

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност **„Професор“**  
във Факултет по Химия и Фармация на Софийски Университет „Св. Кл. Охридски“ по  
професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия)  
обявен в „Държавен вестник”, бр. 99/22.10.2024 г.

**Кандидат (единствен):** доц. д-р Мартин Петров Цветков

**Рецензент:** проф. дн Маргарита Димитрова Попова, ИОХЦФ-БАН; член на научно жури,  
назначено със заповед РД 38-671/06.12.2024 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски”

Доц. д-р Мартин Цветков е представил всички изискуеми документи, съгласно ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски” и Препоръките за критериите при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски” за професионално направление „Химически науки”, свързани с процедура за заемане на академичната длъжност **„Професор”**.

### **I. Лични и професионални данни на кандидата**

Доц. Цветков е роден през 1987 г. в гр. Тутракан. Той е завършил Факултета по химия и фармация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“ със специалност ядрена химия през 2011 г. Същата година постъпва като химик в Лаборатория по рентгенови дифракционни методи и компютърна томография в Института по физикохимия-БАН. След успешна защита на дисертация през 2016 г. му е присъдена ОНС доктор. През 2017 г. е избран за главен асистент, а през 2020 г. за доцент във ФХФ на СУ „Св. Климент Охридски“. Имал е специализации в Националния институт по химия, Любляна, Словения и ОИЯИ, Дубна, Русия. През 2022 г. доц. Цветков е назначен за ръководител на новосъздадената лаборатория по редкоземни елементи към катедра „Неорганична химия“, а от март 2024 г. е ръководител катедра „Неорганична химия“ във Факултета по Химия и Фармация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Получава наградата на името на „проф. Хр. Баларев“ на СХБ за „Изявен млад учен в областта на неорганичната химия“ за 2020 г. Член е на Съюз на Химиците в България от 2020 г. и на IUPAC от 2017 г., официален делегат

е на България в International Younger Chemists Network (Младежка организация на IUPAC) 2020 - 2022 г. и на сдружение „Българско каталитично дружество“ при Съюз на химиците в България. Представените данни за кандидата показват, че той е имал бързо кариерно развитие, което е резултат от неговата активна научна и преподавателска дейност.

## **II. Обща характеристика на научната, научно-приложната и педагогическата дейност и отражението им в научната литература**

Доц. Цветков е представил списък с научни трудове за целия творчески период, които включва 43 статии, а в настоящия конкурс участва с 22 научни статии в реферирани и индексирани списания. Разпределението на научните статии, с които доц. Цветков участва в конкурса според ранга на списанието, в което са публикувани, е както следва: 7 в списания с ранг Q1, 9 с ранг Q2, 2 с ранг Q3, 1 с ранг Q4, 2 без IF, но с SJR и 1 без SJR и без IF. Над 70 % от представените публикации са с ранг Q1 или Q2. Много добро впечатление прави, че в 9 публикации доц. Цветков е първи автор или автор за кореспонденция, което е доказателство за неговия значим принос и напълно покрива препоръчителните 5 публикации посочени в Препоръките за критериите при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности за академичната длъжност „професор“ в СУ „Св. Климент Охридски“ за професионално направление „Химически науки“, в които кандидатът трябва да е първи автор или автор за кореспонденция.

По показател **В** е представен хабилизационен труд, отразяващ резултати, които са представени в 5 публикации, от които 1 с ранг Q1, 3 с ранг Q2 и 1 с ранг Q3, с които се покриват изискуемите 100 т. по този критерий. Представеният от доц. Цветков за участие в конкурса хабилизационен труд е на тема „Приложения на метода на Ритвелд при охарактеризиране на каталитични материали“.

По критерий **Г** са представени 16 публикации, с които се покриват 317 т. и са разпределени по следния начин: 6 статии с ранг Q1, 6 статии с ранг Q2, 1 статия с ранг Q3, 1 статия с ранг Q4 и 2 статии без IF, но с SJR.

Представените по показател **Д** цитати са 70, носещи 140 т., които са след избора на доц. Цветков за доцент през 2020 г., при препоръчителни 60 цитата. Общият брой цитати (без автоцитирания) на кандидата в Scopus е 298, с индекс на Хирш 9 с изключени автоцитати (Scopus).

По показател **Е** доц. Цветков е представил участия в научни проекти и привлечени средства, подкрепени със съответните документи, с обща оценка 250 т. Той е участник в 9 национални научни проекта, финансирани по конкурси за фундаментални научни изследвания от ФНИ, Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ за изграждане на ЦК

Чисти технологии за устойчива околна среда-води, отпадъци, енергия за кръгова икономика, Национална програма "Европейски научни мрежи" и др. Доц. Цветков участва и в изпълнение на проект Materials Networking - Enhancing the scientific capacity of the Faculty of Chemistry and Pharmacy at Sofia University as leading regional research and innovation centre in the area of advanced functional materials, финансиран по програма "Хоризонт 2020". Доц. Цветков е ръководител на 2 проекта финансирани от ФНИ и проект на тема Нови нанокompозитни материали на основата на смесенометални оксиди на d- и f-елементи като катализатори за пречистване на води във Фентън-подобни реакции финансиран по Програма за ускоряване на икономическото възстановяване и трансформация чрез наука и иновации, стълб 2 "Създаване на мрежа от изследователски висши училища в България", проект SUMMIT на СУ "Св. Климент Охридски", Дейност 3.4 от 2023 г. Привлечените средства по проекти, ръководени от кандидата са на стойност 275000 лв., за което той получава 55 т.

