

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Искра Витанова Иванова, дбн

относно научните трудове и материалите на доц. д-р Светлана Браткова
представени за участие в конкурс за професор
по професионално направление 5.11. „Биотехнологии”, научна специалност
„Биотехнологии в геоекологията”, обявен от МГУ „Св. Ив. Рилски” в ДВ, бр.92 от
03.11.2023 г. за нуждите на МГУ „Св. Иван Рилски”

Обявеният конкурс за „професор” е с единствен кандидат доц. д-р Светлана Браткова. Представените документи и материали отговарят напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в МГУ „Св. Иван Рилски”.

Кратка биографична справка и оценка на публикационната дейност

Доцент д-р Светлана Браткова е завършила Биологически факултет към Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Специалност „Биохимия и микробиология” със специализация „Обща и приложна микробиология“ през 1990 г. В периода 2000 г. – 2014 г. последователно заема академичните длъжности асистент, старши асистент и главен асистент в Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ към катедра „Инженерна геоекология“. През 2013 г. получава образователна и научна степен „Доктор“ в Химикотехнологичния и металургичен университет, с тема на дисертацията „Пречистване на води от тежки метали чрез микробно продуциран сероводород“, Диплома № ХТМУ, № 0074 от 10.12.2013 г. През 2014 г. заема академичната длъжност „Доцент“ по научна специалност „Биотехнологии в геоекологията” – свидетелство № МГУ – Д – 025 от 09.09.2014 г. към катедра „Инженерна геоекология“, като заема тази академична длъжност и до днес. От 2020 г. е заместник ректор по учебната дейност в Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски”.

Общо описание на представените материали по конкурса.

Представените материали от единствения кандидат доц. д-р Браткова напълно покриват изискванията на конкурса и представят специфичната доказателствена част, относно изискуемите критерии по конкурса, както и представят цялостната продукция на кандидата, както чрез списъци с публикации и цитирания, така и чрез текста на представените приноси, автобиографията и пр. Представената документация е

изключително добре подредена и много подробна, като включва дигитални копия на публикациите свързани с участието по този конкурс, като и техни резюмета на български и английски език.

За участие в конкурса за академичната длъжност „професор“ са представени 47 научни публикации, които не са използвани за придобиване на ОНС „доктор“ и академичните длъжности „главен асистент“ и „доцент“. Научните трудове са разпределени както следва:

- ✓ 18 публикации в издания с импакт-фактор или импакт-ранг, които са реферирани и индексирани в базите данни с научна информация - Web of Science и Scopus;

- ✓ 29 публикации в реферирани издания без импакт-фактор или импакт-ранг;

Научните трудове на доц. д-р Светлана Браткова могат да бъдат разпределени в съответствие с критериите за минималните национални изисквания на ЗРАСПБ и Правилника към него, както следва:

1.*Критерий „А“* – представен е автореферат на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ – (50 точки);

2.*Критерий „В“* – представен е монографичен труд, който не е използван за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „доцент“ (100 точки);

3.*Критерий „Г“*, включва 18 публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), които са в категории Q2 – Q4 (208,79 точки). Двадесет и девет научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове (159 точки). Сумарен брой точки по група показатели Г (367,79 точки);

4.*Критерий „Д“* включва 71 цитирания в научни издания, монографии, колективни томове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) (710 точки) и 6 цитиращи публикации в издания с научно рецензиране (13 точки). Сумарен брой точки по група показатели Д (723 точки)

5.*Критерий „Е“* включва ръководство на успешно защитили четирима докторанти - (общ брой точки 100). Доцент Браткова е ръководител и участник в 23 национални научни и образователни проекти и 1 международен (общ брой точки 360). Привлечените средства от проекти са в размер на 147 700 лв (27 точки). Д-р Браткова участва в национални и международни научни форуми.

Показатели, свързани с учебната дейност. Сумарният брой точки по показателите, свързани с допълнителните изисквания и критерии за заемане на академичната длъжност „професор“ при равен брой точки от минималните изисквания и други равни условия е 7 точки.

Доц. Браткова надхвърля значително минималните изисквания, като при изискуеми 600 точки тя показва 1727 точки.

