

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за академичната длъжност „доцент” по професионално направление 4. 2. Химически науки, (Химия на твърдото тяло), обявен в Държавен вестник бр. 24 от 17 март 2023 г.

Член на научното жури: проф. д-р Николай Недялков Недялков, Институт по Електроника, БАН

Единствен кандидат по посочения конкурс е д-р Любен Димитров Михайлов, гл. асистент в катедра ”Приложна неорганична химия“ към Факултет по химия и фармация на Софийски университет „Св. К. Охридски“. През 2013 г. там той завършва успешно докторантура на тема “Електрокаталитична активност на аморфни и нанокристални сплави за отделяне на водород“. От 2013 г. работи във Факултет по химия и фармация към Софийски университет „Св. К. Охридски“, като заема длъжностите главен специалист по химически науки в периода 2015 -2021 г. и главен асистент от 2021 г. Основните направления на неговата професионална дейност са свързани с научна работа в областта на получаване и характеризиране на наноструктурирани материали, провеждане на комплексни анализи на базата на Трансмисионна електронна микроскопия, Сканираща трансмисионна електронна микроскопия, Енергийно дисперсивна спектроскопия. Води лекции и упражнения във Факултет по химия и фармация към СУ.

Представените документи по конкурса и тяхното съдържание дават възможност за ясна оценка и анализ на научната, научно-приложната и преподавателската дейност на д-р Михайлов. За участие в конкурса са представени 17 научни публикации, като от тях 16 са публикувани в списания с импакт фактор, и 1 от публикациите е в издание с импакт ранг. Всички представени публикации са след придобиване на научната и образователна степен „доктор“ и са публикувани в последните 8 години, което е ясна индикация за активна работа в настоящия етап от неговата кариера. Като пример за качеството на научната работа на кандидата може да се посочи факта, че основната част от представените публикации са в издания от квартал Q1. За участие в конкурса са представени 395 цитирания на работи, в които той е съавтор. В представения списък са дадени и самоцитати. Ако те се изключат, оставащата бройка надхвърля определения от нормативните уредби минимум. Д-р

Михайлов е участвал или участва в 10 проекта по национални и международни програми, като член на колектив. Индексът на Хирш съгласно SCOPUS е 12. Преподавателската дейност на д-р Михайлов е свързана с воденето на лекции и практически упражнения в бакалавърски и магистърски програми по Приложна електрохимия, Трансмисионна електронна микроскопия, Процеси и апарати и Неорганични химични технологии във Факултет по химия и фармация към СУ. Тя се заключава в 990 ч. лекции и практически упражнения и извънаудиторни занятия от 77 ч. за периода 2017 – 2023 г. Бил е научен ръководител на 1 и консултант на 2 дипломни работи. Д-р Михайлов е взел участие в 17 конференции, което доказва умения за представяне на научни резултати и водене на дискусии. Със своите наукометрични данни кандидатът надхвърля минималните изисквания определени от ЗРАСРБ и критериите приети от Научният съвет на Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“. Представени са научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, които са равностойни на хабилитационен труд (показател Б). Общият брой точки по този показател е 110, при минимален 100. По показател Г са представени публикации които са еквивалентни на 285 точки при необходими 220. По показател Д, свързан с цитати на работи, в които д-р Михайлов е съавтор, също посочените точки надхвърлят изискваните. По показател Ж еквивалентните точки също надхвърлят значително необходимите (258, при необходими 70).

Научната дейност на д-р Любен Михайлов е насочена към областта на получаване, характеризиране и разработване на приложения на наноструктурирани повърхности и наноструктури на базата на метални сплави, оксиди и фосфати. Основен подход, използван за получаване е електрохимично селективно разтваряне на компоненти от металните сплави  $Zr_{67,5}Cu_{15}Ni_{10}Al_{7,5}$ ,  $Zr_{55}Ni_{30}Al_{10}Pd_5$ ,  $Zr_{65}Ni_{30}Pd_5$ ,  $Pd_{30}Ni_{50}Si_{20}$ ,  $Pd_{40}Ni_{40}Si_{20}$ ,  $Cu_{60}Ag_{30}Al_{10}$ . Описанието на свойствата на разглежданите материали е комплексно, като включва анализи на състава, структурата и морфологията на началните и получените материали, както и основни каталитични и електрохимични параметри на получените материали с конкретна насоченост към приложения в областта на катализа и разработването на електроди за литиево – йонни батерии. Изследванията също включват детайлни анализи на влиянието на различни параметри при получаването, селективното разтваряне и допълнителна обработка върху характеристиките на получените материали. В друга група работи са разглеждани

