

Рецензия

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” по професионално направление 4.2. Химически науки (научно направление „Технология на природните и синтетични горива”) за нуждите на лаборатория „Химия на твърдите горива” на Института по органична химия с Център по фитология на Българската академия на науките (ИОХ-БАН).

Рецензент: проф. д-р инж. Георги Стефанов Чолаков, катедра „Органичен синтез и Горива”, Химикотехнологичен и металургичен университет.

В обявения в Д.В. бр. 84/27.09.13 г. от ИОХ-БАН конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” по професионално направление Химически науки и научно направление „Технология на природните и синтетични горива” участва само един кандидат – доц. д-р инж. Теменужка Крумова Будинова - Петрова. В предвидения от Закона за развитие на академичния състав (ЗРАС) и Правилника за неговото приложение в ИОХ-БАН (ПИОХ) срок, тя е представила всички необходими документи за участие в конкурса.

1. Лични данни.

Теменужка Будинова е родена в град Радомир. Завършва средно образование в София, дипломира се като инженер-химик по „Технология на горивата” през 1972 г. в Химикотехнологичния и металургичен университет (тогава - ВХТИ).

Веднага след това, инж. Будинова започва работа по специалността си, като химик в лаборатория „Химия на твърдите горива” (ЛХТГ) на ИОХ-БАН. Под ръководството на проф. Гергина Ангелова, разработва дисертационен труд „Изучаване на окислението на битуминозни шисти от находищата „Красава” и „Боров дол, защитен успешно през 1982 г., за който ѝ е присъдена образователната и научна степен „доктор” („кандидат на химическите науки”). През 1983 г. д-р Будинова става „научен сътрудник” III ст., през 1984 г. – II, а през 1986 г. - „научен сътрудник” I ст. Хабилитира се като „старши научен сътрудник” II ст. („доцент”) в ЛХТГ на ИОХ-БАН през 1999 г., където работи и понастоящем. От тази кратка биография се вижда, че работата на доц. Будинова - от студентската скамейка до хабилизацията ѝ, е изцяло в рамките на професионалното и научното направление на обявения конкурс.

През 2007 г. първата докторантка на доц. д-р Будинова защитава успешно дисертация по научната специалност „Технология на природните и синтетични горива” на тема „Получаване и характеризиране на пекове за производство на въглеродни материали чрез модификация на продукти от преработката на въглища и селскостопански отпадъци”. От 2013 г. по тази специалност започна да работи нейната втора докторантка. Дисертацията ѝ е с работно заглавие „Синтез на въглеродни материали на база органични суровини”.

Нарочно цитирам заглавията на дисертациите, защото те ясно очертават основните научни интереси на доц. Будинова в областта на химията на горивата и тяхното развитие към нови възобновяеми въглеродни материали - от изследване на механизма на окисление на органични вещества в битуминозни шисти, през установяване на взаимодействия при получаване и използване като свързващо вещество на пекове от селскостопански отпадъци и въглища с нисък ранг – до синтез и приложение на нови въглеродни материали.

2. Научна работа.

2.1. Научни публикации.

Приемам, че в конкурса доц. д-р Будинова участва с 52 публикации. Публикация No. 27 не е представена в пълен текст и не може да бъде рецензирана. Тя, обаче, съществува реално и затова е включена в табл. 1. В таблицата подреденето е хронологично и може да се проследи развитието на кандидатката, след първата хабилизация през 1999 г. То започва по-рано и затова ще посоча и данните преди първата хабилизация, макар че вече са били рецензирани и не участват в конкурса.

По дисертацията на д-р Будинова, защитена през 1982 г., са публикувани 7 работи. На руски език са представени по две статии в „Химия твърдого топлива” и Сборник трудов „Горючие сланцы Болгарии”, издание на БАН. Три статии са отпечатани в „Известия по химия на БАН”. Няма представени данни за цитирането на тези работи.

Доц. Будинова не е представила списък на активите от първата си хабилизация и се налага да се правят косвени изчисления. Тя посочва, че общият брой на публикациите ѝ в научни списания е 88. Ако се извадят от тях 7 работи по докторската дисертация и тези по конкурса ѝ за професор, остават 28 работи за участие в първата хабилизация.

Таблица 1

Характеристика на публикациите.