Обзор на научните и научно-приложни приноси на кандидата

Приносите на представените материали за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност “професор” по научна специалност могат да бъдат групирани в няколко направления:

Монографичният труд „Влияние на факторите на средата върху микробната сулфат-редукция” представя собствени резултати, разглеждайки ролята на микробната сулфат -редукция в биологичното разграждане на органични вещества, като са сравнени с научните достижения в тази област. Последователно са разгледани тяхната класификация, местообитание и приложението им в пречистването на кисели руднични води. Разгледани са факторите, влияещи върху микробната сулфат-редукция като рН, температура, типа и концентрацията на донорите на електрони. Влиянието факторите на средата е показано както в контролирани лабораторни условия при периодичен режим, така и при пречистване на води замърсени с тежки метали. Изследвана е концентрацията на сулфатите при използването на донори на електрони, като лактат и ацетат, както и влиянието на три валентното желязо и нитратите при дисимилационната микробна сулфат-редукцията. Настоящата работа представя примери за пречистване на води, замърсени с тежки метали и арсен при реализацията на процеса в сулфидогенен биореактор и биохични реактори. Монографията е изложена на 199 стандартни страници текст и 104 цитирани литературни източници. Уверено мога да заявя, че монографията представлява оригинална научна разработка, с потенциал за научни постижения, които да имат бърза практическа реализация. Предложената монография е написана на научен език, носи нови приноси и идеи, логически и последователно изложени, разбираема е за професионалисти и работещи в тази област, както и за по-широк кръг от биолози.

По важните приноси са както следва:

Биотехнологии за пречистване на минни отпадъчни води чрез активно третиране

* Факторите на средата рН, температура, вид и концентрация на донори и крайни акцептори на електрони, и концентрацията на тежките метали оказват влияние върху скоростта на

микробната сулфат-редукция и са основните фактори, определящи числеността на основни физиологични групи в микробните ценози.

* Конструирана е лабораторна инсталация с последователно свързани анаеробен сулфидогенен биореактор, химически реактор, аеробен реактор с активна утайка, анаеробен биофилтър и реактор тип влажна зона с вертикален поток. Конструкцията на лабораторната инсталация позволява ефективно отстраняване на остатъчни органични съединения и сероводород, както и пречистване на водите от азот и фосфор.

* Направено е сравнение на популационната структура и филогенетичното разнообразие на формираните микробни ценози при използване на глюкоза, лактат и етанол като източници на въглерод и енергия чрез метагеномен анализ на базата на маркерен ген 16S rPHK. Установено е, че типът на донора на електрони оказва значително влияние върху присъствието на сулфат-редуциращи бактерии (СРБ) в микробните съобщества.

* Различните видове сепаратори влияят върху ефективността на двукамерни микробни горивни клетки (МГК), базирани на процеса микробна сулфат-редукция. Чрез LabView® е представена възможност за измерване на различни електро-химични параметри на микробните горивни клетки, определящи тяхната ефективност. Определено е влиянието на електрическата проводимост и температурата върху микробна горивна клетка за третиране на минни отпадъчни води .

* Конструирана е двусекционна биоелектрохимична система на базата на процеса микробна сулфат-редукция в анодната зона и процес на абиотична редукция на метали в катодната зона. Установени са възможностите за едновременно отстраняване на сулфати и тежки метали (Cu, Ni, Zn) чрез принудителната миграция на сулфатите през анионообменна мембрана към анодната зона.

Биотехнологии за пречистване на минни отпадъчни води чрез пасивно третиране

* Конструирана е трикамерна анаеробна пасивна система за отстраняване на тежки метали и арсен от кисели руднични води. При всички изследвани режими ефективно се отстраняват йоните на тежките метали – мед, желязо, цинк, кадмий и арсен (97 % – 99.9 %). Степента на отстраняване на мангана е ниска – около 30 %.

* Получени са резултати от пречистването на минни води, съдържащи Cu - 60 mg/l и сулфати - 2 g/l, с pH 4,5 чрез аноксичен алкален дренаж (ААД) с интегрирана микробна горивна

клетка. Формираният микробен биофилм, състоящ се от разнообразна микрофлора, продукти от микробния метаболизъм и продукти от химични и електрохимични реакции влияе върху ефективността на различни компоненти на горивните елементи, интегрирани в анаеробни пасивни системи.

* Установено е влиянието на типа растителност върху ефективността на растителни седиментни микробни горивни клетки. От изследваните типични водолюбиви растения (*Carex acuta*, *Carex disticha*, *Typha angustipholia*) и смесена култура зелени и синьозелени водорасли (*Chlorella*, *Scenedesmus*, *Oscillatoria*), е установено, че най-добри електрохимични параметри се постигат в седиментна клетка засадена с *Carex disticha*. Метаболитните процеси (ферментация, денитрификация, сулфат-редукция и фери-редукция) оказват влияние върху основните електрически параметри и промените във физико-химичните показатели на анолита. Мощността се постига при реализацията на процеса микробна сулфат-редукция. Изолирани са доминатни микробни щамове от анодната и катодната област на РСМГК, засадена с *Carex acuta*. В анодната зона е установено присъствието на родовете *Bacillus* и *Pseudomonas*, докато в катодната зона – на родовете *Pseudomonas*, *Sphingomonas*, *Burkholderia* и *Rhizobium*.

