

Рецензия

От доцент д-р Димитър Стефанов Кожухаров, катедра Обща и приложна Хидробиология, Биологически Факултет, Софийски университет“Св. Климент Охридски” .

Член на научно жури образувано със заповед на Ректора на СУ No. ЗАПОВЕД № РД - 38 - 548 /19.09.2023, относно: Провеждане на конкурс за заемане на академична длъжност “доцент” в професионално направление 4.3 Биологични науки (Хидробиология – Управление на водите) за нуждите на катедра “Обща и приложна Хидробиология” обявен в държавен вестник бр. 67/04.08.2023.

В настоящият конкурс единствен кандидат е главен асистент д-р Ивайло Димитров Йотинов. Кандидатът е предоставил всички необходими документи в съответствие с изискванията на Закона за Развитие на Академичния Състав в Република България (ЗРАСРБ), и правилника за прилагането му, както и Правилника за научни степени и звания в Софийски Университет „Св. Климент Охридски“. Документите на кандидата в конкурса са представени по начин който обобщава постиженията и научните му приноси.

Биографични бележки за кандидата в конкурса.

Главен асистент д-р Йотинов се дипломира в Биологически Факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ с бакалавърска степен в специалност Биология през 2010г. Завършва магистърска степен в магистърска програма „Екологична биотехнология“ през 2012г. През 2016г. след завършване на редовна докторантура той придобива научна и образователна степен доктор. Главен асистент Йотинов има 8 години преподавателски и научен стаж в Софийски Университет. Повечето от тях като асистент и като главен асистент в катедра Обща и приложна Хидробиология. През 2016г. е избран за асистент в катедрата. През 2017г. е избран за главен асистент. Академичното развитие и професионалната квалификация на кандидата са в съответствие с предмета на обявения конкурс за доцент в катедра „Обща и приложна Хидробиология“.

Учебно – преподавателската натовареност.

Учебната дейност и преподавателския хорариум на гл. ас. Йотинов е значителна. Тя включва лекции и упражнения в няколко учебни дисциплини и специалности в бакалавърска и магистърска степен на обучение, в Биологически Факултет на Софийски Университет. Гл. ас. Йотинов е извел лекции по Управление на водите за бакалавърски специалности „Биомениджмънт и устойчиво развитие“ и „Екология и опазване на околната среда“ - редовно и задочно обучение - общо 198 часа. Кандидатът е водил и лекции в последните две учебни години, както следва: по „Тотално управление на качеството“ за бакалавърска специалност „Биотехнологии“ (редовно и задочно) - 45 часа лекции; по „Ключови направления в биобизнеса“ за МП „Биобизнес и биопредприемачество“ – 4,5 часа лекции; по „Управление и маркетинг в биобизнеса“ за МП „Биобизнес и биопредприемачество“ – 4,5 часа лекции. От приложената справка личи, че постепенно лекторското му натоварване се увеличава.

Средно изчисленото годишно преподавателско натоварване на кандидата е 534 часа а максималното - 803. Гл. ас Йотинов има 18 успешно защитили дипломанти. Мога да кажа, че учебно преподавателската заетост на гл. ас. д-р Йотинов е повече от изискуемата за участие в такъв тип конкурс.

Гл.ас. Йотинов е научен ръководител на 18 успешно защитили дипломанти в магистърските програми по Приложна Хидробиология и Аквакултури, Екологична биотехнология, Биобизнес.

Научна дейност на кандидата

Научната активност на гл. ас. Йотинов е висока и се изразва в участие в 32 научни и научно приложни проекта. Само по себе си това е много висок брой. При осредняване показва, че за 8 години стаж като преподавател той участва в 4 проекта годишно. Публикационната му дейност също е значима. В конкурса той участва с 37 публикации. От тях 28 са в научни списания, а 9 са публикувани в пълен текст доклади в сборници от научни конференции. Всички научни публикации по конкурса са в съавторство с изследователи от екипа в който работи. В десет от приложените публикации д-р Йотинов е първи автор.

От приложената справка е видно, че публикациите чийто автор и съавтор е, са цитирания – 63 пъти. **Това показва значим интерес от научната общност към проблемите и направленията в които кандидата работи.**

Научните интереси и публикационната дейност на кандидата в конкурса са насочени към биологичните елементи на водните технологии и биотехнологичните елементи от контрола и управлението на водите. В приложената от кандидата справка за направлението на изследване са посочени като оригинални приноси така и такива с потвърдителен и надграждащ характер.