Година	Публикация*	Място/автори	ИФ 2012	Год. ИФ	Цитат 2013
1999	1/48. Acta Montana	2??/5	-	-	-
2000	2/5. Carbon	2/4	6.350	9.166	13
	3/15. Fuel Processing Technology	4/6	2.816		57
	4/53. Geology and mineral resources	4??/4	-		-
2001	5/14. Fuel Processing Technology	5/6	2.816	6.656	82
	6/16. Biomass&Bioenergy	6/8	3.840		98
2002	7/12. Fuel Processing Technology	7/7	2.816	5.632	15
	8/13. Fuel Processing Technology	2**/6	2.816		34
2003	9/4. Carbon	5/7	6.350	15.583	23
	10/6. Fuel	5/7	3.602		16
	11/21. Chemosphere	2**/6	3.559		101
	12/28. Ind. Eng. Chem. Res.	1**/5	2.072		10
2005	13/2. Carbon	2**/6	6.350	6.670	11
	14/43. Bulgarian Chemical Communications	1**/5	0.320		-
	15/49. Вода за хората	2??/4	-		-
	16/50. Водни проблеми	1??/3	-		-
	1751/. Водно дело	2??/4	-		-
2006	18/11. Fuel Processing Technology	1**/7	2.816	5.528	55
	19/29. Ind. Eng. Chem. Res.	1**/5	2.072		28
	20/41. Bulgarian Chemical Communications	2/3	0.320		-
	21/42. Bulgarian Chemical Communications	3**/4	0.320		-
2007	22/1. Carbon	2/5	6.350	6.350	8
2008	23/17. Biomass&Bioenergy	2/5	3.840	10.349	11
	24/24. Journal of Environmental Management	1**/4	2.596		29
	25/25. International Journal of Coal Geology	2**/6	2.976		6
	26/32. Oil shale	2**/6	0.365		2
	27/33??. High Temp. Materials and Processes	2??/8	0.252		-
	28/40. Bulgarian Chemical Communications	1**/5	0.320		-
2009	29/19. Journal of Hazardous Materials	3/6	3.925	11.633	3
	30/20. Journal of Hazardous Materials	2**/6	3.925		18
	31/27. Applied Surface Science	1**/7	2.112		27
	32/30. Chemie der Erde - Geochemistry	1**/6	1.351		4
	33/39. Bulgarian Chemical Communications	3/7	0.320		-
	34/52. Водно дело	1??/3	-		-
2010	35/3. Carbon	3/8	6.350	17.204	1
	36/9. Fuel Processing Technology	3**/8	2.816		3
	37/18. Journal of Hazardous Materials	4/7	3.925		3
	38/23. Chemical Engineering Journal	2**/6	3.473		13
	39/37. Bulgarian Chemical Communications	3**/7	0.320		-
	40/38. Bulgarian Chemical Communications	2**/6	0.320		-
	41/46. Химия и технология воды	4??/5	-		-
	42/47. Наукові праці донец. нац. техн. універ.	3**/4	-		-
2011	43/10. Fuel Processing Technology	4/8	2.816	6.929	-
	44/22. Chemical Engineering Journal	2**/6	3.473		3
	45/35. Bulgarian Chemical Communications	3??/6	0.320		1
	46/36. Bulgarian Chemical Communications	3/7	0.320		-
2012	47/7. Microporous and Mesoporous Materials	3/4	3.365	3.685	1
	48/34. Bulgarian Chemical Communications	5**/8	0.320		-
2013	49/8. Fuel Processing Technology	3**/5	2.816	6.882	-
	50/26. Separation and Purification Technology	2/7	2.894		-
	51/31. Desalination and Water Treatment	3**/9	0.852		-
	52/45. Наукові праці донец. нац. техн. універ.	3??/6	-		-
	53/44. Bulgarian Chemical Communications	3**/8	0.320		-

* В числител – според годината на публикуване, в знаменател – по списъка в представените документи, подреден според импакт фактора на списанията.

** Кандидатката е кореспондиращ автор, ?? – списанието не посочва кореспондиращ автор.

В списъка на всички цитирани статии, в които тя е съавтор, фигурират 9 статии, публикувани между 1986 и 1999 г. Върху тях има забелязани 184 цитата, основно на 3 статии, съответно с 83, 51 и 39 споменавания. С тези цитати и цитатите, представени за настоящия конкурс (табл. 1), към момента на подаване на документите индексът на Хирш на кандидатката е 15, при общо 860 цитата. Числата са впечатляващи, а очевидно не са търсени цитати в славянски източници.

