

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Деница Янчева Панталеева, Институт по Органична Химия с Център по  
Фитохимия – БАН,

на материалите, представени за участие в конкурс  
за заемане на академичната длъжност „доцент“ в Институт по Органична химия с Център  
по Фитохимия (ИОХЦФ), БАН  
по област на висше образование „Химически науки”,  
професионално направление – 4.2, научна специалност „Органична химия”

В конкурса за „доцент“, обявен в Държавен вестник, бр. 27 от 05.04.2022 г. и на интернет-страница на ИОХЦФ, БАН, като кандидат участва гл. ас. д-р Иванка Георгиева Стойчева от ИОХЦФ-БАН.

### *1. Общо представяне на получените материали*

За участие в обявения конкурс е подал документи единствено следният кандидат: гл. ас. д-р Иванка Георгиева Стойчева от ИОХЦФ-БАН. Представеният от гл. ас. д-р Иванка Стойчева комплект материали е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ИОХЦФ, и отговаря на критериите на ИОХЦФ-БАН за заемане на академичната длъжност „доцент“. Приложена е справка за изпълнение на минималните изисквания, справка за научните приноси, списък и копия на научни трудове по конкурса (общо 20 бр., съответстващи на научната специалност на конкурса), както и автореферат за придобиване на ОНС „доктор“ и материали, удостоверяващи участието на кандидата в научни проекти, конференции и др. Представените материали са добре оформени и представят ясно досегашната научна дейност и постижения на кандидата.

Гл. ас. д-р Иванка Стойчева участва в конкурса с общо 20 научни публикации, разпределени според ранга на научните списания, изразен в квартали (Q-фактор), както следва: 4 публикации в научни списания с  $Q1$ ; 6 публикации в научни списания с  $Q2$ ; 1 публикация в научно списание с  $Q3$ ; 5 публикации в научни списания с  $Q4$  и 4 публикации в реферирани издания със SJR без IF. Шест от тях са представени по група В от показателите (еквивалент на Хабилитационен труд). Останалите 14 научни труда са представени по група Г от показателите. В съответствие с изискванията на Правилника за развитие на академичния състав на ИОХЦФ за заемане на академичната длъжност

„доцент“, *h*-индексът на кандидата е 5 според информацията в научната база данни *Scopus*, след изключване на автоцитиранията.

## **2. Кратки биографични данни на кандидата**

Гл. ас. д-р Иванка Стойчева е завършила висшето си образование в Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София, където през 2012 г. е придобила бакалавърска степен по специалност „Инженерна екология и опазване на околната среда“, а през 2013 г. – магистърска степен по „Природни и синтетични горива“. През 2016 г. Иванка Стойчева е защитила дисертация на тема „Синтез на въглеродни материали на базата на органични съединения“ под ръководството на проф. д-р Теменужка Будинова в Института по органична химия с център по фитохимия – БАН. Иванка Стойчева продължава научната си дейност в ИОХЦФ-БАН: като асистент (2016-2019 г.) и главен асистент (от 2019 г. досега) в лаборатория „Химия на твърдите горива“.

## **3. Оценка на научната и научно-приложна дейност на кандидата**

Представените научни трудове за участие в конкурса показват, че изследователската дейност и научните интереси на гл. ас. д-р Иванка Стойчева са в областта на технологията на природните и синтетични горива и са насочени към следните основни направления:

- разработване на методи за конверсия на избраните органични отпадъци до полезни течни, газови и твърди продукти;
- анализ на химичния състав на органични отпадъци с цел избиране на най-подходящите от тях за преработка до полезни продукти и охарактеризиране на получените след преработката въглеродни материали;
- определяне на приложимостта на получените твърди продукти като въглеродни адсорбенти за пречистване на води от токсични органични и неорганични замърсители, съхранение на водород за гориво, носители на катализатори в различни реакции и др..

В *Справката за научните приноси*, представена от кандидата, тези направления са обстойно дискутирани в светлината на опазването на околната среда и по-специално конверсията на органични отпадъци от селскостопанското и промишлено производство до полезни продукти и използването им като източници на енергия и като въглеродни адсорбенти за пречистване на води и въздух от различни замърсители. Както беше

споменато по-горе, 6 от публикациите за участие в конкурса са представени като еквивалент на Хабилитационен труд, и са осигурили на кандидата общо 104 т. по група В от изискваните показатели. Изследванията са публикувани в международни издания (*Diamond and Related Materials* на Elsevier и *Applied Science* на MDPI) и български научни списания (*Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences* и *Bulgarian Chemical Communications*), основно в последните 3 години, като кандидатът е първи автор в 5 от шесте публикации. Другата част от изследвания на гл. ас д-р Иванка Стойчева, представени в група Г от показатели, се сумират общо на 231 т. И тук публикациите обхващат широк спектър от международни и български издания - *Applied Surface Science*, *International Journal of Hydrogen Energy*, *Inorganics MDPI*, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, *Oil Shale*, *Polymer International*, *Bulgarian Chemical Communications* и *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management*. Научните трудове в тази категория са отпечатани в периода от 2017 до 2022 г. и в три от тях гл. ас. д-р Стойчева е отново първи автор. Всички научни трудове, представени от кандидата за настоящия конкурс, са в съавторство, публикувани на английски език.