Голяма част от работите му са фокусирани към установяване на индикатори за контрол и управление на пречиствателните процеси в биобасейни на пречиствателни станции за отпадъчни води. Използвана е система за контрол от хидробиологични, микробиологични, хидрохимични, ензимологични и молекулярно-генетични показатели, които са повече от стандартните индикатори в ПС. Тук ще вметна, че не съм съгласен с израза естествени самопречиствателни процеси, употребен от кандидата – самопречиствателния процес е само естествен – именно за това е и сампречиствателен.

Оригинален и надграждащ принос на кандидата е поставянето на акцент върху взаимоотношения на микро- и метафауна с бактерии в активната утайка в биобасейни и sequencing-batch - реактори с периодично действие в ПС. Тези взаимодействия са проучени като основен индикатор за контрол и управление на пречиствателните процеси, също така и в моделни условия за биодетоксикация на ксенобиотици /амарант и фенол/, и инфилтрат от депа за отпадъци. По отношение на микро- и метафауната се установява тяхната роля в адаптивните изменения, т.е. ролята на разпределител на ксенобиотиците и протектор на новоразвиващия се, активен към биодеградация, бактериален комплекс. Кандидатът ясно посочва, че изследванията му надграждат и дорзвиват предишни данни на екипа, част от който е. Правилно според мен е посочено, че връзката между бактериалните комплекси и микро- и мета-фауната е един от механизмите, които ефективно биха могли да се използват за управление на детоксикацията в реални водопречиствателни процеси. Втора много важна роля, която се потвърждава по отношение на фаунните организми е, че допринасят за компенсаторното увеличаване на бактериите. Тези въпроси се разглеждат в поредица от шест публикации.

Друг съществен акцент, с надграждане на приносите, е приложението на ензимологични и молекулярно-генетични показатели при управлението на водопречиствателните процеси. Приложението на специфичните оксигеназни и дехидрогеназни ензимологични показатели разкриват детайли на биодетоксикационните и биодеградационните способности на микроорганизмите в активната утайка. Изследвани са оксигеназни ензимологични активности /катехол-1,2-диоксигеназна, катехол-2,3-диоксигеназна, протокатехат-3,4-диоксигеназна и обща диоксигеназна активности заедно с други технологични и химични индикатори и показатели, като ХПК, БПК₅, обемен индекс на АУ, филamentен и биотичен индекс на АУ. Те са използвани за оценка на ефекта от шоково постъпване на тежки фракции петролни продукти в пречиствателни съоръжения на СПСОВ Кубратово и установяване на деформациите в структурата и функциите на АУ. В тази връзка се явява специализацията на кандидата – **зadълбочаването на информацията по връзките между отделните трофични нива и ориентирането на динамиката в тези връзки към ефективността на водопречиствателните процеси.** Тези въпроси се разглеждат в 12 от работите по конкурса.

Друг принос, разработен с участието на кандидата, е приложението на молекулярно-генетичните анализи - флуоресцентната ин-ситу хибридизация – FISH, като ключов индикатор за изследване на скритият потенциал на некултивируемите микроорганизми. Те се разглеждат в поредица от седем статии.

Кандидатът е работил и съответно допринесъл за оценката, контролът и биологичното управление на речни екосистеми, които се използват за добиване на енергия от ВЕЦ. Такава екосистема е река Искър в района на Каскадата от 5 функциониращи ВЕЦ-а в района на Искърския пролом. В тази антропогенно повлияна екосистема съществуват проблеми, изискващи технологично управление и намаляване на отрицателния ефект от ВЕЦ-вете в Искърското дефиле. Цел на извършената мониторингова програма за 12 - годишен период е да се оцени промяната в качеството на водите и екологичната пълноценност на седиментите на р. Искър, както и състоянието на хидроекосистемата в района на строежа и експлоатацията на каскада Среден Искър.

Във връзка с тези изследвания имам въпрос - Как и от какви точки се оценява промяната в качеството на подземните води в района на изградените микроязовири и ВЕЦ? Районът е карстов с големи карстови извори, част от които каптирани за водоснабдяване.

