

СТАНОВИЩЕ

ОТНОСНО

качествата на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: Велимира Асенова Стоянова

Тема на дисертационния труд: Уязвимост на грунтовите води от замърсяване с арсен в заливната тераса на река Огоста между село Мартиново и язовир „Огоста“

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“

Изготвил становището: доц. Цветан Костадинов Коцев, Национален институт по геофизика, геодезия и география към Българската академия на науките (НИГГГ-БАН), София

Становището съм изготвил в качеството си на член на научното жури, утвърдено със Заповед № 01-251/13.10.2015 на директора на НИГГГ-БАН.

1. Общи данни за докторанта

Велимира Асенова Стоянова е зачислена като редовен докторант в департамент „География“ на НИГГГ-БАН по професионално направление 4.4. „Науки за земята“, научна специалност 01.08.01. „Физическа география и ландшафтознание“ на 01.01.2012 г. Отчислена е с право на защита през месец декември, 2014 г. По време на обучението си завършва успешно шест специализирани курса, изнася пет научни доклада на семинари на първичното научно звено и на научни конференции, включително международна, като събира значителен брой кредити над необходимия минимум - общо 338. Участва активно в редица дейности по международния научно-изследователския проект ASCOR от Българо-швейцарската програма „Изследвания“ 2011-2016. Като научен ръководител на Велимира Стоянова съм свидетел на постепенното й изграждане като учен-изследовател през трите години на нейното обучение и трябва да отбележа нейното пословично трудолюбие, целеустременост и силна мотивация за научно-изследователска работа. Проявява афинитет към работата с географски информационни системи и анализ на

пространствени данни. Ползва английски и немски език. Проявява отзивчивост и готовност да оказва помощ на колегите си, като не поражда междуличностни конфликти. Усвоените знания в процеса на обучението ѝ и личностните ѝ качества я правят ценен член на всеки научно-изследователски колектив.

2. Обем и структура на дисертацията

Представеният дисертационен труд е в обем от 196 стандартни страници, в който заедно с текста са включени 35 таблици, 77 фигури, вкл. снимки от личния архив на докторанта, както и едно графично приложение. Структурата на дисертацията се отличава с ясна логическа последователност и включва въведение, четири глави, заключение и литературна справка. Последователно се разглеждат актуалността на темата и изучеността на изследвания проблем, теоретичната и методологична основа на изследването, методическите разработки на автора, природните особености на проучвания район с характеристика на източниците на замърсяване с арсен и крайните резултати от изследването. Прави впечатление добрия баланс в обема на отделните части. Избегнато е излишното раздуване на теоретичната постановка и описанието на природните компоненти, като изложението е с акцент върху представяне на извършената работа от автора и постигнатите резултати.

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

Въпросите свързани с актуалността на темата, изучеността на проблема в световен мащаб и в изследвания район, определянето на предмета, обекта, целта и задачите на изследването са разгледани в частта „Въведение“ на докторската теза.

Безспорна е значимостта на проблемите свързани с химичното замърсяване на подземните води, тяхното значение за човека и неговата стопанска дейност и от необходимостта за ефективното им използване и управление. Арсенът е определен като един от приоритетните токсиканти в света, към който е насочено вниманието на специалисти и държавни институции за ограничаване на техногенното му постъпване в геосистемите и свързаните с това неблагоприятни последици върху живите организми. Особено уязвими в това отношение са грунтовите води формирани в алувиалните наслаги на речните долини и крайречни низини поради плиткото им залягане и по-слабата им естествена защитеност. Показателни в това отношение са проблемите с повишените съдържания на арсен в грунтовите води в делтата на Ганг и Брахмапутра, които намериха широк отзвук в научните и обществените среди през последните десетилетия. Във

връзка с това темата на докторската теза може да се определи като актуална и от голям научно-практически интерес. От въвеждащата част на дисертацията и от използваните литературни източници се вижда, че авторът е навлязъл в дълбочина на проблема и познава основните и най-значими проучвания в света и в страната, свързани както с методите за оценка на уязвимостта от замърсяване на подземните води, така и с резултатите от тяхното приложение. Изборът на долината на р. Огоста за район на изследване е изключително подходящ с оглед на рекордно високите нива на арсен в наслагите на заливните тераси покрай реката и слабата изученост на опасността от замърсяване с арсен на формираните в тях подземни води. Целта на изследване е ясно формулирана и има своята научна значимост и адекватност. Поставените задачи съответстват на целта и тяхното изпълнение позволява тя да бъде постигната.

