

Рецензия

на материалите, представени от глас. д-р Райна Георгиева Бряскова за участие в обявления към кат. „Полимерно инженерство“ конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по научната специалност 4.2. Химични науки /Химия на високомолекулярните съединения/, Д.В. бр.62/ 14.08.2015 г.,

от проф. д-р инж. Николай Тодоров Дишовски, ръководител на кат. „Полимерно инженерство“, ХТМУ-София

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси и педагогическата дейност на кандидата

Глас. д-р Райна Бряскова е завършила ХТМУ през 1999 год. с образователно-квалификационна степен „магистър“ по специалността „Биотехнологии“ и професионална квалификация „инженер-химик“. През периода 2000-2004 год. е редовен докторант към катедра „Полимерно инженерство“ с научен ръководител проф. Р. Матева. През юни 2004 г. и е присъдена образователната и научна степен „доктор“ по специалността „Химия на високомолекулярните съединения“. През същата година е назначена като химик, през м. януари 2006 г. като асистент, а през м. ноември 2007г. – като главен асистент към същата катедра, където работи и в момента. Има две едногодишни специализации / 01.2005-01.2006 и 10.2006-10.2007/ в Университета в Лиеж, Белгия.

Научните интереси на д-р Бряскова са свързани преди всичко със синтеза и приложението на добре дефинирани полимери чрез контролирана радикалова полимеризация, получаване и приложение на хибридни материали чрез зол-гел метода, синтез и приложение на полимерни материали с включени в тях метални наночастици.

Педагогическите дейност на д-р Бряскова включва четене на лекции и водене на упражнения по дисциплините „Химия и физика на полимерите“ /ОКС „Бакалавър“, спец. „Полимерно инженерство“ и спец. „Материалознание“, избран модул „Полимерни материали“, „Особености и закономерности при получаването на полимери“ и „Повърхностни явления и структура при полимерните материали и изделия“ /ОКС „Магистър“, спец. „Полимерно инженерство“, „Полимерни материали“ /на френски език, спец. „Химично и биохимично инженерство“, ОКС „магистър след средно

образование“ с 5-годишен курс на обучение/ и „Инженерни полимерни материали“ /на английски език, спец. „Polymer Science and Engineering“, ОКС „Магистър“/.

От написаното по-горе става ясно, че гл. ас. д-р Бряскова е преподавател с добре дефинирана педагогическа дейност и научни интереси.

2. Преглед и анализ на научните публикации, представени от кандидата, които са равностойни на монографичен труд

В обявения конкурс за доцент гл.ас. д-р Райна Бряскова не е представила монографичен труд, но участва с равностойни на него 27 публикации, от които: 20 в списания с импакт фактор /сумарен импакт фактор – 62.91/, 4 в индексирани списания без импакт фактор и 3 доклада, отпечатани в пълен текст в сборници с редактор. Веднага прави впечатление много сериозният импакт-фактор на списанията, в които са тези публикации. Бих посочил: Journal of Biomedical Nanotechnology (IF-7,578), Macromolecules (IF-5, 927), Analytical Chemistry (IF-5,825), Macromolecular Rapid Communications (IF-4.608), Journal of Colloid and Interface Science (IF-3,552), Journal of Polymer Science (IF-3,245). От всичките 20 публикации в списания с импакт фактор, само 2 са в списания с импакт-фактор по-нисък от 1. Този факт сам по себе си говори за много високото качество на тези публикации по конкурса. Д-р Бряскова е първи автор в осем от тях, втори автор – в 9, трети или по-заден – в 3. Считам това като сериозно доказателство за нейната водеща роля в тях. Голяма част от публикациите в периода 2005-2010 год. са в съавторство с колеги от Университета в Лиеж, което показва позитивната роля на нейния двугодишен престой там върху развитието и изграждането и като учен. От публикациите в индексирани списания без импакт фактор повечето са в Problems of Infections and Parasitic Diseases. Тук е мястото да отбележа, че по научни публикации д-р Бряскова значително надхвърля изискванията на Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, чиито изисквания в областта на природните науки са: общ брой публикации- 20, от които поне 4 в списания с импакт фактор, поне 7 в списания без импакт фактор и поне 9 в научни издания /под научно издание се разбира научно списание или сборник от научни трудове с редактор, в които се публикуват изследвания от определени научни области/.