От публикациите, участващи в конкурса, 9 са в списания без импакт фактор. Четири са на български език в специализирани списания – „Вода за хората”, издание на Българската национална асоциация по качество на водите; „Водно дело”, издание на НТС по водно дело и - „Водни проблеми”, издание на БАН. В българско списание („Геология и минерални ресурси”), но на английски език, е публикувана още една работа. Макар, че върху тези работи няма цитати, оценявам като важно значението им за популяризиране на адсорбентите за очистване на отпадни води, разработени от авторите.

Останалите 4 работи, публикувани в списания без импакт фактор с чуждестранни съавтори, са в престижни академични издания в Украйна (3) и Чехия. Върху тях също не са намерени, а вероятно – и не са търсени цитати. Чешкото списание се издава, а „Химия и технология воды” - се препечатва на англ. език.

По представените за конкурса 43 работи, публикувани в списания с импакт фактор, към момента на подаване на документите на доц. Будинова (табл. 1), са забелязани 676 цитата. Както публикациите, така и почти всички цитати, са във водещи издания в професионалното направление и научната специалност на конкурса. Както може да се изчисли от таблицата, индексът на Хирш е 13, но много близо до 14. Към средата на месец януари 2014 г., според по Scopus, този индекс е вече 16, а цитатите са значително повече.

Тридесет и девет, от общо 52-те публикации по конкурса, са в съавторство с учени и от други страни – от Турция, Полша, Испания, Италия, Швеция, Гърция, Украйна, Чехия, което оценявам също като международно признание. Работите, в които тя участва, са намерили много точно своята аудитория, което личи от високия индекс на Хирш, а приносите им са били забелязани и/или са получили положителна оценка във водещи издания от автори от различни страни. Табл. 1 показва, че се редуват години, в които се натрупват знания и по-малко се публикува, с години през които интензивно се публикуват получените и осмислени резултати. Тя показва също, че е важно не само колко (стойността на импакт фактора), а и какви специалисти четат статията. Това подкрепя извода за аудиторията на трудовете, представени в конкурса.

В табл. 1 са представени и местата, на които кандидатката участва сред общия брой автори на съответните публикации. Приемам, че приносите на всички съавтори са равностойни, доколкото в представените документи няма указания за друго разпределение. Затова считам, че тези данни имат по-скоро статистически характер, още повече, че в академичните общности на различните страни е възприето различно подреждане, а при колективи, които работят продължително време заедно, както е и в конкретния случай, се използва ротация на авторите. Кандидатката е „кореспондиращ автор” в 25 от общо 40 статии, в които е указан такъв (табл. 1). Прави впечатление, обаче, липсата на самостоятелна работа на доц. Будинова.

2.2. Научни и научно-приложни приноси.

Напълно приемам приносите, така както са описани изчерпателно, макар и може би доста обемно, от доц. Будинова. Те са в „горещи” области: химия и технология на горивата; възобновяеми суровини; технологии за получаване и приложение на нови материали в опазване на околната среда, в енергетиката, в строителството и др.

Считам, че в конкретния случай, не е подходящо приносите да се класифицират като научни и научно-приложни, макар че има и едните и другите, защото те взаимно се

обуславят и допълват в една последователност, която ще бъде анализирана по-нататък. При ограниченията на настоящата рецензия, основните приноси може да бъдат представени така:

I. Получаване на въглеродни продукти с желани свойства от различни суровини.

Получени са нови знания за химичния състав на суровините за получаване на въглеродни адсорбенти (нисък ранг въглища, различни видове биомаса и продукти от тяхната преработка), които са използвани за избор и разработване на нови методи за термохимична обработка на суровините и карбонизация на прекурсорите.

Оценени са, от гледна точка на особеностите на суровината и желаните свойства на активните въглени, предимствата и недостатъците на следните методи:

- карбонизация на суровината в присъствие на водна пара [1, 3, 5 - 7, 10, 16, 23, 38]
- карбонизация на суровината с последваща активация с водна пара [15, 31, 49].
- карбонизация на суровината под вакуум и активация на карбонизата [15, 23].

