

РЕЦЕНЗИЯ

на **ДИСЕРТАЦИЯ** за присъждане на образователна и научна степен „**ДОКТОР**”

на редовен докторант **Теодора Лилянова Стоянова**

при катедра „Екология и опазване на природната среда” на тема:

„Екологична оценка на повлияния от уранодобива водоеми в района на мина „Сенокос”“

научна специалност 02.22.01 – Екология и опазване на екосистемите

от проф. д-бн Яна Илиева Топалова – катедра „Обща и приложна хидробиология”, БФ

1. Актуалност на проблема

Дисертационният труд е насочен към решаване на комбинация от актуални екологични проблеми 1/ Оценка на екологичното състояние и качеството на водите и седиментите на река Луда и река Сенокоска, водоеми, които са повлияни от уранодобива; 2/ Приложение на методите за екологично оценяване на базата на използване на структурните показатели на макрозообентосните съобщества; 3/ Паралелна оценка на качеството на водите и седиментите чрез химични и физични показатели, типични за замърсяване на води от уранодобива. Всички тези оценки са пречупени през специфичната локация на изследваните водоеми – река Луда и река Сенокоска и прогнозираното замърсяване на водите и седиментите с оглед на близостта им до уранови мини.

Веднага искам да посоча, че това е втората ми рецензия на този дисертационен труд. Първата беше на предварителната защита, състояла се в началото на декември, 2012 г. От тогава работата по дисертационния труд е усъвършенствана в много висока степен. Докторантката и екипът е преосмислил, творчески преработил и представил по съвременен начин тогава обсъжданите резултати. Сегашната версия на дисертационния труд не само е отразила всички отправени забележки, но представя и **интелектуални продукти, които директно могат да се използват от МОСВ и като модели** за подобни екологични оценки на хидроекосистеми, замърсени тежки метали и радиоактивни елементи. По-нататък в тази рецензия ще посоча и конкретните примери, онагледяващи това мое първоначално твърдение.

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. Цитирам *„Да се направи сравнителна екологична оценка на река Луда и река Сенокоска, намиращи се в район на уранодобив, с оглед установяване на замърсяването им от мина „Сенокос”“*. Въз основа на тази цел са поставени четири комплексни задачи, които очертават периметъра на бъдещата изследователска работа и са съобразени с добрите практики за екологична оценка на състоянието на речни хидроекосистеми, замърсени с

токсични замърсители. В задачите има **градация по сложност**, едновременно проследяване на физични, хидрохимични и биологични показатели, изследване на водите и седиментите в речните екосистеми, оценка по наличната нормативна база и Водната Рамкова Директива, сапробиологична оценка и обобщен паралелен сравнителен анализ.

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

2. 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.

Литературен обзор – 14 стр., Цел и задачи 1 стр., Материали и методи - 20 стр. Резултати и обсъждане – 73 стр. Съвсем основателно това е най-големият по обем, най-съдържателен и интересен раздел в дисертационния труд, Заключение – 1 стр., Изводи – 2 стр., Приноси – 5 бр., Приложение 38 стр., Литературен списък, състоящ се от 318 автора, от които 53 на кирилица и 265 на латиница.

Дисертационният труд е онагледан с 40 фигури, повечето от които са съставени от няколко броя сравнителни елементи и 26 броя таблици. Всички фигури и таблици са изработени **прецизно и дизайнът на тяхното оформление е изключително стилин**. В началото 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.

3. Целенасоченост, съвременност и изчерпателност на литературната справка

Независимо от големия брой използвани литературни източници, авторката е успяла да извлече основното и да конструира **кратък, целенасочен и в същото време сравнително изчерпателен** литературен обзор. Засегнати са следните основни въпроси, кореспондиращи с пълното реализиране на целта на дисертацията: замърсяването на водите и системите за оценка на това замърсяване, Опорни точки на РДВ, принципи на мониторинга на водите в България. Специално място се отделя на замърсяването от минната промишленост, тук е обърнато внимание на влиянието на тежките метали върху метаболитната активност, структурата и функциите на хидробиоценозите, способността за биоаккумуляция, последствията от уранодобива върху речните екосистеми и спецификите на мина „Сенокос“.