3. Характеристика и оценка на приносите на научните публикации

Научните и приложни приноси на представените трудове на д-р Бряскова могат да се обединят в няколко основни групи:

1. Контролирана радикалова полимеризация на винил ацетат

Известно е, че винил ацетатът намира широко приложение в индустрията и е прекурсор за получаването на водоразтворимия поливинилов алкохол, поради което е и обект на редица изследвания, целящи разработването на подходяща техника, която може да контролира успешно неговата полимеризация. За първи път това е постигнато чрез контролирана радикалова полимеризация на винил ацетат с участие на кобалт ацетилацетонат ($\text{Co}(\text{acac})_2$) използвайки V-70 като инициатор [II-1].

За първи път е синтезиран поливинил ацетат чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт, иницирана с помощта на редокси система. Изследвани са две различни редокси системи, състоящи се от: 1) лауроил пероксид (LPO) / бензоил пероксид (BPO) и ($\text{Co}(\text{acac})_2$), и 2) лауроил пероксид (LPO) или бензоил пероксид (BPO) като окислител и аскорбинова киселина (AA) или лимонена киселина (CA) като редуктор в присъствие на ($\text{Co}(\text{acac})_2$) като контролиращ агент. Установено е, че при използване на първата инициаторна система, независимо от съотношениата на използваните реагенти, се наблюдава частичен контрол върху полимеризацията на винил ацетат. При използване на втората инициаторна система е установен контрол върху полимеризационния процес с линейно нарастване на молекулната маса с времето при ниска дисперсност [III-4].

За първи път е проведена контролирана радикалова полимеризация на винил ацетат в миниемулсия, чрез която става възможно получаването на латекс с размер на частиците от 90-130 nm [III-2].

Проучена е възможността за получаване на хибридни наноматериали чрез присаждане на поливинил ацетат вериги към фулерен (C_{60}). За тази цел е използван PVAc макроинициатор получен чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат. Последващо, присажените поливинил ацетатни вериги към фулерен (C_{60}) са хидролизирани до поливинилов алкохол, в резултат на което са получени водоразтворими PVOH/ C_{60} нанохибриди. Изследвана е тяхната цитотоксичност към ТНР клетки и възможността за прилагане на получените материали при фотодинамичната терапия на рак [III-3].

2. Дизайн, синтез и приложение на блок съполимери получени чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат.

За първи път са получени PVAc-b-PS блок съполимери чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат. Това е постигнато чрез

синтезиране на добре дефиниран PVAc макроинициатор чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат, към който последващо е добавен стирен. Разгледано е влиянието на молекулната маса на макроинициатора и съотношението $[St]/[PVAc]$ върху съполимеризационния процес. Доказано е, получаването на съполимери със сравнително висока полидисперсност (M_w/M_n 1.5–1.7) и частичен контрол върху съполимеризационния процес.

За първи път е проведена съполимеризация на винил ацетат с 1-алкени (1-октен и етилен) чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат.

Синтезирани са добре дефинирани поливинил ацетат блок-полиакрилонитрил съполимери (PVAc-b-PAN) чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат.

За първи път са получени наноразмерни мицели на основата на поливинилов алкохол и полиакрилонитрил с включени сребърни наночастици. Така получените мицели са тествани за антибактериална активност срещу *Staphylococcus aureus* (Грам-положителни бактерии), *Escherichia coli* (Грам-отрицателни ентеробактерии) и *Pseudomonas aeruginosa* (неферментативни Грам-отрицателни бактерии), показвайки силна бактерицидна активност. Определена е и минималната бактерицидна концентрация (МБК). Получените резултати показват, че подобни материали могат да намерят приложение в определени области от медицината [III-8].

Изследвана е възможността за абсорбция на тежки метали от води чрез филаментозни дрожди от вида *Trichosporon cutaneum* R57 имобилизирани към наноразмерни мицели на основата на поливинилов алкохол и полиакрилонитрил. Получената бинарна система (клетки/мицели) е използвана като модел за отстраняване на токсични концентрации на тежки метални йони (медни и кадмиеви) от водни разтвори. Установено е, че ефективността на получената бинарна система за отстраняване на тежки йони е значително по-висока, в сравнение със свободните клетки от *Trichosporon cutaneum* R57 тествани при същите условия.