Изследванията на гл. ас. д-р Иванка Стойчева попадат в актуална научна област, както може да се прецени въз основа на значителния брой независими цитирания за всички публикувани научни трудове на кандидата – общо 88 бр., отразени в научната база данни *Scopus* към момента на рецензирането (след изключване на автоцитатите на всички съавтори). Повече от половината от цитатите са в последните три години (2020-2022 г.). За целите на настоящия конкурс са представени 69 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в *Web of Science* и *Scopus*, които са донесли на кандидата 138 т. и почти двойно надвишават необходимия минимум от 70 т.

Научно-изследователската дейност на кандидата е подкрепена и с много обширно представяне на постигнатите резултати пред научната общност – гл. ас. д-р Иванка Стойчева е участвала в 77 конференции (23 устни доклада и 54 постерни съобщения).

До момента гл. ас. д-р Иванка Стойчева е била ръководител на два научни проекта – проект за млади учени и постдокторанти, одобрен от ФНИ през 2019 г., и проект за млади учени по Националната програма „Млади учени и постдокторанти“ на МОН (за периода от 2018 до 2021 г.). Тя е била също така член на колектива на други 12 научни проекта, финансирани от български и международни източници, включително от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от ЕС чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове, програма Хоризонт-2020 на ЕС,

ФНИ, ITU NOVA - Истанбул, Турция, и ЕБР в рамките на сътрудничеството между БАН, Румънската и Полската Академия на Науките.

Основните приноси на научната дейност на гл. ас. Иванка Стойчева д-р могат да се обобщят по следния начин:

(i) Разработен е метод за преработка на смесен органичен отпадък до течни и газообразни продукти (подходящи за използване като енергийни източници) и твърд продукт (въглероден адсорбент с развита пореста структура). Като изходна суровина са използвани отпадни продукти от разнообразни индустриални отрасли и бита: полимерни покрития за покриви (покривна PVC и битумна мушама), фурфурал – отпадна биомаса, полиетилен и фенолформалдехидни смоли, катранена фракция – отпаден продукт от коксуването на въглища и др., което придава на изследванията на кандидата освен фундаментален научен принос, несъмнено и научно-приложен характер.

Методът за преработка се основава на термично окисление при нагряване и третиране с окислител (конц. сярна киселина, азотна кселина), последвано от различни стъпки на пиролиза при 600 °C („зелено“ образуване на въглеродна пяна) и хидропиролиза при висока температура (750-1000°C). Установено е, че оптимизацията на процеса на преработката – вариране на първоначалната смес и окислителния агент – позволява да се регулират свойствата на получените въглеродни адсорбенти и да се получи въглеродна пяна с подредена пореста структура и голяма механична якост.

В разработения метод за превръщане се избягва използването на високо налягане и допълнителна стабилизационна обработка, което опростява подхода, намалява разхода на енергия и прави процеса икономически по-изгоден. Разработването на метода и синтеза на въглеродните материали са описани в публикации В1-В6 и Г6 на кандидата и приносите могат да се причислят към създаването на нови технологии.

(ii) Проведеното подробно физикохимично охарактеризиране на получените въглеродни материали посредством съвременни методи за анализ - елементен анализ, азотна физисорбция, инфрачервена и Раманова спектроскопия, сканираща електронна микроскопия, ултравиолетова спектроскопия, рентгенова дифракция, термохимични методи и др. е демонстрирало, че получените въглеродни адсорбенти са със силноразвита повърхност и значително съдържание на микро- и мезопори. Въз основа на събраните данни за свойствата на въглеродните материали е установен механизмът на формиране на структурата и текстурата на различните материали. Уточнено е влиянието на условията на термохимичната обработка върху съдържанието на различни кислород-съдържащи

функционални групи на повърхността на въглеродните материали. Показано е също така, че активирането с водна пара при висока температура води до значително увеличаване на повърхността и обема на порите, особено на микро-размерните.

Физико-химичните характеристики на получените материали са допринесли за успешното определяне на оптималните условия за обработка на суровините и са послужили като основа за намирането на възможните области на приложение -. Тези приноси се откриват във всички представени публикации на кандидата и могат да се причислят към обогатяване на съществуващите научни знания за свойствата и механизма на изграждане на въглеродните материали.

