

## СТАНОВИЩЕ

Относно: **Дисертационен труд на Ивайло Димитров Йотинов**  
на тема: „Стратегии за биомениджмънт на самопречистването в седиментите при  
каскадата от МВЕЦ-ве „Среден Искър”  
за получаване на образователна и научна степен “доктор”, професионално направление  
4.3. (Хидробиология – Биологично водопречистване)  
Научен ръководител: Проф. дбн Яна Топалова

От: **Доц. дбн Маргарита Стоянова Камбурова**  
Институт по микробиология, БАН

Със заповед на Ректора на СУ „Климент Охридски” № P038-81/04.02.2016 г. съм определена за Член на научно жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на Ивайло Димитров Йотинов.

### **1. Данни за дисертанта**

Магистър Ивайло Йотинов е завършила висшето си образование като магистър по Екологична биотехнология в БФ на СУ „Св. Кл. Охридски” през 2012 година. В периода януари 2013 – януари 2016 г. е редовен докторант към Катедра „Обща и приложна хидробиология”, Биологически факултет, СУ „Св. Климент Охридски”. Представеният ми от маг. Йотинов комплект материали са пълни и отговарят на изискванията.

### **Актуалност на дисертационната тема**

Дисертационният труд е посветен на много актуален екологичен проблем, свързан с реализирането в България на Стратегия „Европа 2020” в частта възобновяеми енергийни източници, а именно опазване на нашите енергийно експлоатирани водоизточници чрез мониторинг и управление на самопречиствателния капацитет на речната екосистема на р. Искър. Трудът е съществен принос към реализирането на дългосрочната мониторингова програма, финансирана от „ВЕЦ Своге” АД (2005-2016) за изследване на възможностите за биологично самопречистване на седиментите от каскада „Среден Искър”, която попада в урбанизирана зона, без пречиствателни станции на околните селища, в миналото с добре развита индустрия като особено внимание се отделя на най-дълго функциониращия язовир Лакатник. Като моделен замърсител е избран фенола, чието елиминиране е важно условие за съществуването на безопасна околна среда.

### **2. Оценка на структурата на дисертационния труд**

Дисертационният труд съдържа 223 страници, 32 таблици, 81 фигури, 46 снимки (част от тях включени в таблици) и 5 приложения. В библиографската справка са включени 344 заглавия, като половината от тях (174) са от последните 10 години. Експерименталната работа е извършена в лабораторията по Биологично водопречистване, катедра Обща и приложна хидробиология на БФ, СУ “Св. Климент Охридски”. Докторският труд е написан съгласно стандартните изисквания с основни раздели: Литературен обзор (41 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (24 стр.), Резултати и обсъждане (111 стр.). Най-важните получени резултати са обобщени в 14 извода. Както раздел Резултати и обсъждане, така и изводите са разделени в подраздели, отговарящи най-общо на поставените задачи.

В раздел Литературен обзор се прави анализ на причините за замърсяване на речните седименти, ролята на МВЕЦ-овете за задържане на речните седименти и постъпилите в тях битови и природни замърсители, очертават се основните пътища и подходи за управление на самопречистването, както и възможното използване на аугментиращи фактори. Обзорът показва добро познаване на нормативни документи по опазване на околната среда, както и на историята на строежа и експлоатацията на каскадата от МВЕЦ-ове „Среден Искър“, като се отдава заслужено внимание на вече 10 годишния мониторинг на каскадата „Среден Искър“ от екипа на лабораторията по Биологично водопречистване в Биологически факултет на Софийския университет. Въз основа на обзора е изведена ясно обоснована цел, за чието реализиране са посочени шест последователно и логично свързани задачи.

Разделът Материали и Методи започва с мотивирано обяснение на методите, които ще бъдат използвани чрез очертаване схемата на работната хипотеза и какво се цели с всяка стъпка в нея. Прилагането на богатата гама от методи демонстрира многостранната подготовка на кандидата – използвани са класически микробиологични и съвременни микроскопски методи, биохимични и ензимологични методи.