3. Синтез, охарактеризиране и приложение на хибридни материали

За първи път, нови ПВА/ТЕОС /тетрастоксисилан/ хибридни материали с включени сребърни наночастици са получени чрез зол-гел метода. С помощта на подходящи методи е установено, че начинът на получаване на сребърни наночастици не оказва влияние върху техния размер и форма. Така получените хибридни материали са

тествани за антибактериална активност срещу *Staphylococcus aureus* (Грам-положителни бактерии), *Escherichia coli* (Грам-отрицателни ентеробактерии) и *Pseudomonas aeruginosa* (неферментативни Грам-отрицателни бактерии) чрез дисково дифузионен метод. Получените материали и от трите групи показват бактерицидна активност, установена по наличието на зони на потискане върху трите групи бактерии [III-11].

Синтезираните хибридни материали с включени сребърни наночастици са тествани и върху 86 клинични изолата получени от пациенти с уринарни инфекции, повърхностни кожни инфекции и раневи инфекции. Резултатите показват, че получените хибридни материали могат да намерят приложение в различни области от медицината като ефективни антимикробни покрития.

Хибридни материали на основата на ПВА и ТЕОС получени чрез зол-гел метода, последващо са тествани като матрици за имобилизиране на клетки от вида *Trichosporon cutaneum* R57, с оглед отстраняване на кадмиеви и медни йони от водни разтвори. Доказана е тяхната ефективност при отстраняване на медни и кадмиеви йони.

За първи път са синтезирани хибридни материали на основата на ПВА/ТЕОС/МПТЕОС /меркаптопропил триетоксисилан/ чрез зол-гел метода, които са тествани като матрици за имобилизиране на клетки от вида *Trichosporon cutaneum* R57, с оглед отстраняване на магнезиеви йони от водни разтвори. Установено е, че най-висока ефективност за отстраняване на магнезиеви йони от водни разтвори притежават хибридните матрици с по-високо съдържание на МПТЕОС, в сравнение с останалите, очевидно резултат от наличието на тиолни групи в хибридната матрица [III-18].

Синтезирани са хибридни материали на основата на ПВА/ТЕОС, ПВА/АПТЕОС/аминопропил триетоксисилан/ и ПВА/МПТЕОС, с помощта на зол-гел метода, които са използвани като матрица за имобилизиране на клетки от вида *Trichosporon cutaneum* R57. Изследвано е влиянието на вида на органосилана от хибридната матрица върху имобилизационния процес и възможността за отстраняване на хромни йони от води.

Посочените по-горе хибридни материали са изследвани за цитотоксичност и клетъчна адхезия на 3Т3 клетки. Проследена е адхезията на клетките към тях в зависимост от присъствието на различни функционални групи представени в хибридните материали (-ОН, - NH₂, - SH). Установено е, че ПВА/АПТЕОС хибридните матрици показват най-добра клетъчна адхезия на 3Т3 клетки, което вероятно се дължи на присъствието на amino групи в матрицата, които подпомагат този процес [III-14].

Показано е, че хибридна система на основата на ПВА и ТЕОС с включени златни наночастици може да послужи като лесен и удобен начин за създаването на различни биосензори чрез включването на подходяща ензимна система в органичната-неорганична матрица.

4. Синтез и сравнително изследване на антимикробиалната активност на сребърни наночастици, стабилизирани с поливинилов алкохол (ПВА) и поливинил пиролidon (ПВП).

Получените резултати показват, че сребърни наночастици стабилизирани с ПВА или ПВП могат успешно да бъдат прилагани като ефективни антимикробиални агенти срещу бактерии, гъби и спори [III-13; III-24].

Изследвана е и е показана възможността за приложение на получените сребърни наночастици стабилизирани с ПВА за ин vivo изпитвания върху животински модели чрез дермален тест върху бели мишки [III-27].

4. Преглед и анализ на научните трудове на кандидата, които са извън тези по точка 2.