В хода на изследването е установено, че най-рискови са язовирните седименти, с високо органично натоварване, токсични замърсители с ксенобиотичен характер и тежки метали. Кандидатът е работил по мониторингови изследвания на седиментните микробни съобщества като се търсят индикатори за експресен контрол. Правят се опити за приложение на иновативни фактори на биодетоксикационните процеси като нанодиаменти и нанотръбички. Конструирани алгоритми за контрол и стратегии за управление на рисковите събития в седиментите на каскадата „Среден Искър“ - нова тенденция в изследователската и образователната практика. Тя може да се приеме за принос към управлението на водите и водните ресурси.

В лабораторни условия, са моделирани условия на площадки за третиране на язовирни седименти, замърсени едновременно с битова органична материя и ксенобиотици. В тези условия именно, е проследен ходът на протичащите адаптационни и самопречиствателни процеси.

Кандидатът е провеждал и експерименти свързани с Функционални подходи за изучаване и контрол на микробните комплекси в анаеробни съоръжения на пречиствателни станции. В това интердисциплинарно изследване се включват различни специалисти по управлението като експериментатори, анализатори, партньори, предоставящи пробите, технолози от различни технологични комплекси. Темата е в пряка връзка с тази на обявения конкурс – **управление на водите**.

Проучени и описани са молекулярни методи, които биха могли ефективно да послужат за биологичен контрол на производството на биогаз от утайки от пречиствателни станции за отпадъчни води, чрез изграждане на биоиндикаторна система. Тази система за управление на метаногенните процеси би била уникална и би дала голяма пластичност за контрол в анаеробни съоръжения в пречиствателните станции за отпадъчни води.

В част от публикациите по конкурса са разглежда приложението на елементи за функционален контрол и управление на ключови процеси от водните цикли.

Осъществено е извеждането на корелации между основни параметри в контрола на самопречиствателния потенциал във води и седименти. Това е направено в изследвания *in situ* при мониторинговата стратегия на каскада от МВЕЦ-ве „Среден Искър“. Целта на тези корелации е улесняване на разбирането на процесите в седиментите във водни лотични и лентични екосистеми. Обикновено те се изследват с експериментален апарат - труден,

икономически скъп за прилагане и с голяма продължителност. В тази връзка установяването на функционални индикатори, даващи възможност за експресна диагностика за оценка и управление на рискови процеси, има екологична и финансова значимост.

На второ място, в лабораторни условия се моделират процесите на самопречистване в язовирни седименти, замърсени едновременно с тривиални органични замърсители и ксенобиотици. Тези ксенобиотици са най-вероятният рисков замърсител на съответната екосистема в конкретния случай - язовир Лакатник, като резултат от антропогенна намеса. Всъщност язовир Лакатник дали е отделна екосистема, имайки предвид площта, дълбочината му и обмена на водите в него и река Искър или е част от такава?

Кандидатът е участвал в изследване на адаптационните механизми на микро- и метафауната и на бактериите в активна утайка при шоково постъпване на ксенобиотик – амарант, с и без добавянето на специализиран бактериален щам *Pseudomonas aureofaciens* AP-9. За постигането му е проследено изменението в количествата на отделните организми от цилиофорите, амебите, флагелатите, ротиферите и нематодите в хода на моделен биодеградационен процес с участието на реална активна утайка от ПСОВ и токсичен замърсител амарант в концентрация 200 mg/L. Паралелно се анализира и ефектът, който оказва добавената микробна култура от *Pseudomonas aureofaciens* AP-9 върху микро- и метафауната.

Установено е, че при подобно **залпово замърсяване** става много бърза промяна в съобществата на микрофауната. Открива се корелация на микрофауната с количествата на азо-разграждащите бактерии и аеробните хетеротрофи. Установено е обвързване на сниженото количество на култивируемите микроорганизми и прехода към по-нисши нива на съобществата на микрофауната. Освен това се установява и положителен ефект от добавения щам *Pseudomonas aureofaciens* AP-9 за организмите от микро- и метафауния комплекс. Във връзка с този тип изследвания имам въпроси. Не е ли много скъпо на практика да се прилага изхранване на микро- и мета фауната с този бактериален щам? Кои организми от микрофауната по-конкретно се повлияват положително? Няма ли подобни данни получени при предходни експерименти с този щам?

Констатирано е, че това спомага за оцеляването на фауната и по този начин запазвайки основните трофични звена, АУ има по-големи шансове за осъществяване на процесите на пречистване на отпадъчни води. Темата е разгледана в седем от работите по конкурса. Изследван е и ефект на нанодиаменти върху биодеградиционната активност на изолирани микробни доминанти, осъществяващи ключови детоксикационни процеси в язовирни седименти.

