

РЕЦЕНЗИЯ

ОТ ПРОФ. Д-Р МИЛКА МИЛЧЕВА МИЛЕВА

Ръководител на лаборатория „Модификатори на биологичния отговор и патогенеза на вирусните инфекции“ - Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ – БАН

Относно: конкурс за академичната длъжност "Доцент" по област на висше образование 4.

Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3 Биологически науки (специалност Микробиология) от ЗРАСРБ, обявен в ДВ бр. 21 от 14.03.2025 г. за нуждите на Департамент „Биотехнология“, Лаборатория „Биоремедиация и горива“ ИМикБ – БАН.

Настоящата рецензия е изготвена в съответствие със Заповед № I-65/29.04.2025 г. на Директора на Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ – БАН (ИМикБ) по решение на Научния съвет на ИМикБ, Протокол № 6 от 29.04.2025 г., според които съм включена в научното жури на конкурс, обявен в Държавен вестник бр. ДВ бр. 21 от 14.03.2025.

Кандидат(и): гл. ас. д-р Венелин Нейчев Хубенов – единствен кандидат

Прегледът на документите показва, че процедурата по разкриване и обявяване на конкурса е спазена. Представеният комплект материали е в съответствие с изискванията на Глава IV, Раздел III от Условия и ред за заемане на академичната длъжност „Доцент“ от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Института по Микробиология „Стефан Ангелов“ при Българска Академия на Науките и включва всички необходими документи.

Познавам кандидата по конкурса, с отлични впечатления съм от него, нямаме общи публикации и не съм в конфликт на интереси, съгласно закона.

КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА КАНДИДАТА

Венелин Нейчев Хубенов е роден на 06 юни 1982 в гр. Бургас. През 2005 г. придобива бакалавърска степен по биотехнология към Университет „проф. д-р Асен Златаров“- гр. Бургас, през 2007 г. - магистърска степен по екологична биотехнология към Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“. В периода 2007-2008 г. работи като биотехнолог в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“- гр. Бургас. В периода 2012 – 2017 г. е асистент в Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ – БАН, където през 2015 г. защитава дисертационен труд на тема: „Анаеробно разграждане на органични отпадъци в мезофилен и термофилен режим на отглеждане“ и придобива ОНС „Доктор“.

От 2021 г. до сега е главен асистент в Департамент "Биотехнология", Лаборатория „Биоремедиация и горива“. Владее английски, руски език и немски език.

Кандидатът има две специализации в известни европейски лаборатории - през 2018 в гр. Равена - Италия и през 2011 в гр. Нарбон, Франция в област биохимия и микробиология на метаногенезата. Член е на редакционната колегия на списанието Biotechnology and Biotechnological Equipment.

ОЦЕНКА НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ В КОНКУРСА

В настоящия конкурс д-р Хубенов представя списък със 17 научни труда, а общият брой публикации е 27, след придобиване на ОНС „Доктор“.

Представените публикации са разпределени по групи показатели, съгласно изискванията на ЗРАСРБ в съответното професионално направление, както следва: 16 публикации и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, от които 5 по показател В и 11 по показател Г. В таблицата по показател Г са включени и 1 публикация в нереферирано списание с научно рецензиране, както и един полезен модел, на който е първи автор. Общият импакт-фактор за цялата научна кариера 35.835, H-индекс 6.

Научната тематика, която кандидатът развива, е в областта на анаеробното разграждане на органични отпадъци за производство на биогорива и свързани биотехнологични приложения. Неговите приноси се фокусират върху разработването и оптимизирането на биотехнологични процеси за производство на възобновяема енергия и ценни продукти от органични отпадъци, в контекста на кръговата икономика. Като ключови постижения могат да бъдат посочени високоефективно анаеробно разграждане, иновативно оползотворяване на отпадъци, интегрирани системи за кръгова икономика, идентифициране на ключови бактериални и археални консорциуми, участващи в различните етапи на разграждане, синтеза на биоразградими влакна и филми (PLA/PVP) с вграден хидроцинкит, получен чрез "зелен синтез", демонстриращи антибактериални и фотокаталитични свойства за приложения като опаковки за храни и пречистване на вода.

