

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. Цветан Коцев,

Национален институт по геофизика, геодезия и география към Българската академия на науките

върху дисертационен труд на тема:

„Ландшафтно-геохимични изследвания в басейна на р. Искър между гр. Нови Искър и гр. Мездра“

за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: Зорница Николова Чолакова, катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда“, Геолого-географски факултет на СУ „Св. Климент Охридски“

Научен ръководител: проф. д-р Румен Пенин, катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда“, Геолого-географски факултет на СУ „Св. Климент Охридски“

Област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“

Професионално направление: 4.4. „Науки за Земята“

Научна специалност: 01.08.01. „Физическа география и ландшафтознание“

Рецензията съм изготвил в качеството си на член на научното жури, утвърдено със Заповед № РД 38-630/06.10.2016 на ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ и в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилниците за неговото приложение.

Зорница Николова Чолакова е представила за процедурата по защитата всички необходими материали и документи.

1. Общи данни за докторанта

Зорница Николова Чолакова е зачислена като редовен докторант по професионално направление 4.4. „Науки за земята“, научна специалност 01.08.01. „Физическа география и ландшафтознание“ в Геолого-географския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ на 20 март 1999г. със заповед № 556/24.03.1999 г. Редовната докторантура е променена в задочна със Заповед № РД-20-43/23.01.2002 г. Докторантката е отчислена с право на защита, считано от 25.04.2002 г. със Заповед № РД-20-107/28.01.2003 г. Предварително обсъждане на дисертационния труд е проведено на 1.09.2016 г. на разширено заседание на съвета на катедра „Ландшафтознание и опазване на природната среда“, ГГФ, СУ, с протокол №9/1.09.2016 г.

Зорница Чолакова е родена през 1973 г. в Горна Оряховица. Средното си образование завършва в Хуманитарна гимназия «Св. св. Кирил и Методий», гр. Велико Търново. През 1997 г. завършва магистърската си степен на обучение по специалността География в Геолого-географския факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. От 2002 г. е преподавател в същото висше учебно заведение. Владее английски и руски език.

Познавам Зорница Чолакова още като състудентка от следването ни в Софийския университет. След това сме поддържали професионални контакти въз основа на общите ни интереси в областта на геохимията на ландшафта и сме работили заедно по изпълнението на няколко научно-изследователски проекта. Впечатленията ми са, че асистент Чолакова се отличава със солидна теоретична подготовка, има много добри аналитични способности и работи с голямо желание и отдаденост към науката. Показва изградени умения за работа в екип и добронамерено отношение към колегите си. Отнася се отговорно към изпълнение на научните задачи, може да прави и понася градивна критика. Тези нейни качества са добра предпоставка за успешна научна дейност.

2. Обем и структура на дисертацията

Представеното за рецензия книжно тяло на дисертационния труд е с обем от 293 страници, от които 259 страници текст с включени в него 30 таблици и 73 фигури. В посочения обем се включват 8 таблични приложения от 34 страници. Допълнително са включени 21 графични приложения във вид на картосхеми с размер А3. Структурата на дисертацията е класическа за този вид изследвания в България. Включва увод, пет глави, заключение, литературна справка и приложения. Обемът на отделните части е сравнително добре балансиран.

В увода се разглежда актуалността на темата, определя се района на изследване и се формулират целите и задачите на докторската теза. В тази част са представени основните подходи и методи приложени в изследването. По-логично е те да бъдат включени в главата, където се коментират основните теоретични постановки и методи на проучването.

В началото на първа глава се описва районът на изследване, представен от автора като обект на изследване. Считаю, че има известна неточност в дефинирането на предмета на изследване, посочен във втора подточка на същата глава. Докторантката приема, че това са елементарните и каскадните геохимични ландшафти и системи в басейна на р. Искър между градовете Нови Искър и Мездра, които по-скоро представляват обекта на настоящата научна разработка. По-удачно би било предметът на изследване да се свърже с миграцията и диференциацията на избраните химични елементи в ландшафтите на проучваната територия.

В по-голямата част от първата глава се разглеждат подробно основните теоретични постановки в областта на геохимията на ландшафта с принципите на неговата геохимична класификация и показателите за оценка на миграцията и диференциацията на химичните елементи. Добро впечатление прави подробната обосновка на използваните статистически методи и праговете стойности за оценка на абсолютните съдържания на избраните химични елементи в изследваните обекти.