Потвърждава се тезата, че язовирните седименти в каскада Среден Искър са населени с функциониращо, адаптирано към рискови замърсявания микробно съобщество. Идеята се подкрепя и от резултатите за ензимологичните показатели на седиментното микробно съобщество, доказваща високата си биодеградиционна активност, свързана с интензивни самопречиствателни процеси.

В лабораторни условия с чисти култури микробни доминанти и моделен ксенобиотик - фенол е изследван ефектът на нанодиаменти върху детоксикационната и адаптивна микробна активност към биодеградиация на фенол. Снимковия материал от сканиращ електронен микроскоп доказва съществуването на консорциум от нанодиаменти и микробни клетки. Формираните консорциуми вероятно са зона за осъществяването на фенолната биодеградиация. Те могат да покажат нов начин за увеличаване на скоростта и промяна на механизмите на биодеградиация. На базата на моделиране на ефекта на нанодиаменти върху фенолната биодеградиация в чисти условия, за първи път са предложени хипотези за механизмите на подобряващото действие на нанодиаментите върху биодеградиацията на токсични арил-съдържащи ксенобиотици – което е разгледано в 5 статии.

До колко икономически изгодно би било използването на споменатите нанодиаменти в индустриално мащабни пречиствателни съоръжения? Питам се и какви ефекти биха имали те върху други организми населяващи водните бесейни и техните седименти?

Нанодиаменти са приложени и в експерименти близки до реалните условия при моделна биоремедиация на детоксикационни процеси на замърсени с фенол язовирни седименти от яз. Лакатник. Извършена е моделна биоремедиация на язовирни седименти, замърсени едновременно с тривиални замърсители и ксенобиотици /фенол във високи концентрации/. Преди приложението на нанодиаменти в описания експеримент, в достъпната научна

литература е липсвала информация за подобно приложение, на наночастиците за седименти.

Кандидатът установява, че при взривно натоварване с фенол, в концентрация близка и по-ниска от критичната, нанодиамантите снижават концентрацията на фенол (по физикохимични причини) и спомагат за натрупването на биомаса. Нанодиамантите ускоряват процесите на детоксикация, като ефектът им е по-висок при рискови ситуации на взривно замърсяване с екстремално високи концентрации ксенобиотици. Резултатите от тези изследвания биха могли да се използват при подобни проучвания за язовирни и речни седименти.

Гл. ас. Йотинов е участвал в изследвания на ефектите от третирането на водата чрез плазмена факла, поддържана от повърхностни вълни при 2,45 GHz. Установено е деактивиране на Грам-положителни и Грам-отрицателни бактерии в суспензия.

Установява, че ефектът зависи от времето на третиране, мощността на вълната и обема на третираната течност. Предполага се, че след следващи изследвания ефектите на плазмата върху течности могат да бъдат приложени за обработка на водата в различни съоръжения, като подходящ метод за инактивиране на бактерии.

Технологията според мен би имала ефект по-скоро при медицинско третиране на води отколкото при пречистване на отпадъчни води.

Данните разкриват, че базираните на плазма технологии могат да се използват при пречистването на арил-съдържащи отпадъчни води, като метод за последващо пречистване за повишаване на ефективността на биологично елиминиране. Бактерицидният ефект на плазмата може да повлияе на ефективността на пречистването на води, когато тази технология се използва в комбинация с биологични методи за отстраняване на замърсители.

С водещото участие на кандидата, в Лабораторията по „Екологична биотехнология и биологично водопречистване“ са въведени два приложни индекса - филаментен индекс на АУ и биотичен индекс на АУ от пречиствателни станции за отпадъчни води.

Разсъждавайки върху въвеждането на споменатите индекси у мен възникват три въпроса.

Биотичният индекс на АУ е въведен от кандидата въобще, или само в лабораторията по Екологична биотехнология? Няма ли други индекси които са подходящи за оценка на

състоянието на АУ като например този за индивидуално видово разнообразие на Шеннон – Уивър, или общо видово разнообразие на Маргалеф и др.? Защо този индекс се смята за по-добър от останалите многобройни индекси използвани в хидробиологичната практика касаещи съобщества населяващи естествени и изкуствени водни басейни и ПС?

