

Становище

от доц. д-р инж. Кирил Георгиев Станулов
Химикотехнологичен и металургичен университет (ХТМУ)
на материалите, представени за участие в конкурс
за заемане на академичната длъжност „професор“
в Институт по Органична химия с Център по Фитохимия (ИОХЦФ), БАН,
професионално направление „Химически науки“–4.2, научна специалност
„Органична химия“, за нуждите на лаборатория „Химия на твърдите
горива“ (ХТГ)

В конкурса за „професор“, обявен в Държавен вестник, бр. 40 от 31.05.2022 г. и на интернет-страницата на ИОХЦФ, БАН за нуждите на лаборатория ХТГ като единствен кандидат участва доц. д-р Бойко Георгиев Цинцарски.

1. **Общо представяне на процедурата и кандидата**

Представеният от доц. д-р Бойко Цинцарски комплект материали на хартиен и електронен носител е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ИОХЦФ-БАН и отговаря на критериите на ИОХЦФ-БАН за заемане на академичната длъжност „професор“.

На конкурса, доц. Цинцарски участва със 17 публикации, които не са включени за придобиване на ОНС „доктор“ и академичната длъжност „доцент“. От тях 5 са по показател В и 12 по показател Г. Разпределението на списанията, в които са публикувани статиите по квартали е следното: Q1 – 8, Q2 – 8, Q4 – 1. Всички публикации са публикувани в списания с импакт фактор (Scopus и Web of Science).

Професионалното развитие на доц. д-р Бойко Цинцарски протича изцяло в Института по органична химия с Център по Фитохимия. Като докторант в Института по обща и неорганична химия (ИОНХ, БАН) защитава дисертация на тема „Селективна каталитична редукция на въглеводороди върху Co-ZSM-5. ИЧ спектроскопско изследване на механизма на процеса“ и получава ОНС „доктор“ (2000–2002). От 2013 г. е избран за „доцент“, която длъжност изпълнява и в момента в лабораторията по ХТГ на ИОХЦФ, БАН.

Научните интереси на кандидата са в областта на химията и технологията на твърдите горива, което съответства на тематиката на конкурса. Основно те са насочени към получаване на адсорбенти чрез термоокислителна обработка и химическа модификация на въглища, полимери, лигнин–целулозни материали и др., химически и физически изследвания на въглеродни материали (активни въглени, въглерод–въглеродни композити, порест въглен, пречистване на води и

въздух от органични и неорганични замърсители, ИЧ спектроскопия и друга инструментална техника за анализ на материалите.

Цялостната научна дейност на доц. Бойко Цинцарски е обобщена в 106 публикации, от които 89 са с IF и Q (Q1- 34 статии, Q2- 24, Q3- 7, Q4- 24). От публикациите 102 са реферирани в Scopus. Една публикация е глава от книга, индексирана в Scopus. Статиите са с висока цитируемост (забелязани 1096 цитата, от които 817 след конкурса за „доцент“), което е индикация за високо качество и значимост на изследванията (h – index 17, Scopus).

2. Обща характеристика на дейността на кандидата

Оценка на научната и научно–приложна дейност

Научните изследвания на доц. Цинцарски са в областта на получаването, охарактеризирането и възможностите за приложение на адсорбенти от различни органични суровини. От представената хабилизационна справка, резултатите и приносите на тези изследвания могат да бъдат обобщени в три основни направления, както следва:

- разработване на методи за получаване на нови въглеродни материали чрез термохимична обработка, пиролиз, карбонизация, активация на суровините и охарактеризиране на прекурсорите и крайните продукти;
- Изследване на влиянието на различни фактори върху процесите на синтез на въглеродни материали
- Приложение на нанопорести въглеродни материали като катализатори, адсорбенти за пречистване на води и въздух, композити за получаване и съхранение на водород и др.

Целта на изследванията по **първото направление** е получаване на въглеродни материали с развита пореста структура и висока специфична повърхност. Разработена е нова технология за конверсия на отпадни водорасли от производството на биодизел, базираща се на пиролиз на водораслите при 550 °C с последваща високотемпературна физическа активация на твърдия продукт с водна пара (хидропиролиз) при различни температури и с различна продължителност. Методът е разработен в лабораторията по Химия на твърдите горива (ИОХЦФ, БАН) и успешно се прилага за получаване на въглеродни материали с висока специфична повърхност и микро–/мезо–пореста текстура от прекурсори като въглища, полимери, отпадъчна биомаса и др. Чрез азотна физисорбция е установено, че получените въглеродни материали са с умерено висока специфична повърхност и с наличие на значително количество микро– и мезо пори. Установено е, също така и присъствието на повърхностни кислород–съдържащи функционални групи с кисел и основен характер.

