

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.11 Биотехнологии (специалност: Биотехнология) за нуждите на Лаборатория „Биоремедиация и биогорива“, Департамент „Биотехнология“, Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ при БАН

Рецензент: проф. д-н Велислава Норева Любенова, Институт по роботика-БАН

1. Кратки биографични данни

Със заповед Заповед № I-66/29.04.2025 г. на Директора на Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ при БАН, съм включена в състава на Научно жури по споменатия по-горе конкурс, обявен в Държавен вестник, бр. 21 от 14.03.2025. Единствен кандидат е гл. ас. д-р Елена Йорданова Чорукова от Лаборатория „Биоремедиация и биогорива“, Департамент „Биотехнология“, Институт по микробиология (ИМикБ) „Стефан Ангелов“ при БАН.

Гл. ас. д-р Чорукова е инженер по биотехника, магистър от 1994 г. в Технически университет – София. Научно-образователната степен „доктор“ придобива в ИМикБ-БАН през 2009 г. по научна специалност 02.21.12 „Биоавтоматика“ с тема на дисертационния ѝ труд „Невронно и хибридно моделиране и оптимизация на биотехнологични процеси“.

Научно-изследователската дейност на гл. ас. д-р Чорукова е протекла почти изцяло в ИМикБ-БАН, където е работила последователно като инженер, научен сътрудник III, II и I степен, а от 2011 г. досега е главен асистент. Нейният професионален изследователски интерес е в областите моделиране, оптимизация и управление на биотехнологични процеси, невронни мрежи, метаверистични алгоритми, наблюдатели на състоянието (софтуерни сензори), компютърни системи, анаеробно разграждане на органични отпадъци, биореактори.

2. Общо описание на представените материали

Предоставените ми копия на документите по конкурса съдържат:

- заявление за участие в конкурс за академичната длъжност „доцент“;
- автобиография по европейски образец;
- копие от диплома за образователна и научна степен „доктор“;
- автореферат на дисертацията за придобиване на ОНС „доктор“;
- удостоверение за стаж по специалността;
- списък с резюмета на научните публикации за участие в конкурса – на български и английски език;
- списък на цитатите на научните публикации;
- списък на участията в научно-изследователски проекти;
- списък на участията в национални и международни научни форуми;
- кратка информация за изследователската работа, основните приноси в даденото направление и вижданията за бъдеща изследователска работа;
- справка за оригиналните научни приноси;
- справка за изпълнение на минималните изисквания според ЗРАСРБ;
- справка за изпълнение на допълнителните изисквания според ИМикБ-БАН;
- общ списък на публикациите;
- списък на цитати доказващ персонален h-фактор;
- копия на научните публикации за изпълнение на минималните изисквания според ЗРАСРБ и допълнителните изисквания на ИМикБ-БАН;

- декларация за оригиналност и достоверност на представените резултати в научните трудове, и др.

По необходимите документи за участие в конкурса и тяхното съдържание, според нормативната база на Закона за развитие на академичния състав на Р България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Институт по микробиология „Стефан Ангелов“-БАН, нямам възражения.

3. Изпълнение на минималните национални изисквания на ЗРАСРБ, БАН и допълнителните изисквания на Института по Микробиология-БАН

Д-р Чорукова изпълнява и надвишава минималните национални изисквания за академичната длъжност „доцент“ както на ЗРАСРБ и БАН, така и допълнителните изисквания на Института по Микробиология-БАН за заемане на академичната длъжност „Доцент“ (Таблица 1). Допълнителните изисквания са свързани с **20** публикации след заемаме на ОНС „Доктор“, като поне в **5** от тях кандидатът да е първи автор. Д-р Чорукова е надвишила този показател чувствително като е представила за конкурса **33** публикации като в **12** от тях първи автор. Второто допълнително изискване е наличието на **100** цитирания за цялата кариера. Кандидатката е представила **122** цитирания (с изключени автоцитирания), от които **92** са в WoS, Scopus. Допълнителното изискване от 3 проекта е удовлетворено, тъй като е представен списък от участие на д-р Чорукова в 14 проекта. Сумарният импакт-фактор от публикации за цялата научна кариера на кандидатката е **30.684** при изискуем минимум от **20**. Тя е изпълнила и изискването за Н-фактор за цялата научна кариера.