оксиди и фосфати като нови електродни материали за литиево/натриево-йонни батерии, като са описани различни характеристики свързани с динамиката при реално използване като електроди. Разработени и изследвани са RhNi биметални катализатори при преобразуване на метан, като са описани промените в структурата на материала на базата на ТЕМ анализи. В друга група работи е представено изследване на динамиката на формиране и нарастване на размерите на златни наночастици, получени чрез метода на Туркевич. Приносен характер има и работата по изследвания на взаимодействието на Pt нанокapsула с ракови клетки. Разработваните от д-р Михайлов тематички са актуални и предизвикват значителен интерес от гледна точка на практически приложения в областта на повишаване на ефективността на ключови химични процеси и енергийни източници, като засяга и редица фундаментални въпроси като механизмите на електрохимично наноструктуриране, влиянието на експерименталните параметри върху работните процеси, ефективен контрол на параметрите на получените структури. Избраните методи за получаване както на изходните материали, така и на наноструктурираните, и методите за анализ са, „ класически“ което ги прави лесни и евтини за приложение и са обект на изследвания на значителен брой изследователи и се прилагат в индустрията. Това предполага значителен интерес към разработваните проблеми.

Основните научни и научно-приложни приноси от дейността на д-р Михайлов могат да се отнесат към получаване на нови знания и обогатяване на съществуващи в областта на електрохимичното получаване на наноструктурирани материали с приложения в областта на катализа и разработването на по-ефективни литиево- йонни батерии; приложение на оксиди и фосфати в такива елементи, получаване и контролиране на динамика на формиране на наноструктури, приложения на наноструктури в медицината. Като принос в получаването на нови познания могат да се отбележи описанието на механизмите и динамиката на разплавяне на метални сплави. Разработен е и нов метод за получаване на електроди без свързващо вещество и въглерод за литиево – йонни батерии. Те се състоят от нанопореста метална структура, получена чрез електрохимични разтваряне на сплави, която служи за механично стабилна и проводяща основа, в която директно се отлага активен материал. Основен резултат е и демонстрирания потенциал на никело – мангановите оксиди с дефицит на натрий със структура тип P3 за приложение като евтини електродни материали, както в натриево-, така и в литиево – йонни батерии. Като резултат с потенциално развитие и

съществена социална значимост може да се посочи демонстрирането на цитотоксичност на платиниеви йони-съдържащи структури върху ракови клетки.

Като съществено обогатяване на съществуващи познания могат да се отнесат резултатите за влиянието на различни експериментални параметри върху структурата и морфологията на наноструктурирани сплави, получени чрез селективно електрохимично разтваряне. Представените положителни резултати при използването им като катализатори и електроди в батерии, също е съществен принос към демонстрирането на потенциалните възможности на тези материали. Като съществени приноси тук следва да се посочат и описаните модификации в метода на Туркевич за получаване на златни наночастици с различна динамика на формиране и растеж и разработения метод за изследване на динамиката на формиране на златни наночастици на фазовата граница въздух/вода.

Личният принос на д-р Михайлов, както е описан и в представените документи, е без съмнение. Той е съществен за получаването и интерпретирането на основните резултати от представените работи. Личното ми впечатление от разговорите с кандидата също потвърждава това. Той е водещ автор в 4 от публикациите. В останалите има основно участие в характеризирането на свойствата на разглежданите материали и в дискусиите и анализите на получените резултати.

Нямам съществени критични бележки по съдържанието, както и по отношение на техническото представяне на документите. Някои данни могат да се прецизират. Така например, в списъка на цитатите е препоръчително да има номерация и да не се включват самоцитати. Също така, в списъка на конференциите следва да се посочат и детайли за самите конференции.

### **Заключение:**

Запознаването ми с резултатите от научно-изследователската и преподавателската дейност на гл. ас. д-р Любен Михайлов ми дава основание да считам, че той е един изграден учен със значителен принос в областта на електрохимичните методи за структуриране на материали, характеризирането им и дизайна на приложения в областта на катализа и разработването на батерии, с умения и възможност да определя и ръководи научни изследвания на високо ниво. Има преподавателска дейност, което, освен че е необходимост за неговата позиция, определя възможности за привличане на млади учени и формиране на

изследователски групи. Количествените показатели за неговата научна дейност съответстват на критериите, зададени от ЗРАСРБ и Научният съвет на Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“, необходими за заемане на академичната длъжност „доцент“. Личното ми мнение е, че д-р Михайлов е един отговорен учен с дълбоки познания в областта, в която работи, високо мотивиран, отворен към съвместна работа с други колективи.

На базата на гореспоменатото, изразявам убедената си подкрепа към неговата кандидатура и препоръчвам на Научното жури да подкрепи и предложи на Научният съвет на Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“, гл. ас. д-р Любен Михайлов да бъде избран на академичната длъжност „доцент“ по направление 4.2. Химически науки.

26.06.2023 г.

проф. дфн Н. Недялков