

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд представен пред научното жури, сформирано със заповед № РД 38-90/03.02.2015 г. на ректора на СУ „Климент Охридски“ за защита и придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ по професионалното направление 4.3. Биологически науки научна специалност 01.06.11 – Хидробиология.

Автор на дисертационния труд: Стиляна Кръстанова Линчева, редовен докторант при катедра „Обща и приложна хидробиология“.

Тема на дисертационния труд: „Алгоритми за биоуправление на трансформационните процеси в седиментите на река Искър в района на каскадата вецове „Среден Искър“

Научен ръководител: проф. дбн Яна Топалова

Рецензент: проф.дбн Игнат Абрашев – Институт по микробиология – БАН

1. Кратки биографични данни.

Стиляна Линчева е родена на 19.02.1985г. в Хасково. През 2004г. завършва СОУ „П. Яворов“-профил природоматематически. Това е ключов момент в по-нататъчното и образователно развитие в биологията. По-късно през 2010г. завършва с отличен магистратура в Биологическия факултет с квалификация биотехнолог: магистър по екологична биотехнология. От 2011 г. до края на 2014г. е редовен докторант към катедра „Обща и приложна хидробиология“.

2. Актуалност на проблема

Дисертационният труд е насочен към решаване на комбинация от актуални екологични проблеми: 1/ Оценка на динамиката на самопречиствателните трансформационни процеси във водите и седиментите на речния участък и завиряванията в района на каскада „Среден Искър“; 2/ Тази оценка е направена във времето 2010 – 2012 година и в няколко посоки на пространството – по течението на реката, в дълбочина – води - речни и язовирни седименти; 3/ Изследвана е по физикохимични, микробиологични и ензимологични показатели, което

надхвърля рамките на оценките на екологичното състояние и влиза в сферата на процесния активен контрол; 4/ Насочена е към отдиференциране на критични контролни точки – по замърсители, по места на локализация, по индикатори и методи за оценка, по процеси и тяхната локализация; 5/ Отдиференциране на рискови фактори в строежа и функционирането на новопостроените вещи; 6/ Лабораторно моделиране на рисковите фактори и събития и на тази база конструиране на най-важните елементи на управлението на риска – намиране на адекватни ефективни и ефикасни индикатори за контрол на трансформационните процеси и конструиране на алгоритми за управление на най-важните рискови фактори.

По този начин в замисъла на дисертационния труд се акцентува върху ключовите елементи на биоуправлението на технологично модифицираните хидроекосистеми – индикатори за контрол и алгоритми за регулиране и управление на най-важните рискови фактори. Така на пръв поглед амбициозната тема намира рационално превъплащение и е изключително навременна във времената на търсенето на енергийни екологични и евтини алтернативи и времената на рискови събития вследствие на лошо управление на водни ресурси и технологизирани хидроекосистеми.

Веднага искам да посоча, че екипът като цяло има опит в разработването на този род проблеми, очакващи своето интердисциплинарно решаване. Освен това в Република България в момента има около 150 реално функциониращи минивещове, а още около 150 са на различен етап от построяването си. Така, че разглежданите проблеми и рискови фактори са актуални, а подобен род изследвания могат да послужат като вече апробиран модел за приложение и на други подобни обекти. Актуалността на работата се засилва и от това, че авторът и екипът като цяло стъпват на системите за управление на околната среда и биологичното превъплащение на стандартите за управление на риска ISO 31000. Това прави дисертационния труд нахвърлящ рамките на класическите биологични разработки в рамките на реалното екологично управление съобразно световно и европейски приетите стандарти.

Целта на настоящата работа е точно формулирана и тя напълно кореспондира с заглавието на дисертационния труд, задачите, експерименталната композиция, методичния арсенал, експерименталните резултати и тяхната интерпретация. Тя е двумодулна и ясно очертава

двете нишки в дисертационния труд – динамична мониторингова програма на самопречиствателните трансформационни процеси и на тази база конструиране и предложение на ключовите елементи на биоуправлението – адекватни индикатори, индикаторни връзки и алгоритми за регулиране на критичните рискови фактори. Петте поставени задачи са обемни, надграждащи се по сложност и в логична последователност водят към кулминацията – предлагане на инструментариум за биоуправление /конкретни индикатори, алгоритми, мерки/.

Още в този раздел става ясно, че екипът си е поставил мащабна и амбициозна задача.

3. Общо мнение на конструирането на дисертационния труд

Проектът за дисертационен труд е конструиран по правилата за този вид разработки. Спазено е съотношението между отделните части. Общият обем на проекта за дисертационен труд е 178 стр.