Таблица 1

Група	Съдържание	Мин точки доцент ЗРАСРБ и БАН	Мин точки доцент ИМик	Доказат.материал	Точки и показател и на глас. д-р Чорукова
А	Показател 1	50	50	Автореферат на дисертационен труд	50
В	Показател 4 Хабилитационен труд – научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни	100	100	Равностойни на монография тематично обединени и систематизирани научни трудове – 10 публикации (справка за изпълнение на минималните национални изисквания)	140.57
Г	Сума от показатели от 5 до 11	200	20 публикации (след „доктор“) в 5 от тях 1-ви автор или кореспондиращ (Справка за мин допълнителни изисквания на ИМик-БАН)	Справка за изпълнение на допълнителните изисквания на ИМик-БАН	257.51 33 публикации в 12 от тях първи автор

Д	Сума от показатели от 12 до 15	50	100 цитирания (Справка за мин допълнителни изисквания на ИМик-БАН)	Списък на цитиранията Справка за изпълнение на допълнителните изисквания на ИМик-БАН	1001 122 цитирания (с изключени автоцитирания) , 92 в WoS, Scopus
Е	Сума от показатели от 16 до края	-	3 проекта (Справка за мин допълнителни изисквания на ИМик-БАН)	Списък на проектите Справка за изпълнение на допълнителните изисквания на ИМик-БАН	14 проекта
	ИФ за цялата научна кариера	-	20 Справка за мин допълнителни изисквания на ИМик-БАН	Справка за изпълнение на допълнителните изисквания на ИМик-БАН	30.82
	Н-фактор за цялата научна кариера	-	5 Справка за мин допълнителни изисквания на ИМик-БАН	Справка за изпълнение на допълнителните изисквания на ИМик-БАН	5

4. Обща характеристика на научната и научно-приложната дейност на кандидата

Гл. ас. д-р Чорукова е представила за участието си в конкурса 33 научни публикации. Те обхващат периода 2015-2024 г. Всички публикации са след защитата на дисертация за ОНС „доктор“ с изключение на една публикация е от 2004 г., която не е включена в списъка на публикации свързани с дисертационния й труд.

Десет от реферираните и индексирани в световноизвестните бази данни публикации са представени като равностойни на монографичен труд. От останалите 23 публикации, в група Г7 са включени 12 труда, реферирани и индексирани в световната система за оценяване (WoS или Scopus). В група Г8 са включени останалите 11 публикации. В 12 публикации кандидатът е първи автор ([B4.1, B4.5, B4.7, B4.9], [Г7.11, Г7.13- Г7.15, Г7.17, Г7.19] и [Г8.27, Г8.33]) (от справката за изпълнение на минималните изисквания).

Преставените за конкурса публикации имат висок общ импакт фактор като повечето от тях са публикувани в престижни списания и издания с импакт фактор (ИФ) и импакт ранг (ИР). Публикациите с ИФ са 12 на брой, а тези с ИР – 8 на брой. За високото качество на публикациите може да се съди и от квантилите на изданията, в които са публикувани: с **Q1 са 2** (номера 10,15 от списъка с публикации), с **Q2 са 6** (1,2,4,5,12,16), с **Q3 са 5** (3,7,8,17,20) и с **Q4 са 7** (6,9,11,13,14,18,19).

Кандидатката е участвала в разработката на **защитен патент** „Биофилмов реактор с потопен неподвижен пълнеж за получаване на биогаз“.

Тя е представила списък с 48 нейни представяния в национални и международни научни форуми, от които 22 доклада и 26 постера. С международно участие са 28 от изброените научни събития.

Д-р Чорукова е участвала или била ръководител на 14 проекта, от които 11 национални и 3 финансиран от Европейски съюз. Участвала е в 3 индивидуални гранта, които са външни за звеното. От националните 9 са финансирани от ФНИ и 1 от Национален Иновационен фонд. Д-р Чорукова е била ръководител на два от проектите, финансирани от ФНИ, един от които е текущ.