4. Съответствие на избраната методика с поставените цел и задачи

Използваните в проучването методи са разгледани в първата глава на дисертацията „Методи, информационна осигуреност и теоретична постановка на изследването“.

В своята работа авторът стъпва на научнообоснована и широко използвана методика за бална оценка на уязвимостта от замърсяване на подземните води, която основно включва индекс метода DRASTIC. В различни свои модификации методът е прилаган най-вече за оценка на така наречената обща или присъща уязвимост на подземните води. Много по-рядко с него се оценява специфичната уязвимост от замърсяване с конкретен токсикант като арсена и още повече в конкретен тип геосистеми като тези на заливните речни тераси, поради недостатъчната разработеност на метода в тази посока. Постигането на целта на изследване налага промяна и нововъведения в досега използваните варианти на DRASTIC, което е едно от големите предизвикателства пред докторанта. Характерът на изследването е интердисциплинарен и авторът съвсем адекватно е подбрал допълнителен набор от методи от областта на хидрогеологията, хидрохимията, геоморфологията, почвознанието и почвената химия. В тях се включват както полеви, така и лабораторни методи. Основно място при пространствения анализ и визуализация на получените резултати има използването на географските информационни системи, което отразява редица умения на автора в тази област и му позволява да разкрие в по-голяма дълбочина и детайлност изследвания проблем.

Може да се заключи, че избраните от докторанта методи на изследване са адекватни на поставените научни задачи и позволяват тяхното изпълнение.

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

Оригиналните постижения на автора са представени основно в две от главите на докторската теза и са свързани с модификацията на индекс метода DRASTIC и нейното приложение в долината на р. Огоста с оглед постигане на целта на изследването. Направените изменения и допълнения на DRASTIC са разгледани и обосновани във втора глава „Модификация на индекс метод за оценка на уязвимостта на подземните води от замърсяване с арсен в заливни речни тераси“. Предложената модификация на метода носи името DRESPI. За да направи досегашния метод приложим за оценка на специфичната уязвимост спрямо арсена, авторът правилно добавя група показатели за оценка на миграционната способност на металоида в наслagitе на заливната тераса. Те са свързани с киселинно-алкалните и окислително-редукционните условия на средата, които в най-голяма степен контролират разтворимостта на химичните вещества и елементи и тяхната сорбция или десорбция в почвата. Особено важен е показателят, който характеризира наличието или отсъствието на глеева обстановка в алувиалните наслаги, тъй като арсенът е много по-подвижен при редукционни условия, когато преминава от петвалентно в тривалентно състояние. Докторантът правилно определя високо тегло на този показател и по-малка тежест на активната реакция (pH), тъй като степента на сорбция на съединенията на арсена не се изменя толкова силно в диапазона на вариране на pH, характерен за алувиалните почви. Адаптацията на метода DRASTIC към особеностите на заливните речни тераси Велимира Стоянова прави с промени в показателите свързани с хидрогеоложките условия на средата, което е напълно оправдано от научна гледна точка. При повечето показатели от тази група измененията са свързани най-вече с промяна на интервалите на показателите и тяхната оценка в сравнение с DRASTIC. Така е процедирано при оценката на дълбочината на нивото на грунтовите води, на тяхното подхранване и на механичния състав на почвата. Считам за правилна промяната в показателя „Въздействие на зоната на аерация“, който в DRASTIC се характеризира с преобладаващия тип скали с оглед защитата, която осигуряват на подземните води. Геоложките материали в заливните речни тераса се определят като кватернерни неспоени наслаги и по този критерий не би могло да се прави диференциация на заливаемите територии. Вместо това Велимира Стоянова оценява мощността на почвата в качеството ѝ на основна бариера по пътя на движението на замърсителите от земната повърхност към водоносния хоризонт. Авторът е подходил критично към показателите в DRASTIC и тези от тях, които не допринасят за диференциация на оценката в условията на заливната тераса не са използвани. Това се отнася за

