate and glutaric acid micro droplets by means of optical levitation and Raman spectroscopy". И двете публикации са от конференции и не влизат в публикациите които носят точки на кандидата. От всички публикации в списъка в 15 (62.5%) от тях Николай Йорданов е първи автор. Петте статии представени като равностойни на хабилитационен труд са публикувани след 2020 година, като в 4 от тях Николай Йорданов е първи автор.

В представената „Справка за изпълнение на минималните национални изисквания" участват 19 от представените статии, като са изключени главно публикации от конференции, които носят по-малко точки и една от публикациите, която е най-стара хронологически. В частта статии равностойни на хабилитационен труд са посочени статии, които отразяват най-новата тематика в работите на Николай Йорданов. Проверката показва, че справката за изпълнение на минималните национални изисквания е изчислена правилно съгласно представените публикации, цитати и други материали. По всички групи показатели заедно Николай Йорданов набира общо 558 точки при изискуеми 420. Минималните национални изисквания, както и минималните изисквания на ИФХ-БАН са изпълнени изцяло.

## 3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.

Публикациите (24 на брой) в представения „Списък на публикации, които не повтарят представените за ОНС доктор"[1] могат да бъдат разпределени в 4 хронологично подредени тематични групи.

1. 2003–2006 г. – Изследване на атмосферни аерозоли и микрокапки – публикации № 1 и 2.
2. 2008–2010 г. – Електрохимични процеси и кинетика на фазовите преходи – публикации № 3, 4, 5 и 6.
3. 2011–2019 г. – Структура, свойства и синтез на стъкловидни, кристални и стъклокерамични материали – публикации № 7, 8, 9, 10 и 11.
4. 2020–2026 г. – Синтез и характеризиране на стъклокерамични материали и пеноматериали от индустриални отпадъци – публикации № 12–24.

Всички теми са в областта на физикохимията и ясно очертават научния път на инж. д-р Николай Йорданов. Кариерата му започва с изследване на хигроскопичните свойства и фазовите преходи на единични аерозолни микрокапки и смесени микрочастици. След това продължава с електрохимични процеси и кинетика на фазовите преходи, която естествено преминава в синтез и характеризиране на стъкловидни, кристални и стъклокерамични материали включително пеноматериали при използване на индустриални отпадъци. В най-новата му тематика основните акценти са:

- Получаване на стъклокерамични материали и пеноматериали от металургични шлаки и други индустриални отпадъци.
- Изследване на кинетиката на синтероване, кристализация и разпенване.
- Влияние на технологичните условия, газовата атмосфера и окислителните процеси върху структурата и свойствата на материалите.

[1] Номерата на статиите в рецензията са по този списък.

- Оползотворяване на промишлени отпадъци и разработване на геополимерни и алкално активирани материали за строителни приложения

Използваните методи на изследване в работите на инж. д-р Николай йорданов могат да се разделят на две групи – методи за синтез и методи за охарактеризиране. Методите за синтез включват: подбор и химично характеризиране на металургични шлаки, богати на желязо, промишлен пясък и други отпадъчни суровини, механично раздробяване и смилане на суровините и полученото стъкло, пресяване и разделяне на праховете по размер на частиците, получаване на стъкло чрез топене на шихти при висока температура и последващо бързо охлаждане във вода, формоване на праховете чрез пресоване за получаване на образци с определена геометрия, последваща термична обработка при различни температури, скорости на нагряване, времена на задържане и газови атмосфери. Сред методите за охарактеризиране са: високотемпературна микроскопия (Hot Stage Microscopy – HSM), Оптична дилатометрия (ODLT), диференциален термичен анализ (DTA) Рентгенова дифракция (XRD), сканираща електронна микроскопия (SEM и SEM-EDX), рентгенова микрокомпютърна томография (μCT) и други. Въпреки че авторът не е извършвал самостоятелно измерванията по всички тези методики, широкият им спектър показва познаване на възможностите им и умение да бъдат уместно съчетани в едно научно изследване.