Темите на тези договори са свързани естествено и логично с научните интереси на д-р Чорукова, както и с резултатите в представените за конкурса публикации, които са в областта на биотехнологията и биоинженерството. Основно са изследвани процеси на анаеробното разграждане на различни видове органични отпадъци (лигноцелулозни отпадъци, царевичен отпадъчен продукт, както и на смеси от различни отпадъци). Изследователската работа на кандидатката е насочена основно към математическо моделиране, управление и оптимизация на споменатите биотехнологични процеси, с фокус върху приложение на разнообразни детерминистични методи и методи на изкуствения интелект за математическото моделиране. Кандидатката е участвала в разработката на пилотна биогазова инсталация със система за мониторинг и управление, система за управление на каскада от биореактори за производство на водород и метан от органични отпадъци, както и при провеждане на експериментални изследвания на процесите в споменатите по-горе инсталация и система и анализ на резултатите.

От представените 10 публикации в справката за изпълнение на минималните изисквания на ЗРАСРБ като равностойни на монографичен труд, една (В4.3) е свързана със сравнителен анализ на модели на процеси проведени в каскада от два биореактора и в един биореактор, 2 от тях (В4.9 и В4.10) – с приложение на методи на изкуствения интелект за математическо моделиране, управление и оптимизация на биотехнологични процес, 7 – с провеждане и изследване на биотехнологични процеси за анаеробно разграждане на различни субстрати:

(В4.1) – с царевичен екстракт;

(В4.2) - метагеномен анализ на процеса с царевичен отпадъчен продукт;

(В4.4, В4.5, В4.6) – с лигноцелулозни субстрати, основно пшеничена слама.

Публикации В4.8 и В4.9 са свързани с изследвания, проведени с биофилмовия реактор.

5. Приноси

Гл. ас д-р Чорукова е представила справка включваща 12 оригинални научни приноси. Тези, които са свързани с дисертационния ѝ труд не могат да бъдат признати според Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН (чл. 4.5), в който е записано, че Научното жури оценява оригиналността на **представените** трудове.

Научните и научно-приложни приноси биха могли да бъдат систематизирани в три направления по следния начин:

I. Разработка на биофилмов реактор, инсталация и системи за мониторинг и управление на процеси за анаеробно разграждане, базирани на различни видове суровини. Провеждане на експериментални изследвания и анализ на резултатите

1.1 Създаден е биофилмов реактор с потопен неподвижен пълнеж за получаване на биогаз, в който са създадени подходящи условия за фиксирането на микроорганизмите върху твърдия носител [7, 8].

1.2 Разработена е пилотна биогазова инсталация със система за мониторинг и управление. Тя е проектирана за осъществяване и мащабиране на различни технологии за анаеробно разграждане, базирани на различни видове суровини. Множество експериментални изследвания демонстрират добри показатели на тази инсталация и нейния потенциал за индустриални приложения. [30]

1.3 Разработена е система за управление на каскада от биореактори за производство на водород и метан от органични отпадъци. Системата е реализирана с цел верификация и мащабиране на различни технологии за двуфазно анаеробно биоразграждане на различни органични отпадъци. [28]

- 1.4 Проведени са експериментални изследвания и е представена компютърна система за мониторинг и управление на двуфазно анаеробно разграждане на царевичен отпадък в автоматични и полуавтоматични режими на работа на каскада от два анаеробни биореактора. С помощта на разработената компютърна система за мониторинг и управление на пилотни биореактори е внедрен автоматичен режим на работа в непрекъснат процес с едновременно производство на водород и метан [21], [27].

II. Математическото моделиране, анализ, управление и оптимизацията на биотехнологични процеси

На базата на проведените изследвания в лабораторни и пилотни установки и анализ на експерименталните данни са разработени и осъществени:

- 2.1 Детерминистичен математически модел на анаеробното разграждане на отпадни плодове и зеленчуци за производство на метан, включващ газовата фаза. Моделът е верифициран експериментално и чрез компютърни симулации [19]
- 2.2 Детерминистични модели на непрекъснат процес на анаеробно разграждане с производство на водород и метан в каскада от два биореактора [15] на следните субстрати: лигноцелулозни отпадъци [4, 5, 32], царевичен отпадъчен продукт [1], както и на смеси от различни отпадъци. На база на моделите е определено оптималното съотношение на работните обеми на биореакторите, с оглед максимизиране на производството на енергия [17].
- 2.3 Схеми за оценка на специфичните скорости на растеж на участващите бактерии за някои от моделите [18] и устойчив алгоритъм за търсене на екстремум за управление на двустъпален процес при максимизиране на добивите на газове [20]
- 2.4 Метагеномен анализ на процеса с царевичен отпадъчен продукт [2]
- 2.5 Обзор на литературни източници свързан с последни достижения в областта на двуетапното анаеробно разграждане за производството на зелена енергия. [12]

III. Приложение на методи на изкуствения интелект за математическото моделиране, управление и оптимизация на биотехнологични процеси

- 3.1 Разработен е математически модел на процес на термофилно анаеробно разграждане на пшенична слама, проведен в биореактор за производство на метан, на базата на осъществена параметрична идентификация чрез метаевристичен генетичен алгоритъм. [5]
- 3.2 Разработен е нелинеен математически модел с високо качество на процеса на двустъпално разграждане на отпадък от царевича за последователното производство на водород и метан на базата на осъществена параметрична идентификация чрез адаптирани и внедрени за първи път четири метаевристички: генетичен алгоритъм, алгоритъм на Firefly, алгоритъм за търсене на кукувица и алгоритъм за оптимизация на Coyote. [16] За моделране на същия процес е приложен успешно метаевристичния алгоритъм за търсене на враната (Crow Search Algorithm). [10]

Като научни приноси бих причислила този, свързан с патента за биофилмов реактор 1.1, както и с разработените математически модели – 2.2, 3.1 и 3.2 и обзора 2.5.

6. Критични бележки и препоръки

Липсва систематизирано представяне на публикациите, равностойни на монографичен труд. Това не оказва влияние на мнението ми за изследванията и резултатите, представени в публикациите. Оценявам високо техния принос и акцент върху важни за

обществото и икономиката теми. Препоръката ми е д-р Чорукова да обобщи резултатите си в монографичен труд, който би бил изключително полезен за работата на бъдещи изследователи в областта.

7. Значимост на приносите за науката и практиката

Приносите на кандидатката са значими за науката и практиката, тъй като гл.ас. д-р Чорукова работи по актуални и общественозначими теми, свързани с производството на зелена енергия. Предложените иновативни подходи, методи и модели са апробирани успешно на базата на данни от множество проведени експерименти в разработените пилотна биогазова инсталация и система за управление на каскада от биореактори. Те са база за верификация и мащабиране на различни технологии за еднофазно и двуфазно анаеробно разграждане на различни органични отпадъци, което е предпоставка за тяхното внедряване в практиката. Разработката на приетия патент за биофилмов биореактор е иновация, която е значима и с перспектива за успешно внедряване.

От всичко казано следва, че разработките на д-р Чорукова обогатяват науката и практиката в областите, в които работи кандидатката и повишават ефективността на обектите към които се прилагат.

8. Лични впечатления

Познавам д-р Чорукова от много години, най-вече от участията ни на различни научни мероприятия, тъй като работим по близки тематики. Личните ми впечатления от нея са отлични. Тя е амбициозен, утвърден учен и признат експерт в национален и международен мащаб в областта, в която работи. Тя е комуникативна и работи много добре в екип.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кандидатката по обявения конкурс, гл. ас. д-р Елена Чорукова, напълно удовлетворява условията, критериите и изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент“ съгласно Закона за развитието на академичния състав на Република България, Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав на Република България, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Институт по микробиология „Стефан Ангелов“- БАН. Имайки предвид гореизложеното и цялостната научна и научно-приложна дейност на кандидатката, **давам своя положителен вот и убедено препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват положително за избора на д-р Чорукова, както и да предложат на уважаемия Научен съвет на Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ при БАН да избере гл. ас. д-р Елена Йорданова Чорукова за академичната длъжност „доцент“** “ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.11 Биотехнологии (специалност: Биотехнология) за нуждите на Лаборатория „Биоремедиация и биогорива“ към Департамент „Биотехнология“.

12.06.2025 .

София

Рецензент: проф. д-тн Велислава Н. Любенова