наклона на терена, литоложкия строеж на водоносния хоризонт и за неговите филтрационни свойства. Изключването на последния може да бъде оспорено, тъй като така се намалява прецизността на оценката, особено в по-обширни райони със значими пространствени различия в механичния състав на водовместващите наслаги. Подходът на докторанта към модификацията на изходния метод е творческа и в същото време научно обоснована. Използваните показатели са тясно обвързани с особеностите в хидрогеоложките условия на заливните речни тераси и с химичните свойства на арсена и това дава основание да се счита, че предложеният метод може да бъде ползван за целите, за които е разработен. В този си вид DRESPI може да бъде прилаган най-вече в границите на България, тъй като е съобразен с валежите и стойностите на евапотранспирацията в страната. При подходяща промяна в интервалите на показателя за подхранване на подземните води, методът може да бъде ползван и за територии с различни от нашите климатични условия след съответното валидиране.

Резултатите от приложението на метода DRESPI за долината на р. Огоста са представени в четвърта глава „Оценка на уязвимостта на грунтового води от замърсяване с арсен на заливната тераса на р. Огоста между с. Мартиново и яз. „Огоста“. За извършване на оценката, Велимира Стоянова е събрала и обработила в рамките на проекта ASCOR голямо количество полеви данни за нивото на подземните води, техния химичен състав, строежа, мощността и зърнометричния състав на почвите и алувиалните наслаги, съдържанието в тях на арсен, стойността на рН и др.

Балната оценка на приноса на всеки от показателите в интегралната оценка на уязвимостта е определена в ГИС среда с помощта на програмния продукт ArcGIS. Получените покомпонентни оценъчни карти се отличават с голяма детайлност и информативност. На тяхна основа е направен анализ на пространственото разпределение на абсолютните стойности и балната оценка на всеки от показателите включени в DRESPI. Изготвената интегрална оценъчна карта за степента на уязвимостта на подземните води от замърсяване с арсен сумира балните оценки на всеки от показателите. Иновативен елемент в изследването е обвързването на пространственото изменение на оценяваните показатели с морфологията на заливната тераса като израз и резултат от взаимодействието на отделните природни компоненти и функционирането на този тип крайречни геосистеми. Валидирането на интегралната оценка на уязвимостта е извършено с данни за концентрациите на арсен в грунтового води в изследваната долина. Въпреки, че степента на замърсяването на подземните води зависи не само от тяхната уязвимост, но и от съдържанията на елемента в почвата, това е възможно най-обективната процедура за валидация на оценката за

уязвимост в реални полеви условия. Като цяло установените съдържания на арсен в грунтовете води корелират с оценките на уязвимостта на съответните участъци, което определя резултатите получени с метода DRESPI като достатъчно достоверни.

Анализът на представените резултати показва тяхната научна обоснованост и обективност. В следствие на извършената научно-изследователска работа напълно са постигнати всички поставени задачи и посочената цел на извършеното проучване.

6. Оценка на приносите на дисертационния труд

Прегледът на дисертационната теза разкрива наличието на съществени научно-методически и научно-приложни приноси на настоящото проучване, които са отразени коректно от автора. Първите са свързани с прилагането на оригинално съчетание от методи за оценка на уязвимостта от замърсяване на грунтовете води с арсен, съобразени с особеностите на заливните речни тераси. Съществен принос с методически характер има и предложената модификация DRESPI на индекс метода DRASTIC, която позволява да бъде извършена посочената по-горе оценка. Приносите от втората група имат регионален характер и са резултат от прилагането на DRESPI в долината на р. Огоста. От научно-приложно значение са изготвените тематични и оценъчни карти, както и събраната база данни за изследваните показатели.