Във втора глава се прави природно-географска характеристика на изследвания район. Такива глави по правило присъстват в почти всички физико-географски

изследвания и тяхната цел е да запознаят читателя с природните условия на изследваната територия, на фона на които протичат изследваните процеси и явления. В повечето случаи, както и в представената дисертация, тя е излишно пространна. Най-често това не допринася съществено за постигане на целта и задачите на изследването поради слабата обвързаност на представената информация с конкретния предмет на изследване.

Основните резултати от изследването, свързани с разкриване на диференциацията на изследваните тежки метали в почвите, дънните речни наноси и в растителността, са представени подробно в трета, четвърта и пета глава. В края на последната глава е разгледано участието на изследваните тежки метали във физиологичните процеси на растенията. Тази информация е изцяло от литературни източници и няма пряко отношение към целта и задачите на изследване. Би могло да бъде вплетена в анализа и обсъждането на резултатите или в уводната част на същата глава от дисертацията.

Прави чест на асистент Чолакова, че е приложила към дисертацията изходните данни с измерените концентрации на тежките метали. Те биха имали още по-голяма стойност, ако бяха посочени географските координати на пунктовете, откъдето са взети пробите. Това би помогнало на други изследователи да правят по-точни сравнителни изследвания и да надграждат постигнатото от автора.

3. Актуалност на темата, познаване на проблема, адекватност на целта и задачите на изследването

Темата на изследването е в тясна връзка с разпределението и миграцията на тежките метали в заобикалящата ни среда. Тези химични елементи могат да имат неблагоприятно въздействие върху здравето на човека и нормалното функциониране на природните системи в случаите, когато тяхната миграция е значително повишена от техногенни фактори. Избраната част от водосбора на р. Искър изпитва силното техногеохимичното въздействие на редица стопански дейности, както сега, така и в миналото и представеното проучване засяга един актуален проблем, който има своето отношение към въпросите на управление на здравния риск и използването на природните ресурси.

Зорница Чолакова работи отдавна по тематики свързани с миграцията и диференциацията на микроелементите в ландшафта, включително във водосбора на р. Искър и представеният труд показва задълбочено познаване на съответната теория, методика и литературни източници.

Целта на изследването има ясна връзка с темата на дисертационната теза. Така формулирано обаче, заглавието е твърде общо и не насочва към същността на разглеждания научен проблем. Като цяло поставените задачи кореспондират с целта, но биха могли да бъдат по-добре подбрани и формулирани. Първата посочена задача не е специфична за изследването и не може да е част от него. Като допълнителни задачи биха могли да се посочат определяне на хоризонталната и вертикалната диференциация на съдържанията на изследваните химични елементи в избраните природни компоненти и ландшафтно-геохимични системи. Разкриването на вида и пространственото разпределение на характерните ландшафтно-геохимични бариери би могло да бъде друга важна задача на изследването.

4. Съответствие на избраната методика с поставените цел и задачи

Избраната методика отговаря на поставената цел и позволява да се получат резултати, с които тя да бъде постигната. Изучаването на пространствената диференциация на химичните елементи в ландшафта е извършено с така наречения R-L анализ, който е основен метод за разкриване на тяхното разпределение в хоризонтална и вертикална посока в границите на ландшафтно-геохимични системи от различен порядък. Подходящо са използвани дънните и брегови речни наноси за определяне на степента на техногеохимичното въздействие върху речните системи.

Наличието на орудявания в изследвания район поставя сериозно методическо предизвикателство при установяването на геохимичната структура на ландшафтите. Би трябвало ясно да се посочи дали и по какъв начин рудопроявленията и свързаните с тях първични и вторични ореоли на разсейване на химичните елементи се включват в изследваната ландшафтно-геохимична структура; да се посочат критериите за избор на пунктовете на опробване и дали местоположението им е съобразено с наличието или отсъствието на рудогенни геохимични аномалии.

От картните приложения се вижда, че пунктовете на опробване на почви и растителност не винаги съвпадат. Това намалява възможностите за обвързване на резултатите и прилагането на съгласувания ландшафтно-геохимичен анализ за разкриване на пространствената ландшафтно-геохимична структура на изследваната територия.