Между отделните части има логическа връзка, те са дозирани, написани компетентно. Една от **забележките** ми към тази част на дисертационния труд е, че би могло и в този раздел текстуалният характер да се разнообрази с някои фигури и таблици, обобщаващи, сравняващи и илюстриращи по-добре литературните факти.

4. Конструирание, адекватност и актуалност на методичния арсенал.

Необходимо е да подчертая, че този раздел е усъвършенстван в много висока степен в сравнение с първоначалната версия на дисертационния труд, представен на вътрешната защита. Описанието на водосборните басейни и пунктовете на пробовземане на реките Луда и Сенокоска е направено не само по правилата на хидробиологичната практика, но и във висока степен е съобразено и с изискванията на Системите за управление на околната среда. Избрана е река с очаквано замърсяване от мина Сенокос и река, която би служила за сравнение. Целият хидробиологичен дизайн е конструиран оригинално. **Критичните контролни точки** по място на пробовземане, време, показател и метод са подбрани професионално. Тези критични точки са групирани нагледно в таблици. Първоначалният описателен стил на хидробиологичния дизайн е **еволуирал в ясен табличен вид**. Пунктовете на пробовземане на двете реки, схемата на пунктовете, събраните проби, стандартните и научни методи за изследване на двете реки са оформени общо в десет таблици. Така оформен хидробиологичният дизайн може да послужи като **модел на други подобни дисертации и екологични оценки**. Към работата е оформена и работна хипотеза, която представя целта от гледна точка на обвързаност на биологичните изследвания с екологичните оценки с приложен характер за управлението на замърсени речни екосистеми.

Методичният арсенал, използван в дисертационния труд е **подробен и комплексен**. Той включва химични, физични и гранулометрични методи за оценка на водното и седиментното качество, изследване на акумулацията на тежките метали във водите, седиментите и макрозообентосните организми, измерване и оценяване на алфа и бета радиоактивността отново в горепосочените компоненти на речните екосистеми. Представени са биоаккумуляционните фактори.

От показателите за макрозообентосните съобщества са характеризирани: таксономичният състав, числеността, видовото сходство, структурата на съобществата със съответните индекси, направена е сапробиологична характеристика, определени са биотичните индекси за екологичната оценка за състоянието на водите. Това наистина е изключително **обширен методически арсенал**, който дава заявка за изпълнение на комплексната цел, която си е поставил екипа, от една страна и за **работоспособността, високата организираност** на докторантката и **отличната ѝ подготовка** като бъдещ изследовател, владеещ такъв пакет методи от друга страна.

Изследванията са направени в три последователни години – 2009-2011 г. За река Луда са реализирани общо 8 теренни експедиции, на терен са направени 164 измервания на физични и хидрохимични показатели, събрани са 109 проби за изследване на макрозообентоса. За река Сенокоска са осъществени 7 теренни експедиции, 130 теренни измервания и са събрани 56 проби за изследване на макрозообентос. Определяни са следните показатели на макрозообентоса като централна биологична част на дисертационния труд – относителна численост, видово сходство, общо видово разнообразие, индивидуално видово разнообразие, индекс на доминиране, сапробен

индекс, най-често използваните биотични индекси, които дават възможност да се направи сравнителна обща екологична оценка по биологични елементи на качеството на водите и по други показатели от наредбите за оценка на водите и седиментите.

Тук е редно да посочим приложения интердисциплинарен подход, който се налага в добрите хидробиологични практики – паралелно проследяване и използване за оценка и широк набор от физични, химични и гранулометрични методи, акумулация на тежки метали във води, седименти и хидробионти и пречупването на резултатите през законовата база и съвремените биологични системи за оценка на водното качество и прогнозите за самопречиствателните процеси. Резултатите са обработени статистически чрез методите на дескриптивната статистика – анализиран е корелационен коефициент на Пиерсон, а за пресмятане на структурните индекси е използван специално разработен софтуерен продукт от University Michigan, USA.