## 4. Основни научни и научно-приложни приноси.

Приложените като еквивалент на хабилитационен труд статии № 12-14, 17 и 19 образуват свързана серия върху използването на металургична шлака (до 70 wt.%) чрез разтопяване → фрит → пресоване на стъклени прахове → контролирано синтероване/кристализация/пенообразуване. Основният принос е демонстрацията, че от една и съща пресована прахова заготовка могат да се получат три различни продукта чрез вариация на термичния режим (и атмосфера/добавки): плътни синтеровани стъклокерамики (~950 °C), самоглазирани материали (950-1000°C) и стъклокерамични пени с висока затворена порьозност (80–90 vol.%, 1100-1150 °C). Това дава гъвкав подход с ясен индустриален потенциал и представлява основен принос в работите на инж. д-р Николай Йорданов.

Добро експериментално изследване представлява влиянието на $CaF_2$ (2.5–7.5 wt.%) върху топенето, синтероването, кристализацията и разпенването на стъклокерамики (№12). Показано е понижаване на температурите и повишаване на кристалинността при по-високо съдържание на $CaF_2$, както и възможност за самоглазирани материали или пени с ~80 % затворена порьозност.

Научно-приложен принос е висок тъй като е получена пряка демонстрация на използване на шлака + промишлен пясък за продукти с потенциално приложение в строителството/изолацията. Намаляване на производствените температури чрез флуорид е практически релевантно.

Висок научен принос имат експериментите по изясняване на кинетиката и механизма на синтероване и пенообразуване в среда на въздух и аргон на стъклокерамики от същите материали металургична шлака и индустриален пясък (№13,14,17). Показано е, че в инертна атмосфера синтероването е подпомогнато (по-ниска температура и активационна енергия), а пенообразуването е потиснато; във въздух пенообразуването е интензивно и може да достигне ~90 % затворена порьозност. Предложено е обяснение включващо предварителен окислителен етап при по-ниска температура и последваща редукция при по-висока температура, която води до пенообразуване дори в инертна среда. Висока стойност на отношението $Fe^{3+}/Fe^{2+}$

благоприятства ранната поява на разпенване. Процесът е оптимизиран за максимално разпенване – статия №21.

В най-новите работи на Николай Йорданов виждаме разширяване на научните изследвания към геополимерни и алкално активирани системи публикации № 20, 22 и 24 (2025–2026 г.) очертават ново направление в неговата изследователската дейност:

- Характеризиране на прах от циментови пещи от български циментови предприятия;
- Алкално активиране на шлака от пещи за производство на стомана с използване на прах от циментови пещи;
- Получаване на фосфатно активирана геополимерна пяна на основата на фаялит.

Това показва разширяване на изследователския обхват от традиционните стъклокерамични системи към алтернативни свързващи системи и геополимерни материали.

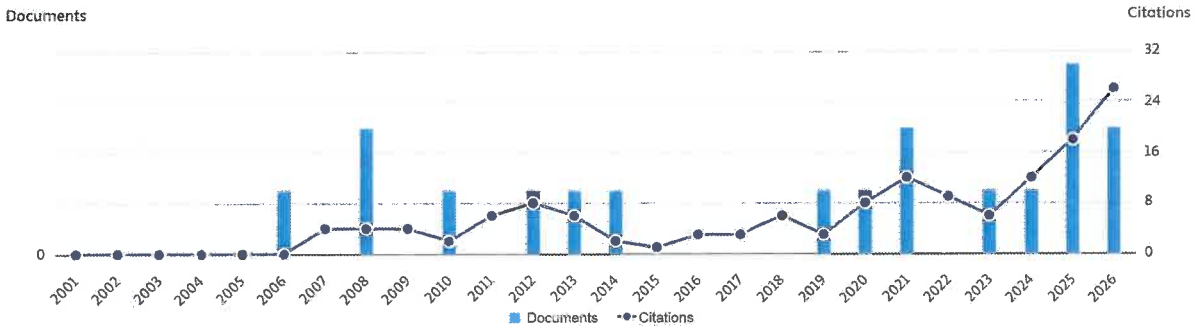
Като обобщение на научноизследователската дейност в последните години може да се каже, че Николай Йорданов развива изследвания в областта на синтеза и физикохимичното характеризиране на стъклокерамични материали, пеноматериали и алтернативни свързващи системи, получени чрез оползотворяване на индустриални отпадъци. Научните му приноси са свързани с изследване на процесите на синтероване, кристализация и разпенване, установяване на влиянието на технологичните параметри и газовата атмосфера върху формирането на структурата и свойствата на получените материали, както и разширяване на изследваните материални системи чрез използване на различни металургични и промишлени вторични суровини.