Получени са нови знания за процесите, протичащи при комбинации от химична модификация на суровините, карбонизация и активация на прекурсорите, и са разработени целенасочени технологии за преработване на различни суровини, например:

- модификация с фосфорна киселина – при нисък ранг въглища и дървесни отпадъци [14, 18]

- модификация с калиев карбонат – при растителни суровини и отпадъци от производството на антибиотик [6, 16, 23, 24].

Разработени са нови методи за синтез на въглеродни адсорбенти от продукти на преработката на въглища и биомаса чрез:

- термохимична обработка на фурфурол със сярна киселина, карбонизация и активация с водна пара на получения полимерен материал [2, 11].

- обработка със сярна киселина на течните продукти от преработката на биомаса, карбонизация при висока температура и активация с водна пара на получения твърд поликондензационен продукт [6].

- термохимична и каталитична обработка със сярна и азотна киселини на каменовъглени катрани и фурфурол, при което се получава въглен с нанопори, подходящ за електроден материал на батерии, суперкондензатори и депа за водород, както и за адсорбция на редица органични замърсители - [36, 40, 43, 44, 46].

Чрез описаните методи, от широк кръг изходни суровини са получени активни въглени с различни свойства. Новите знания за зависимостите между химичния състав, текстурата на суровината, и свойствата на крайния продукт, позволяват да се направи избор на изходен материал и технология, според изискванията към крайния продукт.

Разработен е оригинален метод за термохимична модификация на промишлени каменовъглени пекове с различни окислителни агенти. Получени са, с висок добив и висока температура на размекване, модифицирани пекове, които може да се използват като свързващи вещества във „въглерод – въглеродни“ (C-C) композиции [13].

Изучени са основните фактори на взаимодействието между свързващото вещество и пълнителя във C/C композиции с нефтен кокс и/или антрацит, и е предложено научно обяснение на установените факти. Показано е, как чрез термохимична модификация може да се влияе върху свойствата на композициите за достигане на желани свойства на получаваните от прекурсорите електроди, токоотводи, конструкционни материали и др.

Установена е корелация между добива и механичните свойства на получения въглероден материал и т.н. „baking criterion” и е предложено той да се използва за оценка на възможностите на модифицираните катрани [22].

II. Изследване на възможности за избор и най-ефективно използване на активни въглени за адсорбция на различни токсични вещества.

Изучени са факторите, които влияят върху адсорбцията на типични органични замърсители (фенол, нафтаген, m-аминофенол, p-нитрофенол и др.) и е установено, че порьозната структура на активния въглен и съдържанието на различни функционални групи на повърхността имат най-голямо значение [29, 30, 34, 38, 39, 44, 45].

Установено е, че адсорбцията на метални йони зависи, освен от посочените по-горе фактори, и от йонния потенциал и йонния радиус на замърсителите. Изучени са възможностите за повишаването на адсорбционния капацитет на активните въглени чрез допълнителна химична модификация на тяхната повърхност, съобразена с химичните им свойства [8, 9, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 24, 28, 31].

Изследвани са процеси за комбинирано почистване на отпадни води от органични замърсители. При ултралтрафилтрационно-адсорбционното почистване е показано, че при добавяне на активен въглен от кайсиеви черупки към полимерната мембрана, се повишава степента на почистване и производителността на процеса [41]. Комбинираното използване на три различни типа сорбенти: зеолити, активни въглени и полимерни мембрани постига 99 % почистване на отпадни води, замърсени с детергенти [51, 53].

Изследвана е [50] адсорбцията на CO₂ от димни газове върху активен въглен, синтезиран от каменовъглен пек и фурфурол. Показано, е че порьозната структура и алкалният характер на въглена са определящите фактори. Намерени са подходящи условия за десорбция на CO₂ и регенерация на адсорбента. Това е засега първа работа по почистване на газове, с която може да започне ново направление на изследванията за приложение на адсорбентите.

III. Синтез на други въглеродсъдържащи материали.

И тези изследвания може да се оценят като предварителни, но на практика са насочени към овладяване на нови технологии и постигане на нови знания, които от една страна са принос към създаването на перспективни нови материали, а от друга – очертават насоки за нова тематика, като допълнение към описаните по-горе. Те включват:

- Получаване на композитен материал - микропорест силициев диоксид, който съдържа въглероден полимерен компонент, синтезиран в неговите пори [48]. Резултатите показват възможност за получаване, след подходяща обработка, на продукт със значителна плътност и добри якостни характеристики.