Частта Резултати и обсъждане се състои от шест глави, всяка от която започва с кратко описание какви резултати ще бъдат обсъдени и завършваща с обобщение на най-важните достижения. В този раздел се придобива представа за мащабността на работата - изследвани са 5 МВЕЦ-а от каскадата „Среден Искър“, 44 е общият брой обработени седиментни проби, в трикратно повторения, всяка проба се обработва за 4 различни групи микроорганизми, а при моделирането се прави микробиологичен анализ за 10 групи, една проба служи за определяне на 3 различни индикаторни ензимни активности (аеробна и анаеробна дехидрогеназна активност, фосфатазна и нитрат-редуктазна активности), изследвани са четири вида оксигенази, участващи в разграждането на фенола, два са използваните наноаугментиращи фактора, проследена е акумулацията на полифосфати от микроорганизмите. В избраните станции с различна степен на входящо замърсяване се проследява ходът на адаптационните и самопречиствателните процеси в седиментите с комплексен методологичен арсенал – химични, технологични, кинетични, микробиологични и ензимологични показатели; идентифицирана е ролята на отделните групи микроорганизми при характеризиране функционалната структура на микробното съобщество; проследено е реструктурирането на микробните съобщества с напредването на детоксикационните биоремедиационни процеси; използвани са два иновационни елемента в анализа и управлението на биоремедиационния процес – приложение на нанодиаменти като аугментационен фактор и флуоресцентен *in-situ* хибридизационен анализ за два пряко отговорни за биодеградацията на фенола микробни рода (род *Pseudomonas* и род *Acinetobacter*). В лабораторни условия са моделирани процеси на самопречистване с фенол като моделен токсичен замърсител. Получените резултати са обяснени задълбочено (до молекулярно и нано равнище), изказани са хипотези, които дават насоки и за бъдеща работа. Въз основа на получените експериментални данни са съставени стратегии за биомениджмънт – избор на критични контролни точки и аналогово моделиране, прилагани към конкретна екологична система, утвърждаването на индикатори, даващи възможност за експресна диагностика, посочват се пътищата за контрол и управление на отделни ключови техни компоненти. Трябва да отбележа със задоволство атрактивността на изготвените схеми. Дисертационният труд завършва с формулирането на четири приноса с потвърдителен характер и четири оригинални приноса като особено значение придавам на очертаните стратегии за намаляване на риска и разкриването на значението на ПХБ и ПХА в детоксикационните процеси.

**Въпроси към докторанта:**

Как се вписват получените от Вас резултати в цялостната мониторингова програма за каскадата? Каква е разликата и приликата в резултатите от предишните и настоящето приложение на наноаугментиращи фактори за биодegradация на фенола? Впредвид наблюдавания ефект на нанодиамантите върху кинетичните параметри, оправдано ли е икономически тяхното използване?

Отразените в табл. 5.4. резултати показват най-силен растеж в среда с фенол при нетретираните седименти от яз. Лакатник, докато такъв при седиментите, преминали период на адаптация не се наблюдава. С какво ще бъде обяснен този резултат?

Какви са наблюденията Ви за отношението на индустрията към получаваните от Вас и колегите Ви резултати, например споменатите в дисертационния труд разработени биоремедиационни технологии на седиментите на адаптивните езера на ЛукОйл – Бургас?

#### **Препоръки:**

Би било добре авторът да сравнява своите резултати и стратегии за биомениджмънт с подобни в други европейски страни.

Изследванията са част от дългосрочна мониторингова програма на водите и седиментите в района на Каскада „Среден Искър”. В тази връзка би било добре да има преглед на предварителните достижения в програмата за микробните съобщества при самопречиствателните процеси в седиментите от река Искър, публикации на колектива по която могат да се открият още от 2005 г., за да може от една страна да се отдаде дължимото на многогодишните научни усилия в лабораторията, а от друга - да се открие конкретният принос на дисертанта в цялостното реализиране на програмата.

В предвид желанието Ви да установите метаболитната роля на конкретни родове за биоремедиацията на седиментите, бих препоръчала принадлежността на даден доминант към даден род или вид да се установи с филогенетичен анализ.

В изводите да се избягва цитирането на конкретни факти, а да се посочи само тенденцията.

**Заклучение:** Разработването на този дисертационен труд е послужило като школа за изграждане на един бъдещ управляващ кадър в областта на биологичния мениджмънт, усвоил не само биологични, но и специфични мениджърски знания и умения. Работата звучи съвременно, в унисон с новите изисквания на нашата действителност за съчетаване на научни и мениджърски качества на новото поколение ръководители. Публикационната активност на докторанта надхвърля изискванията, отразени в Препоръките на СУ „Св. Климент Охридски” относно критериите за придобиване на научната степен „Доктор” за професионално направление „Биологически науки”, тъй като той има четири публикации по темата на дисертационния труд, от които две са в списания с Импакт фактор, третата е в българско списание, а четвъртата – в сборник от конференция. Допълнително, има пет участия в конференции, проведени в България. Авторефератът отговаря на изискванията на закона и отразява вярно и пълно съдържанието на дисертационния труд. Въз основа на приведените аргументи за актуалност на проблематиката и оригиналните приноси, отразени в дисертационния труд давам своята висока оценка за неговата защита и препоръчвам на членовете на научното жури да присъдят на докторант Йотинов научната степен „Доктор”.

17.03.2016 г.  
София

Член на научното жури: .....  
(доц. дбн Маргарита Камбурова)