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

Получените резултати са изключително **многобройни и ценни**. Анализът на резултатите следва схемата – физични, хидрохимични и седиментологични изследвания на река Луда и река Сенокоска, характеристика на макрозообентосните съобщества на двете река, сапробиологична оценка на двете реки, след всеки от тези раздели има обобщен сравнителен анализ на показателите по пунктове на изследване за двете реки. Веднага следва екологичната характеристика и на двете хидроекосистеми по биотични индекси и обобщената екологична оценка на базата на широкия спектър използвани показатели. Накрая се прави сравнение на екологичното състояние на река Луда и река Сенокоска.

Заклучението извлича най-основното от информацията и го превежда на език, разбираем за работещите в институциите и служещи си с екологичните оценки за качеството на водите и седиментите и екологичното състояние на реките. Ключово е заключението: „Мина Сенокос“ влияе върху екологичното състояние на река Луда, върху концентрацията на тежките метали, естествен уран, обща алфа- и бета-активност във водата, седиментите и макрозообентосните съобщества. Според всички използвани показатели и индекси проблемен речен участък е малкият приток на река Луда, чиито отток се формира от филтратни води от щолната. Друг проблемен участък е този под село Ракитна, поради комплексното действие на няколко фактора: „обедняване“ на местообитанията, въздействие от мината, ниски водни количества и епизодично антропогенно замърсяване. В зависимост от хидрологичния режим, общото екологично състояние на река Луда се изменя от добро до умерено. И в този раздел „Резултати и обсъждане“ преобладаваща част от направените предложения и забележки са отстранени. Разделът е строен и разбираем.

Все пак ще си позволя да отправя някои забележки и препоръки, които ще допринесат за издигане на качеството на бъдещата изследователска работа на младия специалист. Добре било в бъдеще сапробиологичната оценка на водите да се обвързва с няколко показателя, които от друга изследователска позиция оценяват органичното замърсяване – количество на въглерод-съдържаща органика, разтворени и неразтворени вещества.

Тези показатели са останали някъде в страни от експерименталната програма и се разчита само на сапробиологичната оценка от макрозообентоса, но в условия на повлияване с токсични замърсители, адаптивният отговор може да бъде деформиран. Необходима е външна потвърдителна оценка и от страна на замърсяването. По тази причина се получава и различие в оценката по биологични елементи за качество, химичната оценка и общата екологична оценка.

Фигурите 21 и 29 представят осреднения за целите реки относителен дял на числеността на основните макрозообентосни групи по сезони. Според мен така специфичността на отделните пунктове се маскира. И в този случай е направена крачка напред като в приложение е представен относителният дял по пунктове, но по години, а не по периоди на изследване.

Най-значимото и разбираемо за бъдещите потребители на екологичната оценка на реките Луда и Сенокоска е обработката на резултатите по оценка на общото екологично състояние в таблици с цветна индикация за сравнителната оценка по пунктове и по години едновременно по биологичните елементи за качество и физикохимичните показатели. Считаю, че таблиците с номера 25 и 26 съдържат **обобщена цялата ценна информация получена в сложна експериментална програма**, обработена, описана, интерпретирана и преведена в разбираем вид за широк кръг потребители на екологичните оценки – специалисти с най-различен професионален профил, работещи както в областта на рудодобива, така и в институциите по контрол на качеството на водите и околната среда.

От този раздел става ясно, че докторантката е **извървяла дълъг път на усъвършенстване** не само в хода на изработване на дисертацията, но в осмисляне на получените резултати на високо равнище и представянето им чрез **силен активен и въздействащ стил**.

