

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за професор по специалност „ Технология на природните и синтетични горива” - 02.10.23, обявен в ДВ брой 83/25.10.2011 г. за нуждите на лаборатория ХТГ при ИОХЦФ, БАН с единствен кандидат доц. д-р инж. Нарцислав Величков Петров

Рецензент: доц. д-р инж. Кирил Станулов, ХТМУ

I. Биографични данни за кандидата

Доц. Нарцислав Петров е роден през 1950 г. Завършва висшето си образование с квалификация „ инженер-химик” през 1973 г. в ХТМУ – София по специалност „ Химия и технология на горивата” с много добър успех и от 1974 г. постъпва на работа в лабораторията по твърди горива при ИОХЦФ при БАН. През 1980г. защитава кандидатска дисертация в МХТИ „ Д.И. Менделеев” в областта на коксовото производство под ръководството на проф. К.Сысков, а през 1981 г. е бил на краткосрочна специализация в същия институт. От 1992 г. е избран за ст.н.с II ст. (сега доцент) и в момента е ръководител лаборатория ХТГ.

Доц. Н.Петров е член на НС при ИОХЦФ, експерт към Изпълнителната агенция за насърчаване на малки и средни предприятия, експерт към Британския сертификационен институт. Владее отлично английски и руски език.

II. Научна продукция и наукометрични данни

В конкурса доц. Петров се представя със следните материали:

1. Публикации в международни и български списания след избирането му за доцент – 50 (точният брой е 49, тъй като в публ. 45 кандидатът не фигурира в авторския колектив);

2.Списък с доклади, изнесени на конференции след избирането му за доцент - 31;

3. Списък с публикации преди избирането му за доцент – 16.

4. Списък на забелязани цитати на публикации след доцентурата – 721.

От представените 49 публикации, 38 са отпечатани в престижни международни списания с висок импакт фактор (Carbon с IF 4.893, Fuel с IF

3.602, Fuel Processing Technology с IF 2.781, Water Research с IF 4.546 и др.), 8 са публикувани в Bulgarian Chemical Communications и 3 в списания с национално значение (Water problems, Водно дело и Вода за хората). Общият импакт фактор на публикациите е 132,261. Цитирани са 31 работи или около 63 % от представените в конкурса с общо 721 цитата. Тези данни са важен показател за качеството на научните изследвания на кандидата и тяхната висока оценка, потвърдена и от значителния интерес към някои трудове на доц. Петров, цитирани многократно като № 8 – 111 цитата, № 21- 53 , № 4 – 49 , № 30 – 70 цитата и др.

Всички публикации на кандидата са в съавторство. В 8 от тях той е първи автор, в 10 – втори, в 9 е на трето място, а в останалите участието му е различно. Съавторите на доц. Петров са водещи специалисти в областта на химията на въглищата и въглеродните материали от лабораторията по твърди горива в ИОХ, сродни институти на БАН и европейски научни центрове от Полша, Чехия, Испания, Турция и др. страни. Активното участие на кандидата в тези екипи е показателно за ролята му на учен с интегрален подход в провеждането на съвременни научни изследвания.

III. Научна област, публикации и приноси на кандидата

Цялостната научна дейност на доц. д-р Нарцислав Петров е пряко свързана с химията и модификацията на твърди горива и въглеродни носители с различен произход. Към началния етап на тези изследвания ще посоча неговата дипломна работа, защитена през 1973 г. на тема „Определяне адсорбционната способност по отношение на фенол на адсорбент, получен от лигнитни въглища на ДМП „Чукурово” и математическо описание на процеса”. Резултатите от тази работа са едни от първите в страната по получаване на активен въглен от ниско сортни въглища. В периода 1973-1992 г. развива изследванията си в областта на твърдите горива като защитава кандидатска (докторска) дисертация в МХТИ на тема „ Изучение факторов влияющих на выход кокса из пекококсовых композиций” и до хабилитирането си през 1992 г. публикува редица трудове върху получаване и свойства на въглеграфитови материали, термоокислени антрацити, въглеродни композиции и др.

Обект на настоящата рецензия са научните изследвания на доц. Нарцислав Петров, публикувани след 1992 г. Те са естествено продължение и развитие на нови направления в областта на термохимичната и каталитична модификация на твърди горива, селскостопански отпадъци, биомаса и продукти от тяхната преработка с цел получаване на различни въглеродни материали, в т.ч. въглеродна пяна, сорбенти, въглерод/въглеродни (C/C) композиции и др., установяване влиянието на състава на изходните суровини върху качеството и свойствата на материалите, изследване на определящите фактори на термичните и каталитични процеси.