Научно-приложните приноси се изразяват в разработването и изследването на подходи за превръщане на индустриални отпадъци в стъклокерамични материали, порести структури и геополимерни системи. Тези изследвания имат потенциал за приложение в областта на строителните материали и технологиите за устойчиво оползотворяване на вторични суровини, като допринасят за развитието на материалознанието в контекста на ресурсната ефективност и кръговата икономика.

## 5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

Приложената графика от базата данни Scopus показва ясно изразена възходяща тенденция както по отношение на броя на научните публикации на инж. д-р Николай Йорданов, така и по отношение на броя на цитиранията на неговите трудове, без да се включват самоцитиранията. Тази положителна динамика е показател за нарастващата видимост на научните му изследвания и за добрия им отзвук сред международната научна общност.

Прави впечатление, че в приложения към документацията списък са представени 83 цитирания, докато според данните в Scopus общият брой на цитиранията от други автори, без самоцитирания, към днешна дата достига 144. Това съществено надхвърляне на представените в списъка цитирания е допълнително свидетелство за разпространението и използваемостта на научните резултати на кандидата в съвременните изследвания.




Особено добър отзвук сред научната общност са получили някои от публикациите в областта на оползотворяването на индустриални отпадъци за получаване на нови материални системи. Така например публикация № 12 от 2020 г. е цитирана 32 пъти, публикация № 14 от 2021 г. – 10 пъти, публикация № 20 от 2025 г. – 9 пъти, а публикация № 21 от 2025 г. – 3 пъти. Тези данни показват, че изследванията на инж. д-р Николай Йорданов са насочени към актуални и перспективни научни и научно-приложни проблеми, които предизвикват интерес и намират отзвук в международната научна литература.

В частност, съществено място в неговата изследователска дейност заема разработването и характеризирането на материали на основата на неорганични промишлени отпадъци, с акцент върху получаването на стъклокерамични материали и пеноматериали с потенциално приложение в строителството. Тази тематика е особено актуална в контекста на устойчивото използване на природните ресурси, ограничаването на промишлените отпадъци и развитието на технологии за тяхното ефективно оползотворяване.

## 6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.

Би било желателно в бъдещите научни публикации да се обръща още по-голямо внимание на прецизното описание на експерименталните условия и използваната апаратура. Например в публикация № 12 е посочен един модел томографски апарат, докато описаните параметри на измерване – токът и напрежението на рентгеновата тръба – по-скоро съответстват на друг модел. В публикация № 17 при описанието на томографските изследвания е посочена апаратура на фирмата Nikon, докато върху изображенията, представени на фиг. 8, се забелязват остатъци от емблемата на Bruker.

Вероятно става въпрос за технически неточности при подготовката на публикациите, които сами по себе си не дават основание да се поставя под съмнение достоверността на получените резултати. Независимо от това, подобни несъответствия показват необходимостта от по-стриктна проверка на експерименталните данни и съпътстващата ги информация преди публикуването им.

## 7. Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Главен асистент д-р Николай Йорданов е тих, спокоен и неконфликтен колега. Изпълнява поставените задачи старателно и отговорно. При участието си в научни форуми се подготвя задълбочено и се представя убедително. През последните години ръководеше от страна на ИФХ няколко научни проекта, което му позволи да се запознае с необходимия документооборот. Би могло да се желае по-активно взаимодействие с по-широк кръг колеги.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-изследователската дейност на инж. д-р Николай Йорданов има съществен принос в разработването на процедури за оползотворяване на неорганични индустриални отпадъци като суровина за изработване на стъклокерамични материали с потенциално приложение в строителството. Особен акцент е поставен върху получаването на стъклокерамични пеноматериали, като е предложен и механизъм отговорен за разпенването. Научният принос е качествен и последователен, макар и не революционен. За хабилитационен труд в областта на физикохимията той изглежда напълно адекватен и добре балансиран между приложна насоченост и фундаментални аспекти.

Научната продукция на инж. д-р Николай Йорданов надхвърля минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.2. Химически науки, за научна специалност „Физикохимия“. Въз основа на това предлагам убедено на Научното жури да присъди на инж. д-р Николай Йорданов академичната длъжност „доцент”.

Дата: 05.06.2026

Рецензент ..

/проф. д-р Драгомир Тачев/