6. Изводи

Накрая на дисертационния труд са формулирани 9 извода, конкретни и напълно кореспондиращи с получените резултати. Добро впечатление прави и по-широкото тълкувание на последния 9-ти извод, който насочва подобни екологични оценки и към по-функционални параметри, които могат не само да регистрират, но за в бъдеще и да обясняват определени адаптационни процеси в макрозообентосните съобщества. Намирам изводите за **напълно достатъчни и удовлетворяващи както първоначалната цел**, така и разширения екологичен дизайн на дисертационния труд.

7. Приноси

Приносите са пет на брой. 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 при оценки на екологичното състояние на реки, замърсени с тежки метали и радиоактивни компоненти. Според мен може да се формулира и още един принос, свързан с конструиране и предлагане на

модел на хидробиологичен дизайн за екологична оценка на реки, замърсени с тежки метали и радиоактивност. По всяка вероятност авторката е подхождала по-скромно, но след коренната преработка на дизайна след вътрешната защита, той наистина представлява **модел, който може да се прилага и в други подобни изследвания.**

8. Забележки и препоръки към дисертационния труд

Вече беше посочено, че дисертационният труд е претърпял значимо усъвършенстване след предварителната защита. В тази връзка и забележките, които имам са не са големи. Повечето от тях бяха посочени при анализа на конкретните раздели на дисертацията. Тук искам да добавя само, че резултатите позволяват да се отправят и **някои препоръки към институциите**, отговорни за контрола на качеството на водите и седиментите на реки с потенциално рисково замърсяване. Добре би било още по-добре да се отредактира литературния списък.

9. Статии и проекти по дисертационния труд.

По дисертационния труд има излезли **общо 7 статии** – 2 в списание с импакт фактор, това е международното списание *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 3 други статии са в реферирани списания и две са отпечатани в сборници *extenso*. Резултатите по дисертацията са докладвани на четири конференции – три международни и една национална. Една от статиите вече е цитирана в международно списание. Освен това докторантката има още две други публикации в сборници с пълно отпечатване на текста извън темата на дисертационния труд, но по близка до екологичните оценки тематика.

Данните от дисертацията са включени в два проекта, спонсорирани от МОМН и три, спонсорирани от фонд Научни изследвания на СУ.

Авторефератът е изготвен по правилата на този вид научни разработки. Той напълно кореспондира и в резюме достатъчно точно представя основните резултати и приноси на дисертацията.

10. 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 Екология и опазване на природната среда като е водил упражнения по Екология и опазване на околната среда за всички специалности на Биологическия факултет. Отзивите за преподавателската работа на докторантката от страна на преподавателите в БФ и студентите са много добри.

Имам и лични впечатления от госпожица Теодора Стоянова. Тя е изключително **трудолюбива, конструктивна, отворена и насочена към новости в научно-изследователската, методичната и преподавателската практика.** Особено добро впечатление ми направи критичността и прецизността, които вложи при усъвършенстването на дисертационния труд след предварителната защита. Тя е скромна, но инициативна, настоятелна и упорита в преследване на високо качество на

работа и партниране, **добре се вгражда в научен екип и със старание допринася за постигане на поставени високи цели.** Считам, че голяма заслуга за израстването на този млад специалист с горепосочените ценни качества имат, както научните ръководители така и целият екип на катедрата по Екология и опазване на природната среда.

11. Заключение:

Прочетох и рецензирах дисертационния труд като конструктивен партньор, който дълги години работи съвместно с екипа, който предлага дисертацията. Направените от мен забележки и препоръки са насочени главно и единствено към подобряване на работата и извличане на по-богата научноизследователска ефективност и ефикасност.

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 и хидробиологични методи. Получени са ценни и интересни 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.

Считам, че гореказаното ми дава основание да препоръчам на Научното жури, назначено със Заповед на Ректора на СУ РДЗ8-1/7.01.2013 г., в съответствие с ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение да гласува за присъждане на Теодора Лилянова Стоянова образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност „Екология и опазване на околната среда“ /02.22.01/.

Проф.дбн Яна Топалова

22.03.2013 г.