Много подробно са описани полевите и лабораторните методи на изследване, което позволява да се прави съпоставка с резултати от други изследвания. Би било добре да се посочи сезона, през който са събирани растителните проби, тъй като концентрациите на изследваните елементи в отделните части на растенията имат силно или по-слабо изразена сезонна динамика, както посочва самия автор. Различието в методите за химичен анализ използвани в двете посочени лаборатории предполага да се направи оценка на това влияние върху получените резултати. Като цяло, извличането на тежките метали от почвата с царска вода (aqua regia) е по-слабо в сравнение с използването на смеси с участието на флуоро-водородна киселина. Стойността на получените данни би се повишила с извършване на оценка на точността и прецизността на лабораторните измервания. Обичайно в такива изследвания се посочват праговете на откриване на измерваните химични елементи от използваната апаратура, както и процедурите, с които е осигурено качеството на получените аналитични резултати.

Картните материали са създадени в ГИС-среда в съответствие със съвременните тенденции и изисквания към подобен род пространствени изследвания. Добавянето на градусна мрежа и посочването на използваната картографска проекция и координатна система биха превърнали представените картосхеми в пълноценни тематични карти.

5. Оценка на представените резултати в дисертацията. Постигане на поставените цел и задачи

Основна част от резултатите на изследването са свързани с радиалната и латералната диференциация на избраните химични елементи в характерни почвени типове и елементарни ландшафтно-геохимични системи. Направен е опит да се разкрият особеностите на миграцията на тежките метали в изследваните почвени типове и да се посочат основните фактори, които я контролират при съществуващите ландшафтно-

геохимични условия. Представената информация за почвенохимичната структура има предимно точков или линеен характер и би могла да бъде обвързана с други географски данни, за да се разкрият пространствените аспекти в нейното изменение. Установените черти на диференциация би трябвало да се анализират на фона на типологични или регионални ландшафтни единици, или каскадни ландшафтно-геохимични системи от различен порядък. Особеностите на почвенохимичната структура на ландшафтите би могло да бъдат по-тясно пространствено обвързани с наличната информация за орудяванията и литохимичните аномалии в изследваната територия. Не е съвсем ясно кои пунктове на опробване попадат в подобни участъци и доколко изборът им е съобразен с металогенията на района.

Извършена е оценка на качеството на почвите от гледна точка на съдържанията на изследваните тежки метали. Докторантката е подхождала правилно като е определила местния почвенохимичен фон за избраните елементи. Това е напълно оправдано и наложително, предвид установените в района орудявания и литохимични аномалии. Горната граница на фона е удачно използвана за определяне на аномалните концентрации на елементите в почвата. Остава впечатлението, че в изчисленията за неговото определяне е включен целия набор от събрани почвени проби, но това би трябвало да бъде изрично уточнено. Освен местния фон, като прагови стойности за оценка на съдържанията на микроелементите подходящо са използвани средните им концентрации в почвите и скалите на България и тези в почвите на Европа по данните на Европейския геохимичен атлас. Положителен факт е извършването на оценката на качеството на почвите с помощта на индекс различен от често използвания коефициент на концентрация. Би било добре същността и преимуществата на индекса на геоаккумуляция *I-geo* на Müller да бъдат представени по-подробно и така да се обоснове неговия избор.

Извършена е оценка на състоянието на аквалните комплекси на р. Искър и нейните притоци в границите на Стара планина посредством съдържанията на избраните тежки метали в дънните речни наноси. Утайките в речните легла акумулират значителна част от микроелементите в аквалните комплекси и изборът им като индикатор за тяхното състояние е много подходящ. Пунктовете за пробонабиране са с достатъчна гъстота и правилно подбрани. Представена е подробна картина на разпределението на изследваните елементи в дънните наслаги на речната система на р. Искър в едноименния пролом. Резултатите са интерпретирани по подходящ начин и разкриват въздействието както на естествени литохимични аномалии, така и на техногенни източници на замърсяване. При оценката е използван значителен набор от прагови стойности, което позволява по-широка интерпретация на данните. Изводите за ролята на минно-металургичния комбинат при гара Елисейна за повишените съдържания на редица тежки метали в наносите на речното легло и заливните тераси на р. Искър са достоверни и се потвърждават и от други изследвания.