- Синтез и изследване на въглеродна пяна, получена чрез термохимични обработки на каменовъглен пек с окислителни.

Установено е, как се променят на свойствата на каменовъглени пекове при обработката им с окислителни, при различни условия, от гледна точка на получаването на прекурсори за синтез на въглеродна пяна. Синтезирана е въглеродна пяна при оптимални условия, изследвани са свойствата ѝ и са очертани възможности за приложението ѝ. Експериментално е установена възможността за използването ѝ като носител на катализатор за фотохимично разлагане на фенол [33, 35, 37, 47].

IV. Изследвания върху процесите, протичащи при пиролиз на спичащи и неспичащи въглища

Изследвана е връзката на парамагнитните свойства на спичащи и неспичащи въглища с реакциите, водещи до образуването на пластичен слой. Последните протичат с образуване на свободни радикали и определят поведението на шихтата при нагриване, и добива на продуктите [42]. Установени са корелационни зависимости между добива на течните (нелетливи) продукти и концентрацията на парамагнитните центрове, както и между него и сумата на карбени + карбоиди + малтени [52]. При формирането на пластичния слой в мезофазата се повишава образуването на перинафтенони, дифенилметилни, флуоренови, фенилнафтенони и др. радикали

V. Изследвания върху химическия състав на органичната маса на твърди горива (битуминозни шисти, сапропели).

Изследван е състава на продуктите от високо (деструктивно) и ниско (химично) температурно окисление на битуминозни шисти. Получени са нови данни за структурата на органичното вещество и неговото свързване с минералната порода [25, 32]. Данните са потвърдени и чрез пиролиз в присъствие на водна пара.

Характеризирано е швеловото масло, получено при хидропиролиза на шистите в присъствие на водна пара. Установено е, че при него се увеличава с около 20 % добива на течни продукти, в сравнение с метода на Фишер, поради което се предлага той да се използва за оценка на енергийния им потенциал, вместо метода на Фишер [26].

Изследвани са сапропелитните тини от Черно море и са получени данни за груповия им химически състав. Установено е, че органичното вещество в сапропелите е полимер с ниска степен на омрежване, в който най-вероятно циклически структури с 2 - 3 аренови пръстена служат за центрове на омреженост. Изходният биологичен материал има автохтонен произход с частично участие на алохтонен материал [4].

2.3. Участия в научни конференции и научни проекти.

С участието на доц. д-р Будинова са изнесени 41 доклада в Испания, Франция, САЩ, Китай, Бразилия, Украйна, Гърция, Турция, България и други страни. Почти всички конференции са международни.

На националното изложение „Изобретения, технологии и иновации” разработката „Активен въглен от различни прекурсори” е отличена с Диплом за добро представяне. През 2012 г., статия 24 (табл. 1) е сред най-записваните статии на списание „J. Environ. Management”. Статия 51 е номинирана за много престижна награда в областта на енергетиката и околната среда („Eni Award”).

Според представения от нея списък, доц. Будинова е ръководила 5 съвместни проекта с полски и испански учени. В 12 проекта тя е била участник: 7 по ФНИ, 1 – по седма рамкова програма, 1 – с чешка компания, 1 – по НАТО; 2 - с турски, респективно - украински учени.

Постиженията по точка 2.2. се оценяват само „в случай на повече кандидати и равни оценки”, поради което няма да бъдат рецензирани.

3. Учебни и експертни дейности.

Доц. Будинова е ръководила един успешно защитил докторант и е ръководител на докторант, чиято докторантура е в редовния срок. Това надхвърля изискването на ПИОХ за „професор”.

Като утвърден експерт, не само в България, Будинова е привлечена за участие в международното дружество по политиките за използването на водните ресурси, като рецензент на водещи международни списания в научната област на конкурса, в комисия към МОСВ, като член на Научния съвет и председател на колоквиум към ИОХ, участник в ЕПР дружеството към БАН, в дискуссионни форуми по шистовия газ. Изнасяла е лекция като гост-изследовател в Испания, участвала е в международни работни срещи.