Основни научни приноси

Основните приноси от изследователската дейност, които гл. ас. д-р Венелин Нейчев Хубенов е обобщил и представил в настоящия конкурс, са в шест основни направления.

- Изследване на методи за предварително третиране на лигноцелуозни материали с цел прилагането им като суровини за анаеробна биодеградация.
- Изследване на двустъпани процеси за анаеробна биодеградация с получаване на водород и метан като енергоносители.
- Установяване на състава на микробните съобщества участващи в процесите на анаеробна биодеградация с получаване на водород и на тези участващи в процесите за получаване на метан.
- Алтернативи за утилизиране на отпадната течна фракция (биошлам) получавана след процесите на анаеробна биодеградация.
- Изследване на възможностите за прилагане на анаеробната биодеградация за утилизиране на органични отпадъци при дългосрочни пилотирани космически полети.
- Определяне на антимикробна активност на нанокомпозитни филми.

Считам, че приносите от изследванията, които д-р Хубенов е представил в документите по конкурса, са формулирани доста лаконично. Сред най-значимите поставям тези, свързани с производство на биометан и биоводород от лигноцелуозни отпадъци и оптимизиране на процеса чрез предварителна обработка.

➤ Адаптиран е подход за предварително третиране с амониев хидроксид (NH_4OH) и полиетиленгликол (ПЕГ), която е довела до повишен добив на метан (процентно съдържание на метан в биогаза).

➤ Прилагането на предварително третирането на изходните суровини с ултразвук осигурява висок добив на биогаз при минимален разход на енергия. Този процес подобрява достъпността на субстрата. Лигноцелуозните материали имат здрава и сложна структура, която трудно се

разгражда от микроорганизмите. Ултразвукът разрушава тази структура, разкъсва клетъчните стени и увеличава повърхността на материала, правейки го по-достъпен за ензимите и бактериите. Така микроорганизмите могат по-лесно и бързо да преработят органичната материя, което води до по-високи добиви на биогаз (и съответно биометан) за по-кратко време. Ултразвуковата обработката е показана и като високоефективна на единица енергиен принос.

Прилагане на двуфазно анаеробно разграждане повишава енергийната ефективност, на база проследяване влиянието на различни параметри:

- Температурни режими;
- Подбор на съотношение на субстрати и оптимизиране нивата на органично натоварване за термофилни условия и хидравлично време на престой;
- Влияние на инокулума върху биоразграждането на лигноцелулозни отпадъци и производството на водород, добавянето на отработени растителни масла;
- Проведен е метагеномен анализ за идентифициране на бактериални, археални и гъбични съобщества, участващи в процесите на анаеробно разграждане;
- Осъществено е идентифициране на ключови родове и видове бактерии и археи, отговорни за хидролизата, ацидогенезата, ацетогенезата и метаногенезата;
- Изследвани са различни селскостопански отпадъци като говежди тор, пшенична слама, царевични стъбла и царевичен екстракт като възобновяеми и евтини суровини;
- Представена е концепция за интегрирана система, при която течната фаза от анаеробния дигестат се използва като хранителна среда за култивиране на микроводорасли. Акумулираната биомаса от водорасли може да бъде източник на биопродукти с висока стойност, фуражи, торове или върната обратно в биореактора като ко-субстрат за повишаване на добива на биогаз.

Най-ценното за откриване на продукти с висока добавена стойност ("high value products") е култивирането на микроводорасли в течната фаза на анаеробния дигестат (биошлам) след процеса на анаеробно разграждане. Дигестатът, който иначе е отпадъчен продукт от производството на биогаз, се трансформира в ценна хранителна среда за водораслите. Това намалява разходите и въздействието върху околната среда. Получената биомаса от микроводорасли е източник на различни биологично активни вещества.