7. Адекватност и пълнота на литературната справка

В своята работа авторът се е позовал на значителен брой литературни източници, в които се включват общо 158 заглавия. От тях 70 са на български и руски език, а 74 на английски и немски език. Като източници на информация допълнително са посочени пет интернет сайта и девет фондови доклада. Литературната справка обхваща в голяма степен по-значимите научни публикации посветени на разработването и приложението на индекс метода DRASTIC и неговите модификации в света и в България. От цитираните източници личи много добро познаване на изследванията свързани с долината на р. Огоста, с нейния релеф и със замърсяването ѝ с арсен. Немалка част от ползваните източници представляват фундаментални трудове в отделни научни области като геоморфологията, химия на почвата и геохимия на ландшафта. С оглед на това, че изследването е тясно свързано с подземните води, би могло да се цитират повече основни трудове в областта на хидрогеологията.

8. Връзка на представените публикации и автореферата с дисертационния труд

Велимира Стоянова е представила три публикации свързани с докторската ѝ теза. Две от тях са публикувани самостоятелно в списание Проблеми на географията, а една е изнесена като доклад на международната конференция "Географски науки и образование", проведена в Шуменския университет през 2013 г. Статията е отпечатана в Сборника с доклади от този научен форум. И трите статии са свързани с методиката за оценка на уязвимостта на подземните води от замърсяване и с предложената от автора модификация на индекс метода DRASTIC. Представените публикации отразяват основна част от съдържанието на докторската теза.

Изготвеният автореферат отговаря напълно по структура и съдържание на дисертационния труд и съдържа основните постигнати резултати в авторското изследване.

9. Препоръки и забележки

По отношение на методичната модификация DRESPI може да се желае по-пълна обосновка на промените направени в изходния вариант на метода DRASTIC. Считаю, че оценките на отделните интервали в изменението на активната реакция (pH) на почвата търпят допълнително прецизиране, особено по отношение на подвижността на тривалентните форми на арсена. Не е ясно защо Eh-pH диаграмата за арсена е изнесена като приложение, а не е вмъкната в съответната част на текста, както е направено с останалите фигури. При разработване на модификацията DRESPI не е отчетена ролята на речните разливи за миграцията на замърсителите от повърхността към подземните води. Периодичното заливане на речните тераси е част от тяхното нормално функциониране, което би могло да влияе върху мобилизацията на арсена в замърсените почви при понижаване на окислително-редукционния потенциал и да води до по-интензивното му изнасяне в дълбочина. Не е изяснено доколко балната оценка получена с DRESPI е съпоставима с тази от DRASTIC или други негови модификации и дали може да ги допълва. Резултатите от валидирането на оценката на уязвимостта получена с метода DRESPI биха били още по-надеждни, ако са подкрепени със статистически анализ на степента на връзка между балната оценка на уязвимостта и установените концентрации на арсен в грунтовете води. Бих препоръчал на докторанта да продължи работата по усъвършенстване на предложената методика с включване на допълнителни показатели за отразяване на спецификата в хидрогеологията на заливните речни тераси и на водната миграция на арсена. Прецизирането на оценъчните скали на вече включените параметри би довело до още по-точна оценка на уязвимостта на грунтовете води с предложения метод.

10. Заключение

Предвид структурата и съдържанието на докторската теза на Велимира Стоянова, използваните от нея методи и качеството на постигнатите резултати, може да се приеме, 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 докторанта Велимира Асенова Стоянова образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 01.08.01. „Физическа география и ландшафтознание“.

20.11.2015 г.

гр. София

Изготвил становището:

/ доц. Цветан Коцев /