Литературен обзор – 35 стр., Цел и задачи 1 стр., Материали и методи - 17стр. Резултати и обсъждане – 85 стр., обобщение 3 стр. Съвсем основателно това е най-големият по обем, най-съдържателен и интересен раздел в дисертационния труд, Изводи и приноси – 4 стр., Приложение 3 бр., Литературен списък, състоящ се от 316 автора, от които 68 на кирилица и 248 на латиница.

Дисертационният труд е онагледан с 53 фигури, повечето от които са съставени от няколко броя сравнителни елементи и 25 броя таблици, 2 снимки от сканиращ електронен микроскоп. В приложение са илюстрирани всички станции в моментите на пробовземане. Всички фигури и таблици са изработени прецизно със съвременни информационни продукти, дизайнът на тяхното оформление е изключително стилизиран. В началото или в края на дисертационния труд са поместени необходимите за този род сложни разработки – списъци с онагледяващия материал и съкращенията – един добър ориентир за тези, които искат бързо да извлекат информация за същността на разработката. Веднага се вижда, че авторският колектив е работил с широк диапазон на познаване на литературните източници, от една страна, от друга е приложил много от съвременните постановки на екологичния мениджмънт за ефективен дизайн на дисертацията. Дисертационният труд е написан на добър професионален език и е отредактиран.

4. Целенасоченост, съвременност и изчерпателност на литературната справка

Независимо от големия брой използвани литературни източници, авторката е успяла да извлече основното и да конструира целенасочен и изчерпателен литературен обзор. Засегнати са следните основни въпроси, кореспондиращи с пълното реализиране на целта на дисертацията: ролята на биологичния контрол и биоуправлението, същност и развитие на проекта „каскада Среден Искър“ и особености, изследвания и замърсяване на река Искър като цяло и в изследвания участък, роля на микробните съобщества и връзката им с по-висшите трофични равнища /макрозообентоса/, самопречиствателни трансформационни процеси, основните техни компоненти и ролята на моделирането в конструирането на алгоритми за биоуправление.

Между отделните части има логическа връзка, те са дозирани, написани компетентно. Една от силните страни на литературния обзор е, че в него има обобщени фигури и таблици.

5. Конструирание, адекватност и актуалност на методичния арсенал

Методичният арсенал, използван в дисертационния труд е подробен и комплексен. Той включва химични, физични, микробиологични и ензимологични методи за оценка на спецификата на трансформационните процеси, изследване на акумулацията на тежките метали в седиментите. Силни страни на този раздел са ясно и прецизно конструираната работна хипотези и експериментален дизайн, обобщената информация в таблици. По този начин тя е не само бързо и лесно възприемаща се, но би могла да се използва като моделен начин на представяне на раздел „материали и методи“, защото той надраства класическия, описателен стил. Друга силна страна на методичния арсенал е комбинацията на стандартизирани физикохимични методи според изискванията на водното законодателство с микробиологични, ензимологични методи, методи за оценка на общия и органичен въглерод в седиментите, методи за аналогово количествено моделиране и оценка и управление на рисковите фактори по европейските стандарти. Не мога да не отбележа и това, че ключов акцент в изследванията е поставен в развитие на специфичен арсенал от методи и индикатори за оценка на процесите в речни и язовирни седименти. Такава информация е в дефицит и липсва законодателство за контрол и оценка на

качеството и процесите в речните, езерните и язовирните седименти. Процесите в тях обаче, са пряко обвързани с тези, протичащи във водна среда и това определено е празнина, която се запълва от настоящата дисертация.

Като обобщение може да се каже, методическият арсенал е обширен и дава заявка за изпълнение на комплексната цел, която си е поставил екипът, от една страна и за работоспособността, високата организираност на докторантката и отличната ѝ подготовка като бъдещ изследовател, владеещ голям наборот методи.

Изследванията са направени в три последователни години – 2010, 2011 и 2012 г. Реализирани са общо 12 теренни експедиции / 6 по поречието на реката и 6 в язовирите при минивецовете/, обработени са около 235 водни и седиментни проби като са направени повече от 5600 анализа – физикохимични на терен, химични, микробиологични, ензимологични, микроскопски исканиращо-електронно микроскопски в лаборатория. Определени са масивен обем показатели, което дава стабилна основа за направените връзки, избраните индикатори и конструираните алгоритми – количествена оценка на почти всички форми на биогенните елементи – ХПК, общ въглерод и органичен въглерод, нитрити, нитрати, амониеви йони, разтворени, неразтворени и общи суспендирани вещества, разтворен кислород кислородно насищане, рН, количество на ключовите функционални групи микроорганизми, осъществяващи трансформационните процеси, концентрация на тежките метали в седиментите, сумарни дехидрогеназни, фосфатазни и нитратредуктазни активности. В моделните експерименти допълнително са измервани и кинетичните показатели, скорост и ефективност на критичните трансформационни процеси. Всички резултати са обработени статистически по адекватни за дадения раздел статистически методи със съвременни информационни продукти.