Биотехнологии, свързани с почвената микрофлора и плодородието на почвата

* Изследвано е разтварянето на фосфати от четири щама, принадлежащи към видовете *B. subtilis* и *B. Amiloliquefaciens*, изолирани от ризосфера на *Cichorium intybus*. Концентрацията на разтворени фосфати при различните щамове се повишава. Доказана е продукция на индол-3-оцетна киселина при 4 щама.

* Проучени са възможностите за подобряване на растежа на *Trifolium repens* L. (бяла детелина), култивирана в бедна на хранителни вещества почва. Оценени са ефектите на микробни култури, принадлежащи към родовете *Bacillus* и *Pseudomonas* и/или хуминови киселини върху основните биометрични параметри на тестовите растения. При всички изследвани варианти се отчита увеличаване на биомасата на растенията вследствие подобряване на минералното хранене. Най-добри резултати са получени след прилагане на комбинация от ризосферна микрофлора и хуминови киселини. Получените резултати са потвърдени от пилотни тестове за подобряване вегетацията на тревната растителност при рекултивация на постминни терени.

* Направено е детайлно проучване на пет ризосферни щама от р. *Pseudomonas*, характеризирани и идентифицирани като потенциални ризосферни бактерии, стимулиращи

растежа на растенията. Изследваните щамове показват специфичен профил на активности, свързани с директни и индиректни механизми за подобряване на растежа на растенията. Изследваните щамове *Pseudomonas* имат потенциал за използване в селското стопанство като биоагенти .

* Проведено е проучване на ефекта от прилагане на стимулиращи растежа на растенията бактерии и хуминови киселини при рекултивацията на киселинно генериращи минни отпадъци чрез затревяване. Третирането с микробни култури и хуминови вещества благоприятства вегетацията на тревната растителност поради подобряване на усвояването на азот, фосфор и калий от растенията, и намаляване на поемането на тежките метали Cu и Zn от почвения разтвор .

Биотехнологии за подобряване на състава на биогаза посредством интегриране на биоелектрохимични системи (БЕС)

* Проучено е влиянието върху анаеробното разграждане на интегрирана микробна горивна клетка (МГК), в която процеса на биометанизация на спиртна шлемпа в зоната на анода е комбиниран с процес на аеробна фотосинтеза на микроводорасли в катодната зона. При интегрирането на горивния елемент е постигнато е отстраняване на H_2S от състава на биогаза, както и по-висока степен на минерализиране на органичния субстрат при работа на горивния елемент с електрически товар. Установено е влиянието на приложеното външно напрежение на анаеробното разграждане с интегрирана микробна електролизна клетка. Добивът на метан се увеличава съответно до 84, 88 и 82 % (об.) при напрежение 0.6, 0.8 и 1.0 V на микробната електролизна клетка. Най-добра биоразградимост е постигната при ниско напрежение (0,6 и 0,8 V), като химическата потребност от кислород намалява с 88-89%

* Изследвана е ефективността на отстраняване на въглерод, сулфид и амониев йони по време на анаеробно разграждане на спиртна шлемпа в интегрирана БЕС система при 5 режима на работа - без БЕС, микробна горивна клетка (МГК) и микробна електролизна клетка. В режим на МЕК се подобрява газовият състав (количеството на метан), а съдържанието на сулфати и сероводород се намалява. Изследвана е и биоелектрохимична система (БЕС), съчетаваща оксигенна и аноксигенна фотосинтеза. Получени са резултати при изследвания с реален биогаз, преминал през БЕС анолита и анаеробен фотобиореактор, като е постигнато пълно пречистване на биогаза от H_2S и значително отстраняване на CO_2 , при което съдържанието на CH_4 в биогаза се повишава до 94,1÷96,2 %

Приложение на микробиологични и молекулярно генетични методи за прогнозиране на възможно изтичане от въгледородни акумулации привързани към разломни зони

* Разработен е иновативен методологичен подход за оценка на херметичността на разломни системи и прогнозиране на възможни области на изтичане от съществуващи или потенциални обекти с акумулация на въгледороди. Предложеният подход има комплексен характер и включва прилагането на газ-хроматографски, микробиологични и молекулярно-генетични методи. Получените резултати могат да се използват за оценка на текущото състояние на изследван обект по отношение на неговата херметичност, прогнозиране на възможни рискови ситуации и тяхното предотвратяване.

