

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за получаване на образователната и научна степен „доктор” по научна специалност „Екология и опазване на екосистемите” с шифър 02.22.01 озаглавен „Екологична оценка на повлияни от уранодобива водоеми в района на мина „Сенокос””

Автор: магистър Теодора Лилянова Стоянова, докторант при Софийски университет „Св. Климент Охридски”, Биологически факултет, Катедра „Екология и опазване на природната среда”

Рецензент: доцент д-р Румен Кирилов Калчев при Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд се състои общо от 180 страници, включващи текст, 40 фигури, 26 таблици, 18 страници литература и обширно приложение съдържащо още 2 фигури и 29 таблици с данни за норми на физикохимичните измервания и анализи, качествения състав на макрозообентоса, стойностите за различните индекси, екологични оценки и т.н.. Съотношението между обемите на главните раздели (литературен обзор, материали и методи, резултати и обсъждане, изводи, литература) е балансирано, с логично акцентуване върху резултатите и тяхното обсъждане.

Подзаглавията в изложението се разпростират на 4 нива, което е напълно приемливо, прави ръкописа обозрим, удобен за четене и възприемане. Научната цел, която авторът си е поставил има пионерски характер за България, тъй като до сега няма съобщения за изследвания тествачи индикаторните възможности на речния макрозообентос за замърсяване на водите с тежки метали и радиоактивност.

Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Списъкът на цитираните литературни източници обхваща 318 заглавия, от които 53 на кирилица и 265 на латиница. Около 115 от цитираните заглавия са публикувани след 2000г., което показва, че авторът е обхванал представителна част от съвременните научни изследвания по темата.

Литературният преглед показва задълбочените познания на автора по развитието на концепциите за оценка на антропогенното влияние върху водните екосистеми

(сапробната система, речния континуум) като се стига до съвременните постановки на въпроса, въвеждащи понятието референтните условия и залегнали в Рамковата директива за водите на Европейския съюз от 2000-та година. Разбира се в литературния обзор централно място е отделено на разглеждането на макрозообентоса, като основен биологичен показател (биологичен елемент за качество) използван за оценка състоянието на речните екосистеми в миналото и понастоящем. В литературния обзор авторът разглежда обстойно разнообразните ценотични (структурни), биотични и пр. индекси изведени на базата на макрозообентоса и прилагани за характеризиране на таксономичния състав и структура на бентосните организми, както и за оценка на замърсяването и екологичното състояние на водните екосистеми в страната и по света. Налице е изчерпателен преглед на публикуваната научна литература в страната, занимаваща се с макрозообентоса на реките и неговото използване за оценка на антропогенните въздействия, които в тези минали изследвания най-често са били от комунално-битов характер или от добив на инертни материали и за съжаление не третира ефекта от тежките метали и радиоактивното замърсяване върху екологичното състояние на речните екосистеми. И обратното, практикуваните в България до момента методи за оценка на въздействията на тежките метали и радиоактивността върху водните екосистеми използват други организми (микроорганизми, мъхове, морски организми). Обаче в световната литература има достатъчно публикации, третиращи ефекта на тежките метали и радиоактивното замърсяване, които са засегнати от автора нашироко и компетентно в литературния преглед. Затова може да се заключи, че дисертантът е представил компетентно и в представителен обем научната литература по темата, притежава необходимата подготовка в географските, физикохимичните и биологическите аспекти на водната екология за да изследва ефектите на радиоактивността, тежките метали, битовото (биогеенни елементи) антропогенно натоваване, както и на морфологията, хидрологията и растителността около и на речните корита и техния водосбор върху макрозообентоса на речните екосистеми.

Методичен подход

Методичният раздел на дисертацията е разделен на две части, като първата част предлага схеми на разположението, надморската височина и наклона на двете реки – Луда и Сенокоска, придружени от подробно географско описание на пунктовете на пробовземане като координати, субстрат, морфология на речното корито, растителност,

населени места и т.н.). Единствена бележка по тази част се отнася до липсата на мащаб на представените схеми.

Втората методична част представя прегледно (в табличен вид) многобройните показатели, използвани от автора за многостранно характеризирани на изследваните две речни екосистеми. Те включват гранулометричен анализ на речния седимент, анализ на 11 тежки метали (табл. 12), α и β активности, биогенни елементи, общи физикохимични характеристики на водните тела, като температура, проводимост, рН, кислородно насищане и т.н.. Удачно са подбрани пунктовете за вземане на проби и провеждане на теренните измервания, като честотата с която са извършвани позволява да се отчетат сезонните и годишните колебания в измерените показатели и индекси. Подробно и точно са описани литературните източници на които са основани използваните разнообразни методики, индексите за описание на състава и структурата на зообентоса и екологичното състояние на екосистемата. Оценена е степента на биоаккумуляция на радиоактивността и тежките метали от бентосните съобщества. Изложението на методичния раздел завършва с позоваването на някои статистически методи използвани за изчисляване на корелации и структурни индекси. Така описаната методична постановка дава възможност да се обхванат напълно почти всички възможни влияния от естествен и антропогенен характер върху екологичното състояние на двете речни екосистеми и това влияние да се отчете по няколко показатели, които отразяват с различна чувствителност тези въздействия.