Тук е редно да посочим, че е приложен интердисциплинарен подход, който се налага в добрите хидробиологични практики.

6. Обем, значимост, актуалност на резултатите и направеното им обсъждане

Получените резултати са изключително многобройни, комплексни и ценни. Освен това като обобщени техни характеристики могат да се посочат: 1/ По обем, актуалност, структура, съдържание и анализ отговарят и напълно удовлетворяват поставените цел и задачи; 2/ Имат висока значимост за отдиференциране и управлението на рисковите фактори по речното течение и язовирните седименти, насложени вследствие стари и нови точкови и дифузни замърсявания; 3/ Изведените корелативни връзки, посочените адекватни индикатори /различни от тези за екологично състояние/ и конструираните алгоритми за управление на трансформационните процеси и рисковите фактори са значими и заслужават изследователски и управленски интерес; 4/ С малки трансформации резултатите и моделът за контрол може за се прилага и за други водни екосистеми с технологична намеса; 5/ Така получените и анализирани резултати са с фундаментално и приложно значение и са съвременни, пречупени през системите за управление на околната среда и стандартите за управление на рисковите фактори.

В съдържателен аспект и в кратко резюме получените резултати могат да се представят така. В тригодишен период в хода на строежа и пускане на експлоатация на три от деветте минивеца са получени мониторингови резултати за ключови параметри на самопречиствателните процеси, протичащи във водите и седиментите на реката и язовирите в река Искър в участъка на каскадата Среден Искър. Получените резултати касаят динамичната оценка във времето и пространството на физикохимичните параметри, концентрацията на биогенните елементи и замърсителите с токсичен характер. Надграждащо са получени резултати за паралелното изменение на функционалната структура на микробните съобщества и количествата на ключовите за самопречиствателните процеси микробни групи. Паралелно със структурата и моментните състояния на физикохимичните параметри са анализирани и ензимните активности като динамични функционални показатели за скоростта и мащабите на трансформационните процеси. Получените резултати за сумарната дехидрогеназна, фосфатазната и нитратредуктазната ензимни активности са новаторски и оценяват самопречиствателния потенциал на водите и седиментите като моментно измерение и в перспектива като

възможност за изменение на процесите. Важен резултат е изследването на градиента на трансформационните процеси в дълбочина на завиряванията и доказаната полимиктичност на язовирите.

Получените резултати от аналоговото моделиране са основа за конструирането на алгоритми за управление на рисковите фактори – евентуална акумулация на живак, други тежки метали и органични ксенобиотици. Получени са ценни данни за самостоятелното повлияване на скоростта на различните трансформационни процеси от живака, от фенола и съвместното повлияване на същите процеси от комбинацията живак+фенол. Друг значим момент в резултатите от моделирането е, че се подлага на изследване границата вода/седименти в язовирите и се анализират трансформационни процеси в гранични и преходни състояния: 1/ в ранна, в средна и в късна фаза на изчерпване на концентрационните градиенти на биогенните елементи и развитие на микробните съобщества и ензимологичната сукцесия; 2/ в преходните състояния на изчерпване на кислорода и преминаване на процесите от аеробни през анокси в анаеробни; 3/ при смяната на концентрационните градиенти на електронните акцептори и при изменение на скоростта на генерирането и изразходването на енергетичните запаси в екосистемата.

Всички тези резултати от една страна са новаторски и заслужават адмирации, от друга страна те са продължение и градация на разработките на екипа, засягащи интегралното изучаване на метаболизма на екосистемите. В тази дисертация анализът на този метаболизъм е надграден в прилагането му за технологизирана екосистема и в условия на повлияване с рисковата комбинация замърсители тежки метали+органични ксенобиотици. Надграждането е и в още една насока – извеждане не само на словесни, но и на математически и графични алгоритми за контрол и управление.

Резултатите от три-годишната мониторингова програма позволяват да се извлекат още зависимости като се погледнат и от кинетична гледна точка и от позиция на взаимна обвързаност с данните за функционирането на самите векове. Това разбира се е доста мащабна и сложна задача, която би могла да стои в центъра на бъдещите разработки на екипа по представяната тематика.