В този раздел бих отнесъл написаната от д-р Бряскова в съавторство глава /№26/ от книгата «Контролирана/жива радикалова полимеризация /от синтеза до материалите/» с редактор световно известния специалист в областта К. Матиашевски, издадена през 2006 год от American Chemical Society. Главата е в обем от 14 страници, д-р Бряскова е трети автор от петчленния авторски колектив, участвайки в него от името на Университета в Лиеж. Озаглавена е „Радикаловата полимеризация на винилацетат с посредничеството на кобалт-основен инструмент на макромолекулното инженерство“. Полимеризацията е проведена във водни дисперсни среди, такива като суспензии и минисулсии. Изследван е нейният механизъм посредством УВ-спектроскопия и ЯМР на краищата на веригите. Изследвано е също влиянието на температурата и на концентрацията на инициатора и на кобалтовия комплекс.

5. Характеристика и оценка на приносите на научния труд по т.4.

Основният принос на проведените изследвания се свързва с доказване на възможността търговски наличният кобалтов ацетилацетонатен комплекс да се използва като ефективен посредник при провеждане на обемната радикалова полимеризация на винилацетат при 30°C. Показан е също така големият потенциал на този вид

полимеризации в макромолекулярното инженерство на материали на основата на поливинилов ацетат и поливинилов алкохол.

6. Оценка на учебното помагало, представено за участие в конкурса

В конкурса д-р Бряскова участва с учебник, озаглавен „Особености и закономерности при получаването на полимери“, издаден през 2014 год. Учебникът е предназначен за студентите от магистърския курс по специалността „Полимерно инженерство“, в чийто учебен план е включена едноименна дисциплина с хорариум 30ч. лекции, 20 ч. упражнения и 6 кредита. Негов рецензент е уважаваният доц. д-р Христо Константинов. В учебника са разгледани различни полимеризационни методи и техники, като е наблегнато на съвременните постижения на полимерната химия. Специално внимание е отделено на контролираните радикалови полимеризации, водещи до получаването на полимери с точно определен състав и структура. Разгледани са и начините на провеждане на „жива“ анионна и катионна полимеризация. Съдържанието на учебника следва точно утвърдената учебна програма. То е онагледено с 89 схеми. Определено мога да твърдя, че с оглед на хорариума на дисциплината и утвърдената от катедрен и факултетен съвет учебна програма, учебникът е съвременен, актуален и безспорно полезен за студентите от тази магистърска програма.

7. Оценка и мнение по допълнителните показатели от дейността на кандидата

7.1.Допълнителни показатели, свързани с учебната дейност

В т.1. от настоящата рецензия вече дадох характеристика на педагогическата дейност на кандидата. Тук още един път бих искал да подчертая факта, че д-р Бряскова чете лекции в 4 специалности /“Полимерно инженерство“-ОКС „Бакалавър“, „Материалознание“- ОКС „Бакалавър“, „Химично и биохимично инженерство“-ОКС “Магистър след средно образование“, „Материалознание“- ОКС „Магистър“/ на 3 езика /български, френски и английски/. За отбелязване е и факта, че голяма част от обучаваните студенти в специалностите на френски и английски език са чужденци, което изисква сериозна езикова подготовка от преподавателите. Тя проявява голяма активност и в работата с чуждестранните студенти, които идват да се обучават в катедра „Полимерно инженерство“ по линия на програмата за международна академична мобилност “Erasmus Mundus” / в последните години предимно от Китай/, с което допринася за разширяване на международните ни контакти и авторитет. На тяхна база редовната ни докторантка Стефани Вирчева, на която д-р Бряскова е научен консултант,

замина за 6 месеца в Шанхайския университет, за да довърши дисертационната си работа. Под ръководството на д-р Бряскова за периода 2008-2015 год. са защитили успешно 11 докторанти. През 2015 год. тя е участвала в проекта "Студентски практики" на ХТМУ, финансиран от ОП „Развитие на човешките ресурси“ и съфинансиран от Европейския социален фонд, като академичен наставник на 59 души студенти с цел предоставяне на качествена и професионална подготовка.

7.2. Допълнителни показатели, свързани с научно-изследователската дейност

За периода 2006-2015 г. са забелязани 273 цитата на публикации, в които автор или съавтор е д-р Бряскова, което надхвърля много сериозно минималните количествени изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“. Само за 2015 год. Нейните цитати до момента са 65. За отбелязване е факта, че тя има цитати по 19 от нейните 20 публикации в списания с импакт-фактор, като 4 от публикациите са цитирани по повече от 30 пъти. С най-много цитати (51) е нейна работа [III-11] от 2010 година в Journal of Colloid and Interface Science (IF=3,552), в която тя е първи автор. Това е най-цитираната работа в това списание от 2010 до 2011 година, за което издателството Elsevier и е издало официален документ, приложен в материалите по конкурса.