По показател **Ж** кандидата получава 55 т. за защитили дипломанти (5 дипломанта са били под ръководството на доц. Цветков, а един дипломант е под ръководството на доц. д-р Христина Андреева и доц. д-р Мартин Цветков). Ръководител на 1 успешно защитил докторант (заедно с проф. Мария Миланова) и е ръководител на 2 действащи докторанти в ПН 4.2 Химически науки (Неорганична химия) – Елжана Енчева и Антоний Сурчев. Доц. Цветков получава и 6 т. за статия извън тези в група Г и 40 т. за участие в научни проекти, извън тези в група Е. Общо по показател **Ж** кандидатът получава 181 т.

Доц. Цветков има активна преподавателска дейност, която се изразява в 465 часа заетост за 2021/2022, 420 часа заетост за 2022/2023 и 410 часа заетост за 2023/2024. От 2019 г. доц. Цветков води лекции по „Обща химия“ за специалност „Учител по природни науки“ към ФзФ (30 ч.), „Методи за охарактеризиране на вещества и материали“ (Рентгеноструктурен анализ) за магистърска програма „Неорганични хибридни материали за съвременните технологии“ (20 ч.), „Химия на твърдото тяло 2 част“ за специалност „Компютърна химия“ (30 ч.) и ½ от „Химия на твърдото тяло“ за направление Неорганична химия и химия на твърдото тяло (1/2 от 45 ч.). От 2023 г. води лекции и упражнения по „Неорганична химия 1“ за специалност „Химия“ (60 ч.), а от 2020 г. „Химия на свръхтежките и f-елементи“ за магистърска програма „Ядрена химия“ (15 ч. л. и 15 ч. у.), както и следните избираеми курсове: лекции и упражнения по „Равновесни физични свойства на монокристалите“ (общо 60 ч.); лекции и упражнения по „Монокристали и материали за влакнестата оптика“ (общо 60 ч.); лекции и упражнения по „Вещества и технологии за микроелектрониката“ (общо 60 ч.).

Обобщената справка за изпълнение на националните изисквания е със следното разпределение по показатели: показател А – 50 т.; показател В – 100 т. при изискуеми 100

т.; показател Г – 317 т. при изискуеми 220 т.; показател Д – 140 т. при изискуеми 120 т.; показател Е – 250 т. при изискуеми 150 т.; и показател Ж – 181 т. при изискуеми 120 т. От представените данни се вижда, че приносите на доц. Цветков покриват, а в някои случаи и надхвърлят изискванията.

**Научните резултати от изследователската дейност на доц. Цветков могат да бъдат обобщени в следните три основни научни направления:**

1. Дизайн, синтез, охарактеризиране и определяне на каталитична активност на материали за пречистване на води от органични замърсители в различни подобрени окислителни процеси;
2. Структурно и оптично охарактеризиране на твърди вещества с цел определяне на някои физични свойства;
3. Координационна химия на лантаноидни йони.

*Направление 1. Дизайн, синтез, охарактеризиране и определяне на каталитична активност на материали за пречистване на води от органични замърсители в различни подобрени окислителни процеси (P1, P3, P4, P5, P6, P10, P18, P22)*

Тази тематиката доц. Цветков започва още като дипломант, продължава в докторантурата и задълбочава през следващите години, публикувайки редица научни статии с ясно изразен собствен принос.

Приносите му са свързани с разработване на катализатори на основата на цинков и цинк-никелов ферит, които са показали висока активност за фотокаталитично окисление на малахитово зелено и каталитично превръщане на метанол в синтез газ. Получените композитите от типа  $ZnFe_2O_4/g-C_3N_4/rGO$  са с висока каталитична активност за пречистване на води от багрила. Изследвани са цинков или кобалтов ферит с нанесена активната фаза от  $TiO_2$ . Показано е, че вида на ферита има силно значение върху фазовия състав на получената обвивка от  $TiO_2$ , а от там и върху каталитичната му активност за пречистване на води от замърсители като с по-висока активност се характеризира катализаторът съдържащ цинков ферит като ядро. Използвайки възможностите на механохимията е получен  $Zn_{1-x}Ni_xFe_2O_4$ , характеризиращ се с висока каталитична активност за разграждане на багрилото малахитово зелено при облъчване с UV-светлина.

Друга част от изследванията на доц. Цветков са свързани с разработване на катализатори за Фентън и Фентън – подобни реакции. Разработени са катализатори от нано/микропластинки  $CuO$  за разграждане на антибиотика сулфатазол с активност ~93% разграждане на замърсителят след 90 min в присъствието на водороден пероксид, а при добавяне на

фотоактивиране с видима светлина от LED източник (фото-Фентън реакция) се постига 100% разграждане на замърсителят.