Тези постижения също не следва да се оценяват.

4. Изпълнение на изискванията на ПИОХ.

В табл. 2 наукометричните показатели на работата на доц. д-р инж. Будинова са сравнени с изискваните от ПИОХ, като е посочена и годината на тяхното достигане. Очевидно, изискванията се надхвърлят многократно, дори и при докторантите, където има и нова редовна докторантка, работата на която протича в предвидените от Закона срокове.

Изисквания за участие в конкурс за „професор”

Показатели	Минимум	Представени, 2013 г.	Година на достигане
Основни			
ОНС „доктор”	да	да	1982
Стаж като доцент	5	14	1999
Публикации, общо (с ИФ)	40 (30)	53 (44)	2010 (2010)
Цитати	50	676	2005
Защитил докторант	1	1	2007
Допълнителни *			
Участие в проекти (ръководител)	-	12 (5)	-
Участие в конференции (международни)**	-	41 (39)	-
Работа със студенти и докторанти	-	да	-

* - Оценяват се при повече от един кандидат и равни оценки.

** - Показателят не е включен в допълнителните, но се изисква списък.

Заклучение.

Представените по-горе изследвания и техните приноси са организирани системно в логична паралелно-последователна схема. В нея се съчетават: фундаментално изследване на процеси, протичащи при обработването на изходни суровни и прекурсори; използване на получените знания за целенасочено разработване на нови технологии и нови материали; изпитване на новите материали в различни приложения и получаване на фундаментални знания за тяхното функциониране, които се използват за избор на суровини, технология и продукти за конкретни приложения. По този начин, получените на всеки етап резултати (научни и приложни приноси) се използват интерактивно за задълбочаване на знанията и усъвършенстване на технологиите и продуктите.

Описаната схема се прилага и когато изследванията касаят първоначално само химията на твърдите горива. Например, работата върху битуминозните шисти не се ограничава само до описаните по-горе фундаментални знания за химията им, но се търсят и възможности за практическо приложение. Тя започва с разработването на дисертационния труд на инж. Будинова върху българските шисти и техните окислителни промени (защитен през 1982 г.) и се възобновява през 2008 и 2009 г., когато започват да се очертават нови перспективи за използване не на шистовото масло и минералната порода. През 2013 г., доц. Будинова вече ги включва в „направления за по-нататъшните изследвания”, представени в документите.

Останалите „направления” логично доразвиват постигнатото към усвояване на нови суровини и методи за синтез на досега получените и нови въглеродни материали (обект на започналата нова дисертационна работа) и намиране на нови приложения на получените материали в опазването на околната среда, катализа, батерии и др.

Доц. д-р Т. Будинова е работила в повечето случаи в колектив с едно сравнително постоянно ядро от лаборатория „Химия на твърдите горива”. Считам, че това се е отразило положително на развитието ѝ, доколкото са се получили пълноценни научни трудове с трудоемки експерименти и анализи, организирани и интерпертирани професионално в рамките на системни изследвания. Този извод се налага от табл. 1, от анализа на приносите и сравнението на наукометричните ѝ показатели с изискваните от ПИОХ (табл. 2).

Горният анализ, допълнен с тематиката на докторантите и на публикациите, в които Будинова е „кореспондиращ автор”, очертава собствената ѝ тематика и място в разглежданите изследвания: усвояване на най-новите методи за анализ и разбиране на фундаментално ниво на особеностите и механизма на процесите, протичащи при модифициране и приложение на изследваните обекти, с оглед целенасочено използване на установените зависимости.

В текста по-горе бяха изказани и критични забележки, които касаят оформянето на документите. Разглежданите научни активи на кандидатката, обаче, ясно я характеризират като водещ изследовател в професионалното и научно направление на конкурса, с признание в България и чужбина, и с приноси в ясно очертана собствена научна тематика, които многократно надхвърлят изискванията на Правилника за приложение на ЗРАС в ИОХ.

Затова напълно убедено препоръчвам на Почитаемия Научен съвет на ИОХ-ЦФ на БАН да избере доц. д-р инж. Теменужка Крумова Будинова-Петрова за професор по „Химически науки” („Технология на природните и синтетичните горива”).

07.02.14 г.

Рецензент:

(проф. д-р Г. Чолаков)