Научните и научно-приложни приноси на кандидата в изследванията могат да бъдат обобщени в следните основни направления:

1. Синтезиране на високотехнологични въглеродни материали и композиции чрез термохимична и каталитична обработка на продукти от преработката на въглища и биомаса

Резултатите от тези изследвания се изразяват в установяване на възможности за получаване на суровина (прекурсори) с пенообразуващи свойства чрез окисление на промишлен каменовъглен пек с реагенти (H_2SO_4 , HNO_3 , H_2O_2). За целта е разработен оригинален метод за термохимична обработка на пека с минерални киселини, с който се постига по-висока скорост на химичните реакции и увеличен добив (20-30%) на краен продукт. Чрез FTIR- и ^1H NMR спектроскопски анализи е доказано, че химическите промени са резултат от увеличаване на кислородсъдържащите съединения в пека и участието им в кондензационни реакции. Показана е възможността за използването на модифицирания пек за синтезиране на активирана с водна пара въглеродна пяна с пореста структура и нейната пригодност за катализаторен носител за фотохимично разграждане на фенол и получаване на електродна матрица (9, 11, 26, 37, 38, 41).

Разработени са методи за синтезиране на синтетични нанопорести въглеродни материали на базата на фурфурол (6) и негови смеси с каменовъглен пек (40). Установено е, че при термохимичната обработка на фурфурол с концентрирана сярна киселина се получава полимерен прекурсор, от който след карбонизация и активиране с водна пара е получен адсорбент с високи показатели (развита пореста структура, голяма повърхност и наличие

на кислородсъдържащи групи). Чрез термохимична и каталитична обработка на смеси от пек и фурфурол са създадени нови въглеродни материали, като е установена синергична зависимост между състава на изходната смес и структурните и химически характеристики на крайния продукт. Научният принос на тези резултати се изразява в установената възможност за получаване на нови въглеродни материали с определени повърхностни и химически характеристики, а практическата им значимост е доказана в тяхното приложение като електроден материал при производство на батерии и суперкондензатори, както и на синтетичен активен въглен за почистване на фенолни води (19, 35, 36, 42, 46).

Проведени са задълбочени изследвания върху взаимодействието между каменовъглен пек като свързващо вещество и пълнител нефтен кокс при обработката на въглерод/въглерод композити. С помощта на комплекс от методи (EPR, FTIR, TG и др.) и въведен термичен критерий за оценка на промените в композита е установено влиянието на факторите температура на омекване и химически състав на пека и повърхностните свойства на пълнителя при смесването и пресоването на композита. Чрез теоретични и експериментални изследвания е установено, че взаимодействието между смолата и пълнителя е резултат от рекомбинацията на радикали между тях, което не изключва възможността за формиране на химически връзки в повърхностния адсорбционен слой на композита. Намерени са корелационни зависимости между добива и механичните свойства на композита и критерия за термообработка (3,10).

2. Получаване и изследване на активни въглени от растителни материали с различен произход и нискокалорични въглища и установяване на определящите фактори на процесите

В това направление кандидатът представя изследвания върху пригодността на различни селскостопански отпадъчни материали за получаване на адсорбенти като костилки от кайсии, череши, бадеми, семки от грозде, отпадъци от маслини и др. (1, 8, 15, 16, 24, 25, 29, 34) . Като изходен материал са използвани и нискокалорични въглища от Чукурово, Марица-Изток и Турция (12, 14, 18, 21, 22), както и антрацит (2,13). Изследвано е съдържанието на липиди, протеини, целулоза, лигнин в слама, слънчогледови

и житни стъбла и др. отпадъчни растителни суровини и тяхното поведение при термично въздействие. Чрез DTA и DSC анализи са установени фазовите преходи на суровините и тяхната значимост за подбора на термичните условия при обработката им (43).

Изследвани са различни термични методи за карбонизация и техники за активация на адсорбентите в т.ч. обработка с конвенционален двустепенен процес (карбонизация-активация с водна пара), чрез тяхното съчетаване (карбонизация/активация) или чрез вакуумна карбонизация и активация с водна пара. Чрез добивите на твърди, течни и газови продукти са определени оптималните условия на пиролиза и тяхната зависимост от химическия състав и текстурата на суровините.