Представени са данни за съдържанията на групата химични елементи в характерни растителни видове за изследваната територия и е определена степента на биологичното им поглъщане с помощта на коефициента A_x . Подобен вид данни за широк спектър от растителни видове са рядкост в българската научна литература и не толкова често срещани в световната и това ги прави особено ценни. Направена е съпоставка между биологичното поглъщане на тежките метали от отделните растителни видове. Прави

впечатление, че както и при почвите, Зорница Чолакова разглежда резултатите по отделни планински дялове без това да е обосновано с някакво райониране или типизация на територията от гледна точка на факторите на миграция на тежките метали или пространствената структура на ландшафтно-геохимичните системи. Общият брой на изследваните растителни проби не е толкова малък – 38, но значителния набор от опробвани видове растения води до наличието на няколко проби за вид. Това ограничава извършването на съпоставки и по задълбочен пространствен анализ на получените резултати. Статистическата обработка на резултатите би могла да бъде по-добре застъпена. Изчислените средни показатели за цялата съвкупност от растителни проби дава представа за някои общи специфики на химичния състав на растителността, но не разкрива по-дълбоки взаимовръзки и зависимости с факторите на средата и видовата специфика. Би могло резултатите за растителността да се обвържат в по-голяма степен с тези за почвите за по-пълно разкриване на биогеохимичната структура на ландшафтите, което само по себе си е амбициозна цел.

В заключението на дисертационния труд авторът очертава основните фактори за формирането на ландшафтно-геохимичната структура в изследваната част от водосбора на р. Искър. Посочва се значимата роля на минно-довивната и металургична дейност в района за нейното техногенно изменение. Прави се извод за превишение на техногеохимичното натоварване на речните наноси над самоочистващата способност на цялостната каскадна ландшафтно-геохимична система в изследвания водосбор. В по-малка степен изводите касаят спецификата на радиалната и латерална ландшафтно-геохимична структура и нейните пространствени аспекти. Направени са удачни препоръки за намаляване на посттехногенното замърсяване с тежки метали от прекратилите работа минно-добивни и металургични обекти.

От представените резултати се вижда, че като цяло поставените задачи в това изследване са реализирани и целта е постигната в достатъчна степен. Полученият фактологичен материал се отличава с необходимата научна достоверност, но има какво да се желае по отношение на пространственото обвързване на информацията и нейния анализ. В това отношение не са използвани всички възможности на статистическите методи. Различното местоположение на част от пунктовете на опробване на почвите и растителността е намалило възможността за прилагане на метода на съгласувания ландшафтно-геохимичен анализ.

6. Оценка на приносите на дисертационния труд

Важен научен принос на представеното изследване са получените нови данни за съдържанията на избраната група тежки метали в скалите, почвите, растителността и речните наноси в района на изследване. Особено ценно е тяхното пространствено обвързване, което позволява да се разкрият определени черти в разпределението на тежките метали в ландшафта в условията на повишен литохимичен фон и химично замърсяване. Определянето на местния почвенохимичен фон е друг важен принос, който ще позволи извършване на бъдещи по-точни и обосновани оценки на качеството на природната среда в изследваната територия. Макар и с общ характер, направените препоръки имат своята стойност и практико-приложно значение при вземане на мерки за подобряване на състоянието на природната среда в изследвания водосборен басейн. Посочените приноси в голяма степен се припокриват с представените в автореферата от

самия автор. Считаю за дискуссионен приносът свързан с установяване на биогеохимичната специализация на доминантни растителни видове, поради ограничения брой на анализирани растителни проби за всеки от тях.

7. Адекватност и пълнота на литературната справка

Списъкът с ползвана литература обхваща 237 заглавия, от които 179 на кирилица и 58 на латиница. Посочените източници имат значителен брой и покриват както методическата страна на изследваната проблематика, така и изучеността на територията в ландшафтно-геохимичен и природно-географски аспект. Включени са редица трудове посветени на миграцията и разпределението на тежките метали в ландшафта и в аквалните комплекси. Би могло по-добре да се застъпят автори от други школи освен руската, които представят методи и резултати от подобен тип изследвания. Литературната справка се отличава с много добро съдържание и пълнота и е адекватна на предмета, целта и териториалния обхват на извършеното изследване.