7. Изводи

Накрая на дисертационния труд са формулирани 15 извода, конкретни и напълно кореспондиращи с получените резултати. Самите изводи са групирани в два модула, съответстващи на модулите на дисертационния труд. Силна страна на изводите е, че не са общи и могат да се използват за конкретно подобрене на екологичната ситуация и управленито на процесите. Намирам изводите за напълно достатъчни и удовлетворяващи, както първоначалната цел, така и разширения екологичен дизайн на дисертационния труд.

8. Приноси

Приносите са 8 на брой /3 оригинални и 5 потвърдителни/. Те са логическо следствие и напълно съответстват на резултатите, обсъждането и изводите. Приемам ги и намирам, че те са изключително ценни за бъдещата екологична практика и по-специално за управлението поддържане на екологичния статус на хидроекосистемата в района на функциониращата каскада Среден Искър. Според мен може да се формулират и още приноси. Необходимо е да се отбележи, че в тази разработка се вписва съществено българско присъствие по този важен екологичен проблем, независимо от регионалния характер на проучванията.

9. Забележки и препоръки към дисертационния труд

Искам да отбележа, че докторантката е взела предвид всички забележки и препоръки посочени от мен в предварителната рецензия от предзащитата. Тук искам да препоръчам г-ца Линчева да продължи и задълбочи изследванията си по този изключително важен проблем с оглед подобряване работата на институциите, отговорни за екологичното състояние на реките.

10. Статии и проекти по дисертационния труд.

По дисертационния труд има излезли общо 12 статии – 6 в списания с импакт фактор, 2 в международното списание *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 4 в списание *Journal of Agricultural Science*, една в българското списание *Екологично инженерство и опазване на природната среда*, 5 са отпечатани в сборници *extenso* от конференции – 3 в сборници

от международни конференции и 2 в сборници от национални конференции. Четири от тези статии са включени в автореферата. Резултатите по дисертацията са докладвани на 14 конференции. Данните от дисертацията са включени в 3 проекта, спонсорирани от МОМН, спонсорирани от фонд Научни изследвания на СУ и то ВЕЦ СВОГЕ -ЕАД.

11. Изпълнение на индивидуалния план на докторанта

Докторантката напълно е изпълнила приетия от ФС индивидуален план. Тя е взела кандидатския си минимум и всички предвидени изпити с отлични оценки. Участвала е в преподавателската работа на катедрата по Обща и приложна хидробиология като е водила упражнения по Биотехнологични методи в екологията. Отзивите за преподавателската работа на докторантката от страна на преподавателите в БФ и студентите са много добри.

Нямам лични впечатления от госпожица Линчева. Но познавам екипа, в който тя е работила. Бил съм рецензент и на други разработки на този екип. Считам, че тя е спазила екипния дух и се е вградила и развила успешно добрите изследователски и научни практики като е добила и анализирала значими резултати. Този дисертационен труд е естествено продължение на дългогодишната разработка на тази тематика от проф. Р. Димков и проф. Я. Топалова, създали школа по този проблем.

12. Заключение

Прочетох и рецензирах дисертационния труд като изследовател и доброжелателен опонент, който може да оцени хубавото и иновативното в такъв род разработки. Направените от мен препоръки са насочени главно и единствено към подобряване на работата и извличане на по-богата научно-изследователска полза.

Моето вътрешно убеждение, е че е открит значим екологичен обект за изследване. Подбран е, усвоен е и е приложен многократно сложен комплекс от хидрохимични, физични, микробиологични и ензимологични методи. Получени са ценни, новаторски и приложими в практиката резултати, които са публикувани в достатъчно като брой и като престижност научни публикации. Индивидуалният план е изпълнен.

Работено е по проекти, които са донесли на екипа финансови средства и възможности за развитие и включване и на други млади изследователи магистри – студенти. С това считам, че основните цели на дисертационния труд и на докторантурата са изцяло изпълнени.

Представеният дисертационен труд на Стиляна Линчева е едно сериозно, компетентно, интердисциплинарно изследване с реални възможности за решаване на теоретични и приложни въпроси.

Считам, че актуалността на разработвания проблем, методичното ниво на изследванията, обемът, съдържанието и приносите са достатъчно основание, че той отговаря на критериите за получаването на образователната и научна степен „Доктор”.

Въз основа на направения анализ на материала, предлагам с пълна убеденост на Почитаемото научно жури да присъди на Стилияна Линчева образователната и научна степен „Доктор”.

23.02.2015 г.

Проф.дбн Игнат Абрашев