Получени са значителен брой адсорбенти, които са охарактеризирани и сравнявани по определящи за качеството им функционални, химически и физически характеристики като адсорбционен капацитет, специфична повърхност, микроструктура, функционални групи и др. показатели. За целта кандидатът е използвал съвременни инструментални методи (TG, DTA, DSC, EPR, FTIR, ^1H и ^{13}C NMR и др.), адсорбционни, хроматографски и химически техники, елементен анализ и други методики за изследване.

3. Изследване на сорбционните свойства на активните въгли и възможностите за тяхното приложение в практиката

В това направление основните изследвания на кандидата са насочени към приложението на адсорбентите за извличане на различни замърсители от водни разтвори и по-конкретно на метални йони и органични вещества. Тези проучвания се базират на специфичните особености и свойства на получените по различен начин и от различни суровини адсорбенти и селективното им поведение при сорбционните процеси.

Проведени са голям брой изследвания и са получени данни за адсорбционния капацитет на активни въгли спрямо водни разтвори, съдържащи различни метални йони в т.ч. Mn^{2+} и Hg^{2+} йони (7,17,30,31,33,44,50), Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} (4, 23, 28), As^{3+} (32,34,45,48,49). Проучени са възможностите за извличане на органични замърсители от води като арени, фенолни производни и др.(35,36,47). Установени са важни за

науката зависимости между капацитета на адсорбентите, тяхната структура и повърхностните им химически характеристики.

Научните и приложни приноси на доц.Петров по конкурсната тематика могат да бъдат обобщени като обогатяване и допълване на химията и технологията на въглеродните адсорбенти с нови данни за тяхното получаване, изследване и приложение. Създадени са методи за синтезиране на адсорбенти, използвани са нови научни подходи в модификацията на адсорбентите и са показани реални възможности за разширяване на ресурсите за получаването им. Чрез съвременни инструментални методи, физически и химически техники са установени определящите фактори и зависимости между сорбционните свойства на адсорбентите и химическата природа на изходните суровини, както и възможностите за повишаване на адсорбционния им капацитет с термохимична модификация. Значителна част от тези изследвания са цитирани многократно, което е висока оценка за тяхното качество и значимост за науката.

IV. Участие на кандидата в международни научни форуми, проекти и други дейности

Доц. Н.Петров е участвал като съавтор с 31 научни доклади, изнесени на международни симпозиуми и конференции в България, САЩ, Англия, Германия, Турция, Полша и др. страни. На тези форуми кандидатът и участващите колективи представят пред научната общност актуална тематика в областта на получаването, химията и свойствата на широк спектър от въглеродни материали и приложният им потенциал.

В областта на конкурса кандидатът има участие в 8 научни проекта, от тях на 5 е бил ръководител. От проектите 6 са по линия на МОН, 1 по линия на ДНТС и 1 международен, на който доц. Петров е ръководител на българската група.

Научно-образователната дейност на кандидата включва обучение на докторанти, в т.ч. ръководство на 1 докторант (защитил през 2004 г.) и консултант на една докторска дисертация.

Съвместно с Института по космически изследвания при БАН, доц. Петров е участвал в изпълнение на задачи по международни космически проекти „Активен”, „ Апекс” и „ Интербол”. Получил е висока оценка за

технологията и получаването на тънкостенни въглеграфитови елементи, използвани в апарати за измерване на електрични полета в космоса.

През 2011 г., доц. Н. Петров и колектив са отличени от Съюза на изобретателите в България с диплом за разработката „Активен въглен от различни прекурсори”

Заключение: На конкурса за професор по научната специалност 02.10.23 „Технология на природните и синтетични горива” доц. Н. Петров се представя с достатъчна по обем и качество научна продукция, която го утвърждава като водещ специалист и учен с международно признание в областта на въглеродните материали и техните свойства.

На основание на постигнатите научни и приложни резултати, цялостното представяне на кандидата в конкурса и изискванията на Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИОХЦФ при БАН, предлагам на научното жури да присъди на доц. д-р инж. Нарцислав Величков Петров академичната длъжност „професор” и предложи на НС при ИОХЦФ при БАН неговото избиране.

София, февруари, 2012 г.

Рецензент:

Доц. д-р инж. К. Станулов