Разработени са катализатори със състав  $\text{Fe}_{81}\text{B}_{13.5}\text{Si}_{3.5}\text{C}_2$ , допълнително подложени на механохимична обработка във високоенергетична планетарна топкова мелница и използвани за каталитично разграждане на багрилото метилоранж.

В своите изследвания доц. Цветков показва, че в сулфатнорадикалови Фентон-подобни реакции катализаторите проявяват активност в широк диапазон на рН, окислителите са в твърда фаза, което улеснява тяхното съхранение и транспорт и са подходящи за окисление на голям набор от органични замърсители.

Успешно са получени серия от еднофазни катализатори с перовскитова структура с обща формула  $\text{La}_{1-x}\text{Ce}_x\text{FeO}_3$  чрез използването на механохимичен метод, без постсинтетична обработка за разграждане на антибиотик тетрациклин хидрохлорид с използване на окислител калиев персулфат.

За първи път е докладвано приложението на MOF на f-елементи (La, Ce, Tb, Gd) като катализатори в реакцията за разграждане на антибиотик тетрациклин хидрохлорид.

*Направление 2. Структурно и оптично охарактеризиране на твърди вещества с цел определяне на някои физични свойства (P2, P7, P9, P11, P12, P13, P17)*

Охарактеризирани са катализатори от типа  $\text{CuO}/\text{Cu}(\text{OH})_2$ , използвани за разлагане на амониев перхлорат.

Определени са оптичните свойства на целулозни влакна покрити с ZnO с потенциално приложение като UV- блокиращо средство, поглъщайки светлинното лъчение под 400 nm.

Получени са материали на основа  $\text{Gd}_2(\text{MoO}_4)_3$  с потенциално приложение като твърдотелни източници на червена светлина след частично заместване на Gd(III) с Tb(III) и Sm(III) и е доказано, че тербиевите йони играят ролята на сенсibiliзатори.

Установени са възможностите за контрол на отрицателният коефициент на термично разширение на  $\text{HfW}_2\text{O}_8$  при частично заместване на Hf(IV) с различни лантаноидни йони, получен по хидротермален метод като е установено, че най-съществено влияние има заместването с Lu(III).

*Направление 3. Координационна химия на лантаноидни йони (P8, P15, P16, P19, P20, P21)*

Синтезирани и охарактеризирани са нови комплекси на лантаноидните йони с производни на 1, 10 – фенантролин, като много подробно са описани два комплекса на Tb(III) с две различни производни на 1, 10 – фенантролин като лиганд. Изследванията са проведени съвместно с д-р Бернд Моргенщерн от Университета на Саарланд.

Поставено е началото на ново направление на лабораторията по химия на редкоземни елементи, а именно синтез, охарактеризиране и приложение като флуоресцентни сензори на лантаноидни MOF материали и е направено кристалографско описание на получен монокристал от Dy-MOF, както и са определени кристалографските параметри на серия от други Ln-MOF.

В резултат на проведените изследвания са предложени 7 нови кристални структури, от които 5 са на комплекси на Ln(III), 1 органична молекула и 1 MOF структура в кристалографската база данни - Cambridge Crystallographic Data Centre.

### **III. Критични бележки и препоръки**

Нямам съществени критични забележки. Намирам, че в хабилитационната справка има някои неточности, като например, че методът на Ритвелд помага за „задълбочено вникване в механизма на каталитичната реакция“. В заключението на хабилитационната справка също така се казва, че „... че методът на Ритвелд може да бъде незаменим помощник при охарактеризиране на каталитични материали, тъй като с негова помощ може да бъде извлечена информация далеч надхвърляща тази, получена от качествен рентгенодифракционен анализ или чрез прилагане на уравнение на Шерер.....“, но тъй като уравнение на Шерър дава информация само за размера на кристалитите, а методът на Ритвелд дава информация за цялостната структура, тяхната съпоставка не е много коректна. Посочените забележки не намаляват положителното впечатление от научната продукция на доц. Цветков.

### **IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представените от доц. Мартин Цветков научни публикации са по темата на конкурса и представляват оригинални научни разработки със значителен принос в областта на каталитично елиминиране на замърсители във води, както и в областта на координационната химия на лантаноидните йони. Много доброто владение от кандидата на експериментални техники му позволява да изследва задълбочено сложни композитни системи. Имайки предвид научните постижения на кандидата, актуалността и перспективността на тематиките в изследователската му дейност, и активната му преподавателска дейност, считам, че той отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ, неговия правилник, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ и Препоръките за критериите при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ за професионално направление Химически науки, и убедено

препоръчвам на Факултетния съвет на ФХФ към СУ „Св. Кл. Охридски“ да присъди на **доцент доктор Мартин Петров Цветков** академичната длъжност „**Професор**“ в професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия).

Гр. София,  
24.03.2025 г.

Изготвил рецензията:

  
/проф. дн Маргарита Попова/