* Приложен е методологичен подход за оценка на херметичността на разломни системи в източната част на Западния Предбалкан , където в изследвания с газова хроматография (GC) са открити аномалии в съдържанието на C2-C5 алкани в повърхностните слоеве на почвите. Определен е броят на C2-, C3- и nC4- окисляващи бактерии в почвата, като изследвания район броят на бактериите, окисляващи въгледороди варира между 10^5 и 10^7 CFU/g почва.

* Посредством 16 S rDNA секвениране е извършена молекулярно генетична идентификация на доминантни микробни щамове, окисляващи C2-C4 алкани от пет пробни точки с аномалии. Установено е наличието на типични алканразграждащи бактерии от родовете *Arthrobacter*, *Flavobacterium* и *Pseudomonas* .

Екологичен мониторинг

* Проведени са мултидисциплинарни проучвания на терени, нарушени от стара миннодобивна дейност с цел да се съберат и систематизират данни, и да се направи оценка на въздействието върху компонентите на околната среда. Получени са резултати за замърсяване на почвите в района на хвостохранилище „Медет“ вследствие влиянието на метеорологични параметри върху пространственото и времево разпределение на фините прахови частици. Направен е анализ на генерирането на кисели руднични води в Маджаровското рудно поле, Югоизточна България и са разработени математически филтрационни и миграционни 3D модели на замърсяване на подземните води от дрениращи от старите мини руднични води.

* Установени са причините за замърсяване с манган на питейните води, постъпващи от терасата на река Вьча. Резултатите показват, че това се дължи на инфилтрация от изкуствено езеро, образувано след изграждане на малка водоелектрическа централа. Основната

причина е създаването на аноксични условия в богатия на органичен материал седимент на създаденото изкуствено езеро и микробната редукция на четиривалентния манган.

Обобщавайки направените приноси с убеденост подчертавам, че някои от тях са с оригинален характер и други потвърждаващ и разширяващ познанието в областта на изследването на сулфат редуциращите бактерии и тяхното биотехнологично значение.

Учебна дейност

Д-р Светлана Браткова има 23-годишен стаж като преподавател в катедра „Инженерна геоекология“. Понастоящем тя води лекции и упражнения по „Обща и геологична микробиология“ на студентите от специалностите „Екология и опазване на околната среда“ и „Биотехнология“ (редовно и задочно обучение), лекции по „Биотехнологии за пречистване на води“ на студентите от специалност „Биотехнология“ (редовно и задочно обучение) и лекции по „Биотехнологични методи в геоекологията“ на студентите от специалност „Екология и опазване на околната среда“ (редовно обучение).

Кандидатката е представила служебна бележка от Деканата на Геологопроучвателния факултет при Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“, удостоверяваща, че за последните четири учебни години има учебна натовареност, покриваща и надхвърляща изискванията за заемането на академичната длъжност „професор“.

Критични забележки и препоръки

Към представените от доц. д-р Светлана Браткова материали нямам критични забележки!

Лични впечатления

Познавам лично доц. Браткова от много години. Тя е впечатляващ човек с много заложби и преподавателски умения. Общественик и деятел в науката и образованието, доц. Браткова допринася за високото ниво на предаване на знания не само на студентите, но и

служи на каузата за просперитета на университета. Лично съм очарована от доц. Браткова, един скромен човек, но едновременно с това учен и разпространител на знанието в областта на биотехнологиите и микробиологията.

Заклучение

Документите и материалите, представени от доц. д-р Св Браткова, отговарят на всички изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и чл. 19 (1) от „Правилата за заемане на академични длъжности при Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“. Постигнатите научните и научно-приложни приноси са на високо професионално ниво, което се потвърждава от списъка с публикации с нейно участие в списания в международните бази данни Scopus и WoS и цитируемост на резултатите.

Учебната дейност е представена от: защитили докторанти, дългогодишна преподавателска дейност, както и участие в проекти.

Кандидатът е утвърден учен в областта на биотехнологиите, притежава способността да се насочва към актуални проблеми, съответстващи на съвременната наука, да навлиза в същността им и да представя иновативни идеи.

Въз основа на всичко отбелязано до тук, аз подкрепям кандидатурата на доц. д-р Светлана Браткова и убедено препоръчвам на членовете на почитаемото научно жури, сформирани със Заповед на Ректора № Р-813 от 01.12.2023 г., да предложи на Факултетния научен съвет на Геологопроучвателния факултет при Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ тя да бъде избрана на академичната длъжност „Професор“ по професионално направление 5.11. „Биотехнологии“, научна специалност „Биотехнологии в геоекологията“ в катедра Инженерна геоекология.

София, 11.02.2024 г.

Рецензент:
/ Проф. Искра Иванова/