8. Връзка на представените публикации и автореферата с дисертационния труд

Зорница Чолакова е посочила три публикации свързани с представената докторска теза. Първата от тях разглежда съдържанията на тежки метали в дънните наслаги на р. Искър в границите на нейния пролом в Стара планина през 1999 г. Публикувана е самостоятелно в Годишника на СУ „Св. Климент Охридски“ кн.2, т. 94, 2002 г. Втората публикация представя резултати за вертикалното и хоризонтално разпределение на изследваните микроелементи в кафяви горски почви от района на Софийска планина. Публикувана е самостоятелно в Годишника на СУ „Св. Климент Охридски“, кн.2, т. 95, 2002 г. Третата статия е посветена на изследване на микрохимичния състав на кафявите горски почви от няколко планински дяла в границите на водосбора на р.Искър в Стара планина. Включена е в сборник с доклади от Младежки географски научни конференции с международно участие „Бъдещето на географията в България“, 2008 г.

Представеният за рецензиране автореферат на дисертацията е в обем от 32 страници текст и 4 страници картни приложения. Текстът на една страница от автореферата надхвърля значително този на една стандартна машинописна страница. Структурата на изложението напълно съответства на тази на дисертационния труд, а съдържанието му представя най-важната част от постигнатите резултати. Фигурите са достатъчно четими въпреки намаления им размер спрямо оригиналния им вид в дисертацията. Изключение прави фигура 3.4 на стр. 12, където използваната цвятова гама силно затруднява възприемането на информацията.

9. Забележки, въпроси и препоръки

Разработването на класификационна схема и карта на ландшафтно-геохимичните системи в изследвания район би повишило значително научната стойност на извършеното проучване.

По-пълното представяне на изучеността на разглежданата проблематика в световен аспект и в изследвания район би открито по-ясно постиженията на автора.

На места терминологията свързана с литохимичния фон и литохимичните аномалии е използвана неточно, при което аномалиите се представят като част от фона (с. 148, редове 11 и 12 от долу нагоре).

Речната мрежа е представена на картосхемите без да се разграничат реките от различен порядък и това затруднява възприемането ѝ.

В дисертационния труд се очаква да се представят и анализират собствени резултати на докторанта. Данни от други изследвания могат да се ползват за сравнение и потвърждение на тези резултати, но не е практика да бъдат представяни и анализирани в подробности, както е случая с двете проучвания на замърсяването на почвите в района на гара Елисейна и в землищата на съседните села.

Към докторантката имам следните въпроси:

През кои години и сезони са извършени пробонабиранията от почви, растителност и речни дънни наслаги?

Как би могло да се обясни по-ниското средно съдържание на повечето изследвани тежки метали в растителността на проучвания район в сравнение с растителността на сушата, в условията на завишен литохимичен фон и наличието на техногенни замърсявания на почвата в басейна на р. Искър в обхвата на Стара планина?

Какви са били съображенията на автора да изследва широк набор от растителни видове, а да не се концентрира върху ограничен брой индикаторни растения или растителни съобщества за разкриване на специфични черти в биогеохимичната миграция на избраните химични елементи в характерни ландшафтно-геохимични системи?

На какво основание резултатите за почвите и растителността са разгледани по планински дялове?

Направените забележки не намаляват научните достойнства на представената докторска теза.

10. Заключение

Постигнатите резултати от представеното изследване се отличават с необходимата научна обосновааност и обективност и спомагат за постигане на неговата цел в достатъчна степен. Структурата и обемът на докторската теза отговарят на традициите и общоприетите стандарти в областта на природно-географските изследвания в България. Стилът и изказът са на необходимото научно ниво, а терминологията е използвана правилно. Считаю, че представения труд и получените резултати са авторско дело на Зорница Чолакова. Докторската теза се отличава с редица достойнства и показва, че докторантката е усвоила необходимите знания и умения за провеждане на самостоятелно научно изследване в областта на науките за Земята и по специално в направлението на природната география. Затова препоръчвам на членовете на научното жури да присъдят на Зорница Николова Чолакова образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 01.08.01. „Физическа география и ландшафтознание“.

17.11.2016 г.
гр. София

Изготвил рецензията:
/ доц. Цветан Коцев /