(iii) Възможните области на приложение на въглеродните адсорбенти, получени от отпадни продукти, са очертани чрез пилотното им приложение за пречистване на води от различни токсични замърсители като феноли, багрила, тежки метали (описано в публикации Г1, Г12, Г13, ); съхранение на водород за гориво (описано в публикации Г4, Г5, Г9, Г11); носители на катализатори в различни реакции (описано в публикации Г3 и Г8); получаване на композити с висока твърдост (описано в публикация Г2) и др. Приносът на тези изследвания може да се причисли към обосноваване на нова научна област - по-ефективно оползотворяване на отпадни продукти и превръщането им във високо калорични горива и въглероден адсорбент с ценни качества.

#### ***4. Оценка на личния принос на кандидата***

Приносът на кандидата в проведените изследвания може да се оцени като значителен, а в част от тях (в трудовете, представени като еквивалент на Хабилизационен труд – В1-В4, В6, както и в публикации Г8, Г12 и Г13) - и като водещ, свидетелство за което са първата позиция на гл. ас. д-р Иванка Стойчева в авторския колектив и ролята ѝ на кореспондиращ автор, както и приносите, декларирани от самите авторски колективи в част от публикациите. Кандидатът в конкурса несъмнено е развил необходимата научна компетенция и умения за синтез на въглеродни материали, изучаване на свойствата им с оглед подобряване или модифициране на методите за синтеза им, определяне на структурата и текстурата на материалите във връзка с възможните им приложения и не на последно място – намиране на области на приложение на разработените материали от актуален научен интерес. Тази придобита компетенция е обособила и бъдещите насоки за развитие на кандидата, формулирани в *Справката за научните приноси* като продължение и разширяване на досегашната област на изследвания, а именно: разработване на нови методи за синтез на въглеродни адсорбенти; разширяване на суровинната база за

получаване на въглеродните материали чрез включване на стъкловъглерод, графен, въглеродни нанотръбички и др.; разработване на методи за модификация на повърхността на въглеродните адсорбенти с цел получаване на повърхностни свойства, даващи възможността за извличане на определен замърсител в зависимост от неговите химични свойства; продължаване на изследванията в други области на приложение на въглеродните материали като съхранение на водород, електроди за батерии, адсорбенти за различни бактерии и вируси. Като перспектива за развитие на тези научни изследвания, гл. ас. д-р Иванка Стойчева е посочила готовност за търсене на финансиране по национални и международни програми – перспектива, която изглежда обоснована като се има предвид обширния опит на кандидата и неговите колеги в лаборатория „Химия на твърдите горива“ в ръководството и участието в научни проекти до момента.

### ***5. Критични забележки и препоръки***

Нямам критични забележки към материалите, представени от гл. ас. д-р Иванка Стойчева в текущия конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ в Института по Органична химия с Център по Фитохимия, БАН. В светлината на обещаващите научни резултати за получаването на въглеродни материали с модифицирани свойства и широката перспектива за практическото им приложение, отправям препоръка към кандидата да насочи усилията си и в посока регистриране на полезен модел или друг вид защитен продукт с практическа ориентация.

### ***6. Лични впечатления***

В хода на личните си контакти с гл. ас. д-р Иванка Стойчева, съм изградила отлични впечатления за професионалните ѝ качества – тя е обещаващ млад специалист в областта си, както и за личните ѝ умения да работи в екип и да участва активно в научната и организационната дейност на лабораторията си и института.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Документите и материалите, представени от гл. ас. д-р Иванка Стойчева отговарят на всички изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и Правилник на ИОХЦФ-БАН.

По своя обем и качество всички наукометрични показатели на гл. ас. д-р Иванка Стойчева отговарят и надхвърлят препоръчителните изисквания за заемане на академичната длъжност “доцент”. В работите на кандидата има оригинални научни и научно-приложни приноси, които са получили международно признание – научните трудове са публикувани в научни списания, издадени от български и международни академични издателства и многократно цитирани от други автори. Получените научни резултати имат добра перспектива за практическа приложимост. Собственият принос в изследванията и придобитата научната компетентност на гл. ас. д-р Иванка Стойчева са несъмнени.

След запознаване с представените в конкурса материали и научни трудове, анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, убедено давам своята положителна оценка на кандидата и препоръчам на членовете на Научното жури и Научния съвет на ИОХЦФ-БАН да подкрепят избора на гл. ас. д-р Иванка Стойчева на академичната длъжност “доцент” в област на висшето образование „Химически науки”, професионално направление – 4.2, научна специалност „Органична химия”.

19.08.2022 г.

Рецензент:

(проф. д-р Деница Янчева Панталеева, Институт по  
Органична Химия с Център по Фитохимия – БАН)