Филаментният индекс на активни утайки е разработен по проект в сътрудничество с „Веолия - Софийска вода“ АД, и въведен също така в Лабораторията за отпадъчни води на Софийската пречиствателна станция за отпадъчни води „Кубратово“, където се използва понастоящем. Споменатият индекс, подпомага оценката и контрола на важен критичен технологичен проблем – разбухването на АУ. Д-р Йотинов е участвал и във въвеждането на метод за определяне на общ органичен въглерод на води и седименти. Кандидатът участва и в разработването на методика за изследване на микроорганизми и организми от микро- и метафауната от води, утайки и седименти чрез конфокален електронен лазерен микроскоп. Последните две методики се разработват на апаратура в Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци и енергия“, в който допълнително работи кандидатът.

Освен в научно-изследователската работа, разработваните и въведени методи се използват и за обучение на студенти от бакалавърска и магистърска степени. **От моя гледна точка това е важен принос свързан с конкурс за преподавателска работа – свързване на научно-изследователски с аспект на преподаване на установеното в научната работа.**

Като ръководител на магистърска програма „Биобизнес и биопредприемачество“, кандидатът взема дейно участие в обучението при разработването на проекти насочени към биопредприемачеството и развитие на нови идеи в сферата на чистите технологии и управление на водите. Кандидатът е участвал, заедно с екипа на Лабораторията по „Екологична биотехнология и биологично водопречистване“ в създаването и развитието на „Бизнес инкубатор“ с партньори – „Софийска вода“ АД и „Столично предприятие за третиране на отпадъци“, център по компетентност Clean & Circle и МП „Екологична биотехнология“. Всички те са преминали през целево обучение в Биологически факултет, платен стаж в инкубатора и сега са назначени на работа, като управляват сложните зелени технологии по производство на биогаз, компост, пречистване на води от разграждането на битовите отпадъци, въвеждане на стандарти по качество и управление на риска. Те могат да се нарекат **иновативни зелени технологии** на територията на Столична община.

Кандидатът е участвал и като ментор и академичен наставник в различни обучения по биопредприемачество на студенти организирани от фирми /AmGen, Coca Cola Hellenic/ и организации /Junior Achievement Bulgaria и Cleantech Bulgaria/. Кандидатът е участвал в организирането и провеждането на ежегодни изнесени практически упражнения по дисциплината „Управление на водите“ за специалностите от ОКС Бакалавър „Биомениджмънт и устойчиво развитие“ и „Екология и опазване на околната среда“. Упражненията се провеждат в Пречиствателна станция за питейни води „Бистрица“ и Софийската пречиствателна станция за отпадъчни води „Кубратово“, както и в принадлежащите към тях Лаборатории за питейни и отпадъчни води. Освен изнесените практически упражнения, кандидатът участва в организацията и провеждането на „Лятна учебна практика по Хидробиология“ за ОКС Бакалавър (специалност „Биология“ и „Биомениджмънт и устойчиво развитие“) и „Лятна учебна практика по водопречистване и биологичен контрол“ за МП „Екологична биотехнология. Посочените основни аспекти от водния мениджмънт намират място най-вече в биотехнологичното предприемачество, в ръководената от кандидата магистърска програма „Биобизнес и биопредприемачество“ в СУ при работата със студенти-магистри по създаването и разработката на проекти за иновативни кръгови решения за водите, контрол и управление на рискови фактори по стандартите ISO 14001, ISO 31000, Тотално управление на качеството, **ESG** – (Environmental, Social, and Governance).

Заключение

Отправените от мен въпроси и коментари по работите на гл. асистент Йотинов имат за цел да го насочат и към някои нови аспекти в бъдещата му работа. Смятам, че те в никакъв случай не намаляват приносния характер на публикациите по конкурса.

На основата на упоменатите научни и преподавателски дейности на главен асистент Ивайло Йотинов, мисля, че той покрива изискванията за конкурс за доцент, съгласно закона за развитие на академичния състав в република България и правилника за неговото приложение. Той покрива и изискванията на правилника за присъждане на научни степени и звания в СУ „Св. Климент Охридски“. Това ми дава основание като член на научното жури по конкурса, да дам положителна рецензия и да препоръчам на уважаемия Факултетен съвет на Биологически Факултет на СУ да гласува положително, и да присъди

званието доцент на главен асистент д-р Ивайло Йотинов в научно направление 4.3.
Биологични науки (Хидробиология – Управление на водите).

Дата: 16.11.2023 г.

Доц. д-р Димитър Кожухаров