Значимост на получените резултати

По утвърдената и традиционна за научните публикации схема разделът „Резултати и обсъждане” започва с представянето на факторите на средата (размерна структура на седимента, температура, кислородна концентрация, проводимост, рН, биогени) към които се добавят концентрациите на тежките метали и радиоактивността. Установено е че с изключение на някои пунктове на р.Луда (№ 3 и 6) по време на маловодие в останалите случаи радиоактивността на речната вода като правило отговаря на нормите за 1-ва категория от Наредба №7 (1986). За концентрациите на тежките метали в седиментите авторът не открива сериозни замърсявания, сравнявайки своите измервания с тези на чужди автори, понеже в България липсват съответните нормативи. Река Сенокоска демонстрира по-добри показатели на средата от р.Луда и напълно оправдава отредената и роля на контролен (референтен пункт) спрямо повлияната от урановата мина р.Луда. Авторът аргументирано разграничава причините за вариациите

в физикохимичното състояние на различните станции, откроявайки влиянието на урановата мина, наносите, дебита (маловодие – пълноводие) и населените места. Установени са и някои важни взаимозависимости напр. между проводимостта и концентрациите на биогенните елементи във речната вода, между фосфатите и азотните неорганични съединения, между температурата и кислородното насищане и използването на последното като величина свързана с органичното натоварване – химичното потребление на кислорода. Подобни зависимости между разтворения във водата кислород и трите форми на неорганичен азот (амониев, нитритен и нитратен), също биха били от интерес и едно добро приближение за оценка на наличието на органично натоварване.

Втората главна част от дисертационния труд е посветена на резултатите от анализа на макрозообентоса. Установените таксони в двете реки макар и доста близки по брой позволяват да се открие въздействието на мината върху станция №2 на р.Луда, където броят на таксоните значително намалява в сравнение със съседните пунктове. Понататък индексите на сходство, доминиране и разнообразие затвърждават тази разлика откроявайки пункт №2 с най-ниско разнообразие и с най-ниско сходство по видов състав спрямо другите пунктове на пробовземане на р.Луда. Освен като индикатор за еутрофикацията сапробиологичният индекс на Пантле и Бук се оказва в състояние да служи и като ориентир за влиянието на тежките метали и радиоактивността индикирайки β -мезосапробия на пунктове № 2, 5 и 6. С помощта на кластерния анализ за видово сходство между станциите на двете реки авторът разделя станциите приблизително на три групи. В първата влизат неповлияните (референтни станции). Втората е групата на повлияните станции, разделяща се на две подгрупи едната намираща се под влияние на тежки метали и радиоактивност от мината и другата подгрупа на морфометрично повлияните станции и смесване на различни влияния (стр.108).

Другите няколко използвани биотични индекси (ирландски, EPT, HBI, BMWP, ASPT) първият от които е препоръчан за оценка на екологичното състояние на речните екосистеми също потвърждават влошеното състояние на станции 2 и 6 на р.Луда, както и по-доброто и по-стабилно екологично състояние на р. Сенокоска. Накрая обобщавайки цялата събрана информация за физико-химията и макрозообентоса и направените оценки на екологичното състояние на двете реки и съблюдавайки правилото въведено от Рамковата директива за водите, че показателят с най-ниска оценка на екологичното състояние е определящ за крайната оценка може да се заключи,

че само състоянието на станция № 2 от р. Луда е било умерено през две от трите години, а станции 3 и 4 от р.Сенокоска – само веднъж през първата година, където замърсяването има инцидентен битов характер.

В заключителната дискусия авторът правилно коментира многостранното, комплексно влияние на факторите на средата (надморска височина, размерна структура на седимента, водно количество и т.н.) които внасят допълнителни вариации към измененията причинени от замърсителите в изчисленията на базата на бентосните организми индекси и оценки. Така дебитът на реките е посочен като един от факторите със съществено въздействие върху индексите и др. показатели на макрозообентоса. По-голямата надморска височина на р.Сенокоска обуславя по-значителен дебит с по-слаби колебания и от там по-малки вариации в индексите и по-високо видово сходство между станциите в сравнение с р.Луда.

Критични бележки към дисертационния труд

В представения труд се забелязват някои грешки и неточности, често дребни и от технически характер, допуснати поради непълното използване на възможностите на програмата за избягване на правописните грешки, чрез инсталирането на правописен речник на български език. Подобно по-пълноценно използване на възможностите на редакторската програма би позволило и по-компактното представяне на таблиците от № 1 до 6 чрез различна ориентация на текста и избягване в значителна степен на празните пространства.

Трябва също да се уточни годината на публикуване на цитиранията на Cohn 1953 или 1853, 1970 или 1870 (сравни стр.12 с литературния списък).

Смятам за неоснователно и излишно въвеждането на формулите на химическите съединения в списъка на използвани съкращения в текста.