Д-р Бряскова е представила списък с 23 участия в национални и международни конференции за периода 2008-2015 година. От тях 18 са участия на научни сесии и конференции в България, само 5 са участия на научни конференции в чужбина, предимно в страни от нашия регион /Румъния Сърбия и др/.

8. Критични бележки и коментари

Определено трябва да призная, че ми беше трудно да направя критични бележки по представената от д-р Бряскова научна продукция, голяма част от която е публикувана в списания с високи импакт-фактори и е цитирана повече от 270 пъти. Затова направените тук от мен тук критични бележки могат да се считат по-скоро и като препоръки за нейната бъдеща работа:

1/ прави впечатление, че в научната продукция няма включен нито един патент, дори само заявен, а не утвърден. Добре ми е известно, че това струва пари, а ако става дума за патентоване в чужбина – доста пари. Въпреки всичко обаче, оригиналните и стойностни решения, които имат очакван индустриален ефект, би следвало да се патентоват.

2/ прави впечатление също така липсата на участия в сериозна договорна тематика. Като се изключи проектът, финансиран от НФНИ, останалите проекти са финансирани

от целевата субсидия за наука на ХТМУ, по която отпусканите средства са достатъчни за някои не много скъпи реактиви и изследвания. Би следвало от тук нататък д-р Бряскова да търси участие и/или ръководство в проекти със сериозно финансиране.

3/ написаното по-горе обяснява и защо участията на д-р Бряскова са предимно в научни конференции, провеждани у нас или в съседните страни. Наличието на проекти със сериозно финансиране ще позволи участие в авторитетни световни и европейски научни форуми, ползата от които за нея ще бъде огромна.

4/ в значителен брой от публикациите на д-р Бряскова са посочени евентуални приложения на синтезираните от нея материали, предимно в медицината и екологията. Някои от тях, по мое мнение, са изключително актуални и перспективни. Няма данни обаче да са провеждани дейности, свързани с реалното им практическо приложение и излизането от лабораторния етап. Би следвало тя да прояви активност и в тази посока в бъдещата си работа.

Ето защо, ако трябва да резюмирам препоръките си към д-р Бряскова, те са насочени преди всичко към разработване на сериозни проектни предложения и търсене на начини за тяхното финансиране.

9. Лични впечатления от кандидата

Като дългогодишен ръководител на кат. "Полимерно инженерство", в която д-р Бряскова е била редовен докторант, а по-късно асистент и главен асистент и където работи и в момента, имам многобройни ежедневни впечатления от нея, от нейния характер, от начина и на преподаване и работа със студентите, от начина и на провеждане на научни изследвания. Впечатленията ми са изключително положителни във всяко от изброените по-горе отношения. Тя е един от най-обичаните от студентите преподаватели в катедрата, с една от най-високите студентски оценки, на които ръководството на ХТМУ особено държи.

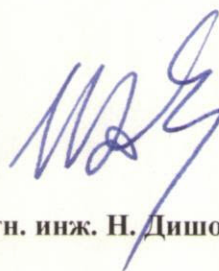
10. Заключение

Налице е една изключително убедителна, бих казал дори безапелационна кандидатура за заемане на академичната длъжност „доцент“. Изпълнени са всички изисквания на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, минималните количествени показатели, заложиени в него, са надхвърлени многократно.

Мнението ми за научната и педагогическа дейност на кандидата за заемане на академичната длъжност по конкурса е изключително положително.

Ето защо предлагам на научното жури да вземе решение за препоръчване на Факултетния съвет на Факултета по химични технологии към ХТМУ да избере гл.ас. д-р инж. Райна Георгиева Бряскова за заемане на академичната длъжност „доцент“ по научната специалност 4.2. Химически науки /Химия на високомолекулярните съединения“ във връзка с обявения конкурс към катедра „Полимерно инженерство“.

Рецензент:



/проф. д-р инж. Н. Дишовски/

26.11.2015 год.