Връщането на биомасата в биореактора възможността да се рециклира спомага за увеличаване на производството на биогаз/биометан.

Използван е подход за фотосинтетично фиксиране на CO₂: Микроводораслите ефективно фиксират въглеродния диоксид, което допринася за намаляване на парниковите газове и е допълнително екологично предимство. Краткият цикъл на растеж и лесното натрупване на биомаса правят култивирането на микроводорасли икономически изгодно и с голям потенциал за последващи полезни приложения. Включването на микроводорасли превръща отпадъчния поток в източник на множество ценни продукти, допринасяйки за кръгова икономика и устойчивост.

В допълнение, д-р Хубенов разработва компютризирана система за контрол и наблюдение на оперативни параметри (температура, рН, състав на биогаза и др.) в пилотни биореактори. Създаден е нов математически модел на термофилно анаеробно разграждане на пшенична слама за производство на метан, верифициран с експериментални данни. Изолирани са микроорганизми от дигестата, някои от които с известен патогенен потенциал, като е изследвана тяхната антимикробна резистентност към различни антибиотици. Този фактор е изключително важен за безопасността при оползотворяване на дигестата.

Основните постижения при прилагането на двуфазно анаеробно разграждане могат да бъдат класифицирани като:

- Разделяне на анаеробния процес на два етапа – производство на биоводород (хидролиза/ацидогенеза) и производство на биометан (метаногенеза) в отделни реактори или фази, често при термофилни условия (55°C).

- Повишена енергийна ефективност - до над 40% по-висок общ енергиен добив в сравнение с еднофазните системи, поради оптимизираните условия за различните микробни групи.

- Едновременно производство на два вида биогаз: биоводород на биометан, които са ценни енергоносители.

- Оползотворяване на специфични отпадъчни потоци като ко-субстрати, напр. отработени растителни масла, водораслова биомаса, царевичен екстракт, конски тор, отпадъци от космически мисии в анаеробното разграждане. Добавянето на отработени растителни масла при термофилни условия елиминира нуждата от скъпа предварителна обработка. В този аспект е изключително важен приносът относно възможностите за прилагане на анаеробни биодеградационни системи за усвояване на органични отпадъци при дългосрочни пилотирани космически полети. Така се постига ефективно управление на отпадъците и превръщането им от проблем в ценни ресурси.

- Интегрирани са ефективни системи за кръгова икономика, които се базират на рециклирането на водорасловата биомаса и връщането и обратно в дигестора. Така всъщност се увеличава добивът на биогаз и се затваря цикълът чрез трансформиране на отпадъчни потоци в ценни хранителни среди и ресурси. Това е стъпка към елиминиране на нуждата от скъпи синтетични хранителни среди за водораслите и намаляване на замърсяването и зависимостта от изкопаеми горива.

- Разработката и внедряването на компютърни системи за автоматичен мониторинг и контрол на биореактори позволява по-прецизен контрол и настройка на оперативните параметри за постигане на максимална ефективност. В този аспект моделирането подпомага по-дълбокото разбиране на биохимичните и микробни процеси, както и за прогнозиране на резултатите. Не на последно място трябва да се отбележи и намаляването на необходимостта от ръчна намеса.

Идентифицирането на ключовите микроорганизми и техните роли е от съществено значение за оптимизацията на процесите. Чрез насочена инокулация се оптимизира изборът или адаптирането на микробни консорциуми за специфични субстрати и условия. Изследванията на д-р Хубенов бележат потенциал за нови приложения и отварят възможности за изработване на устойчиви опаковки за храни, пречистване на вода и други.

Сериозен принос може да се отбележи и по отношение разработката на нови материали като синтез на биоразградими полимерни филми и влакна (PLA/PVP) с вградени наночастици (хидроцинкит), получени чрез "зелен синтез" (използвайки растителни екстракти). Екологично чистият синтез безспорно намалява използването на токсични химикали и енергия.