В раздела озаглавен „относителна численост” (стр.81) част от графиките в него представят абсолютни стойности за числеността, а другите изразяват числеността на групите в проценти от общата численост, и наистина могат да се разглеждат като относителна численост.

Работата би спечелила, ако в някои графики подобно на таблиците данните бяха представени със средните аритметични стойности и стандартните им отклонения.

Характер на научните изводи и приноси

В изводите обобщавайки резултатите от проведеното изследване авторът установява наличие на замърсяване с тежки метали и радиоактивност в р.Луда докато в р.Сенокоска се наблюдават само фоновы стойности. Потвърден е резултатът установен и от други автори, че въпросните замърсители се акумулират в по-голяма степен във фините фракции на седимента, поради по-голямата им активна абсорбционна повърхност.

Важен факт е че всички изводи базирани на метриците изведени от данните за макрозообентоса не си противоречат, а сочат в една и съща посока индикирайки сходни ефекти резултат от наличието на замърсяване и от там на по-лошо екологично състояние в р.Луда отколкото в използваната за референтна р. Сенокоска.

Много важен е и изводът акцентуващ на различията в екологичните оценки наблюдавани между биологичните елементи за качество и физикохимичните показатели, което според автора указва на нуждата от комплексно изследване на водните екосистеми при оценка на тяхното екологично състояние.

Научните приноси са оригинални, дело на автора и аз напълно приемам справката, изготвена от дисертанта.

Безспорна новост на представеното изследване е фактът, че това е първи опит за български условия да се тестват възможностите на макрозообентосът и подбраните, базирани на него ценотични и биотични индекси да се използват за оценка на въздействието на тежките метали и радиоактивността върху екологичното състояние на речните екосистеми.

Важно постижение е установяването на четири нови вида от разред Plecoptera за фауната на Пирин. Видовете от този разред са важен елемент от биотичните индекси за оценка на екологичното състояние на речните екосистеми поради им индикаторната им стойност. В този смисъл авторът удачно се фокусира на таксоните от трите разреда – Diptera, Plecoptera Ephemeroptera и тяхната чувствителност към замърсяването с тежки метали и радиоактивност.

Друг безспорен принос е всестранната характеристика на средата чрез многобройните измерени и анализирани показатели, оказващи влияние на макрозообентоса и изведените от него индекси и оценки. Отчитането на тези допълнителни влияния дава възможност на автора да аргументира наблюдаваните вариации и да направи изводите и обобщенията по-надеждни и близки до реалността.

Оценка на научните трудове и автореферата

Авторът е представил списък от седем публикации, чието съдържание е свързано с дисертацията, което е едно постижение достойно за уважение, още повече, че две от публикациите са в списание с импакт фактор.

В шест от публикациите дисертантът е първи автор, което свидетелства за водещата му роля при изграждането на научната теза и оформянето на самия труд. Всичките заглавия са на английски език, което свидетелства и за добра езикова подготовка, явяваща се логично и ценно допълнение към вече изградените изследователски и преподавателски умения.

Авторефератът е написан стегнато и ясно, което още веднъж показва, че авторът се чувства уверено в третираната научна материя. Като резултат изложението се чете се леко и приятно. Съдържанието на автореферата отразява всички важни и съществени моменти от представения дисертационен труд.

Личен принос на докторанта

Очевидно обемът и комплексността на информацията представена в научния труд превъзхожда значително физическите възможности на един изследовател, като участието на другите колеги с анализи на показатели на околната среда и на качествения състав на макрозообентоса е надлежно документирано на съответните места в дисертацията, както и в благодарностите. Личният принос на дисертанта обаче е вън от съмнение, за което свидетелства аргументираното и компетентно изложение на научните факти и резултатите от анализите от началото до края на труда. Това не би било възможно без умения в различните области като география, хидрология, химия, биология (таксономия), компютърна грамотност необходими за планирането, провеждането, осмислянето и оформлението на съвременните екологични изследвания. Представеният труд и публикациите към него свидетелстват за способността на докторанта да работи в колектив като заема водеща роля при разработване на интердисциплинарни екологични проблеми.

Заклучение

Независимо от направените по-горе критични бележки, които имат по скоро технически характер трябва да се отбележи, че е налице един завършен комплексен, интердисциплинарен труд третиращ един екологичен проблем чрез нов за България научен подход, чието реализиране и представяне изисква експертизи в няколко научни области и който по обем и съдържание напълно отговаря на изискванията за

присъждане на образователната и научна степен „доктор”. С представения труд авторът е доказал по безспорен начин, че умее да си поставя научни цели, да формулира задачите за тяхното постигане, да координира и прилага успешно методи и анализи от различни научни области, компетентно да анализира и тълкува получените резултати, както и творчески да работи с научната литература, като достига до аргументирани научни изводи и обобщения.

Затова предлагам Теодора Лилянова Стоянова да бъде удостоена с образователната и научна степен „доктор”.

София, 18.03.2013

Рецензент:

/Доцент, д-р Румен Калчев/