Изследвани са високопепелни турски природни асфалтити с цел получаване на въглеродни адсорбенти. Чрез високотемпературен хидропиролиз,

за първи път са получени адсорбенти с развита пореста структура и с алкален характер на повърхността, отличаващи се с добри адсорбционни свойства, независимо от високото съдържание на пепел и сяра.

Синтезирани са активни въглени от отпадъчна биомаса и въглища с нисък ранг, характеризиращи се с различни текстурни и повърхностни химически свойства. Те са изследвани и като носители за получаване на кобалтови катализатори, използвани в химическия катализ за разлагане на метанол до водород. За охарактеризиране на активните въглени са използвани съвременни инструментални и химически методи като нискотемпературна физисорбция на азот, XRD, EPR, XPS, UV-Vis и TPR с водород, методът на Бьом за качествено и количествено определяне на кислородсъдържащи групи на въглеродната повърхност преди и след отлагане на кобалт и др. Използването на този комплекс от методи ми дава основание да считам, че доц. Цинцарски е добре запознат с възможностите и приложението им в изследователската практика. При тези изследвания е установено, че от използваните прекурсори, с най-висока каталитична активност се отличават кобалтовите катализатори, получени от маслинен костилки и странични продукти от въглища.

Изследванията на доц. д-р Бойко Цинцарски по **второто направление** са насочени към установяване на влиянието на различни фактори върху процесите на синтез на въглеродни материали с подобрени структурни и повърхностни характеристики. В резултат е установено предимството на карбонизацията на изходните суровини с водна пара, в сравнение с химическата и физическа активация поради по-ниската енергоемкост на процеса и по-високия добив и качество на газовите и течни продукти. Показано е, че определящ фактор за получаването на качествени активни въглени е различието в текстурата и химическия състав на суровините, което изисква намиране на оптимални условия на термохимичния процес за всяка отделна суровина.

Изследванията в **третото направление** заемат съществена част от научната дейност на доц. Цинцарски. Те са отразени общо в 12 публикации, чиито научни и научно-приложни приноси са с екологична и технологична значимост в областта на приложението на синтезираните въглеродни продукти като катализатори, адсорбенти за пречистване на води и въздух, композити за съхранение на водород и др. В тази връзка са проведени лабораторни опити за адсорбция на CO_2 от моделна смес на димни газове върху адсорбенти, получени от костилки на праскови, маслини и кайсии. Изследването е извършено при различни температури и концентрации на CO_2 в газовете (от 3 до 30 %) като е установено, че нанопорестият въглен от кайсиеви костилки при 30 °C е с най-висока адсорбционна способност на CO_2 , спрямо останалите адсорбенти. Установено е, че адсорбцията на диоксида е обратим процес, върху който влияят температурата и по-малко дебата на десорбиращият агент. С цел съхранение на

водород, доц. Цинцарски и колектив разработват процедура за получаване на метал–въглеродни композити на базата на Mg, MgH₂, Ni и въглеродни материали, получени от отпадни продукти като полиетиленов восък, отработени масла, кайсиеви костилки и др. Изследвани са сорбционните характеристики на композитите спрямо водород, установен е абсорбционният им капацитет, както и ускоряването на хидрогенирането в присъствие на никел и активен въглен от полиетиленов восък. Изследванията на кандидата върху получаването на чиста енергия от биомаса чрез каталитично разлагане на метанол до водород имат съществен научен принос в получаването на нови данни за този процес. Те се изразяват в разработването на интелигентна интегрирана схема за пълно оползотворяване на биомасата при която, както активния въглен, използван за носител на катализатора, така и метанола се произвеждат от биомаса. На базата на активен въглен от костилки на праскови са получени и охарактеризирани железни, цинкови и феритни катализатори като е установено, че каталитичната им активност силно зависи от вида на металните оксиди и може да се контролира с промяна на условията за активиране на въглеродния носител. Установено е, че модифицираните Ni_xZn_{1-x}Fe₂O₄ и Ni_{0.5}Mn_{0.5}Fe₂O₄ активни въглени, получени на базата на отпадни суровини се отличават с висока каталитична активност при разлагането на метанол до водород, превъзхождат силициевите аналози и разкриват потенциална възможност за получаване на евтини и достъпни катализатори за производство на водород. Научният принос на тези изследвания се изразява в получаване на нови експериментални данни за състава на активната фаза на катализаторите, влиянието на природата и текстурата на въглеродните носители върху дисперсността и каталитичната им активност. В други изследвания на доц. Цинцарски са получени въглеродни композити на базата на епоксидна матрица, чийто термомеханични и трибологични свойства определят потенциална възможност за приложение на композитите като конструкционни материали. С важно научно–приложно значение са и изследванията върху получаването на мезопорести Ce-Fe-Ni нанокompозити, капсулирани във въглеродни нановлакна, както и възможностите за използването им като електроди при електрохимично получаване на кислород. Изследванията на доц.д-р Бойко Цинцарски в областта на използването на адсорбенти за очистване на промишлени води от тежки метали и органични замърсители имат съществени научно–приложни приноси с екологична значимост. Те се състоят в получаването и охарактеризирането на сорбенти с висок адсорбционен капацитет спрямо фенол и други ароматни съединения, синтезирани на базата на формалдехидна смола и полиетиленов восък и такива получени от каменовъглен катран и фурфурал. За очистване на метални катиони е получен нов тип хибриден материал, който съчетава ултрафилтрационните характеристики на полимерните мембрани с адсорбционните свойства на активен въглен от естествен или