Като цяло, работата на д-р Хубенов и екипа демонстрира силен ангажимент към иновативни биотехнологични решения за устойчиво управление на ресурсите и енергийно производство, прилагайки както експериментални, така и теоретични подходи за цялостно разбиране и оптимизация на сложни биологични процеси.

Заслужава адмирации фактът, че д-р Венелин Хубенов е последовател на школата, която създава проф. д-р Людмила Кабаиванова, като следва и доразвива тенденцията по отношение прилагането на иновативни и комплексни методи в своите изследвания, насочени главно към

оптимизация на производството на биоенергия и оползотворяване на отпадъци в рамките на кръговата икономика.

Публикациите, представени за участие в конкурса за доцент, са в областта на обявения конкурс, а именно област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3 Биологически науки (специалност Микробиология). Надлежно са описани и **НАСОКИТЕ ЗА НЕГОВАТА БЪДЕЩА РАБОТА**. Те са естествено продължение на проведената до тук изследователска работа и перспективите са тяхното задълбочаване.

ОБЩА ОЦЕНКА ЗА СЪОТВЕТСТИЕТО НА КАНДИДАТА НА ЗАДЪЛЖИТЕЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ НА ЗРАСРБ

Публикационната активност на д-р Хубенов напълно отговаря на изискванията за израстване на академичния състав. Заслужава да се отбележи и фактът, че той има публикации в международни списания, позиционирани в Q1 с висок импакт, като *Molecules*, *Fermentation*, *Life* и др. Забелязани са 126 цитата в Scopus.

Представени са 16 участия на международни научни форуми, 9 участия в национални и 2 международни проекти, като ръководител е на 4 от тях.

Съгласно представената справка за изпълнение на минималните изисквания на ЗРАСРБ и тези на ИМикБ – БАН, гл. ас. д-р Венелин Нейчев Хубенов изпълнява националните и специфичните изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“, както следва:

По показател А - 50 точки със защитена докторска дисертация,

По показател В - от изискванията на ЗРАСРБ са представени 3 статии в квартал Q1 и по една съответно в квартали Q2 и Q4, а сумата от точките е **107** при изискуеми 100;

По показател Г д-р Хубенов представя 6 статии, публикувани в списания с квартал Q2; 3 в квартал Q3; и 2 в квартал Q4, както и един патент. Сумата от точките е **224**, при изискуеми **200**;

По показател Д - 195 точки от изискуеми 60;

Общ брой точки **576 при изискуеми 400**.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ – забелязват се някои технически неточности, които не намирам за съществени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на научно-изследователската дейност на гл. ас. д-р Венелин Нейчев Хубенов показва, че неговата експертиза е изцяло в областта на обявения конкурс. Получените резултати са оригинални, актуални и с обществена значимост. Приносите имат значим фундаментален характер, а също и ясно очертана практическа насоченост - те разкриват възможности и перспективи за разработване на нови технологии по изключително актуален глобален проблем - производство на биогорива за сметка на оползотворяване на отпадъчни материали, създаване на ефективни системи за кръгова икономика.

Научно-изследователската дейност на кандидата покрива и надвишава изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника на БАН, както и Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ - БАН. С оглед на всичко изложено по-горе мога да заключа, че гл. ас. д-р Хубенов е изграден изследовател, с ярък научен профил.

Като член на научното жури по обявения конкурс **давам положителна оценка на научните приноси на гл. ас. д-р Венелин Нейчев Хубенов и убедено препоръчвам на членовете на почитаемото жури да гласуват за избирането му на академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3 Биологически науки (специалност Микробиология) от ЗРАСРБ, обявен в за нуждите на Департамент „Биотехнология“, Лаборатория „Биоремедиация и горива“ към Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ – БАН.**

25.07.2025 г.

Изготвил рецензията:

София

/ Проф. д-р Милка Милева /