синтетичен произход. Установено е, че разработените хибридни органично-неорганични мембрани показват висок адсорбционен капацитет (51 %) спрямо Ni^{2+} катиони във водни разтвори. От полимерен отпадъчен продукт е получен активен въглен, върху който е изследвана адсорбцията на живачни йони, установена е висока адсорбционна способност на адсорбента, както и влиянието на рН на средата върху процеса.

В заключителната част на хабилитационната справка, доц. д-р Бойко Цинцарски набелязва перспективите в областта на синтезирането на нови въглеродни материали (C/C композити, нанотръбички, графен и др.), усъвършенстване на методите за модификация на адсорбентите и разширяване на суровинната база за получаването им. Акцентирано е и върху разработването на съвременни технологии за съхранение на водород, производство на електроди за батерии, адсорбенти за бактерии и вируси. Тези насоки продължават традициите и задълбочават изследванията на лабораторията по „Химия на твърдите горива“ при ИОХЦФ, чийто резултати в областта на въглеродните материали са високо ценени и признати от световната наука.

В представените 17 конкурсни публикации на доц. Цинцарски в 4 от тях той е на първо място, в 4 – на второ, в 3 – на трето и в останалите на по-задно място. което ми дава основание да считам, че кандидатът има съществен личен принос в синтеза и охарактеризирането на въглеродните материали, както и при обобщаването на резултатите от изследванията.

Участие в проекти и научни форуми

Представени са данни за участие на доц. Цинцарски в 8 проекта от които по линия на ФНИ – 1, по Национална програма „Млади учени и постдокторанти“ –3, по ЕП Horizon 2020 –1. Ръководител на научни екипи е в 3 проекта – 1 български (ФНИ) и 2 международни (Полша и Румъния). Всички проекти са по тематиката на конкурса. Участвал е на международни симпозиуми и конференции с 12 доклада, в т.ч с 2 пленарни, което е висока оценка и признание на научната дейност на доц. Цинцарски. Специализирал е 3 месеца в Полша.

Лични впечатления

Познавам доц. д-р Бойко Цинцарски от съвместните контакти на направлението по „Горива“ при ХТМУ с колегите от лабораторията по ХТГ, ИОХЦФХ. Впечатлен съм от неговата компетентност и задълбоченост в научната си дейност, както и от коректното и колегиално отношение към младите научни работници в лабораторията. Убеден съм, че качествата му на талантлив учен ще допринесат за научното развитие и успехи на ИОХЦФХ при БАН.

3. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени критични забележки към работата на доц. Цинцарски и към представените конкурсни материали. При написването на хабилитационната справка са допуснати някои редакционни пропуски, които не намаляват значимостта на научните приноси на кандидата. Препоръчвам на доц. Цинцарски да активизира работата си по обучението на докторанти в областта на въглеродните материали.

Заклучение

Научната дейност и наукометричните данни на доц. д-р Бойко Цинцарски, отразени в конкурсната документация, покриват и надхвърлят изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и Правилника на ИОХЦФ-БАН.

Научните постижения на доц. Цинцарски го представят като утвърден и перспективен млад учен със значими приноси и международно признание в синтеза и изследването на въглеродните материали, които разкриват потенциални възможности за развитие на иновативни технологии в енергетиката, екологията и индустрията.

На основание на анализа на научните трудове и научните им приноси давам своята **положителна оценка** и препоръчвам на Научното жури да изготви доклад-предложение до Научния съвет на ИОХЦФ-БАН за избор на доц. д-р Бойко Георгиев Цинцарски на академичната длъжност „професор“ в ИОХЦФ-БАН по професионално направление 4.2 Химически науки; научна специалност „Органична химия“, за нуждите на лаборатория „Химия на твърдите горива“.

09.09.2022 г.

Изготвил становището:

доц. д-р инж. Кирил Станулов