

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд
за получаване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: **Велимира Асенова Стоянова**

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

Професионално направление: 4.4. **Науки за Земята,**

Научна специалност - **Физическа география и ландшафтознание**

Рецензент: **проф. д-р Алексей Димитров Бендерев**

1. Основание за изготвяне на рецензията

Настоящата рецензия е изготвена на основание Решение на Първо заседание на Научно жури, назначено със Зап. № 01-251/13.10.2015 г. от Директора на Национален институт по геофизика, геодезия и география при БАН. Тя е изготвена в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България и Правилника за неговото приложение и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в НИГГГ при БАН.

2. Кратка биографични данни на докторанта

Дисертантът Велимира Асенова Стоянова е завършила средно образование през 2005 г. в Професионална гимназия по счетоводство, гр.Шумен. От 2005 до 2009 г. е редовен студента в Софийски университет „Св. Климент Охридски“, като получава бакалавърска степен по география. В периода от 2009 до 2011 г. получава две магистърски степени - по География и регионално развитие и управление и по Физическа география и ландшафтна екология. От 2012 до 2014 г. е докторант по Физическа география и ландшафтознание в Национален институт по геофизика, геодезия и география с ръководител доц. д-р Цветан Коцев.

3. Общо описание на представените материалите.

Докторантът е представил документация по процедурата на настоящата защита, комплектувана според изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за прилагането му в НИГГГ при БАН, дисертационен труд и проект за автореферат и копия на публикациите по темата на дисертацията.

4. Актуалност на дисертационния труд

През втората половина на 20 век в България активно се развива промишлеността, което е имало съществено значение за развитието на икономиката и осигуряване на работа на населението. Едновременно с това са се използвали стари технологии, които не са били съобразени с опазване на околната среда. Това се отнася в голяма степен и за минно-добивната промишленост, при която се натрупват големи количества материали в отвали и хвостохранилища. Те съдържат високи съдържания на редица замърсители, като преминаващите през тях на валежни и повърхностни води довеждат до разпространението им на големи площи. Такъв район е и обектът на настоящата дисертация - долината на р. Огоста в горното и течение, където добиваните руди, наред с редица тежки метали, съдържат и високи концентрации на арсен. Отрицателният ефект на въздействие върху околната среда, значително е повишен вследствие авария на едно от хвостохранилищата, с изтичане на хвост и

преотлагането му на големи разстояния в обсега на заливните тераси на реката. Реалната оценка на съвременното състояние на околната среда в следствие на старите замърсявания, в частност води и почви, е много важен въпрос, с оглед оценка опасността за здравето на хората, качеството на произвежданите хранителни продукти, както и прогнозиране измененията на качествата на подземните води. Актуалността на разработката изключително се засилва, предвид, че в нея се разглежда замърсяването с арсен - един изключително опасен за здравето на човека елемент.

5. Характеристика на дисертационния труд.

Дисертацията е в обем 183 стр. текст, в които са включени 77 фигури, 35 таблици, 1 графично приложение и 14 страници списък с използваната литература. В последния са включени 144 заглавия (70 на кирилица и 74 на латиница), 9 архивни източника и 5 интернет адреси.

Структурирането на основният текст е в съответствие със задачите на изследването и включва следните раздели: Въведение (5 стр.), Глава 1. Методи, информационна осигуреност и теоретична постановка на изследването (32 страници); Глава 2. Модификация на индекс метод за оценка на уязвимостта на подземните води от замърсяване с арсен в заливните тераси (19 страници); Глава 3. Природна характеристика и антропогенни източници на замърсяване на заливните тераси между с.Мartiново и яз.,„Огоста“; Глава 4. Оценка на уязвимостта на грунтового води от замърсяване с арсен на заливната тераса на р.Огоста между с.Мartiново и яз.,„Огоста“ (47 страници) и Заключение (3 страници). Тук бих отбелязал, че в заглавията на Глава 3 и 4, не е необходимо да присъства израза „заливните тераси между с.Мartiново и яз.,„Огоста““, защото то присъства в заглавието на дисертацията.

Във **Въведението** дисертантът аргументира актуалността на разработената дисертация с примери от света и България, разглежда се състоянието на проблема за разглеждания район и неговата изученост. Коректно са посочени обекта, целите и задачите на проведените изследвания.

В **Глава 1. Методи, информационна осигуреност и теоретична постановка на изследването** е направен кратък преглед на използваните методи. Трябва да се отбележи, че при проведените изследвания са използвани широк комплекс от методики за полеви и лабораторни изследвания и обработка на данни, свързани с различни науки - география, геоморфология, почвознанието, геология, геохимия, хидрология, климатология и т.н. Правилно е отбелязана ролята на ГИС, като основен начин за анализ на данни, включително и за самата оценка на уязвимостта. Прецизно са разгледани европейските и национални нормативни документи свързани със замърсяването. Представено е информационното обезпечаване на изследванията. Според рецензента, в тази глава би трябвало да е включена и изучеността на района, която сега е във Въведението. В тази глава е направен кратък, но подробен преглед на методите за уязвимостта на подземните води и е описан методът DRASTIK, който е основа за разработения подход в следващата глава. Направен е и теоретичен преглед по отношение на миграцията на арсена в неживата природа. В цялата глава се вижда, че докторантът е добре запознат и дълбоко е навлязъл в теоретичните и нормативни въпроси свързани със замърсяването на води и почви (главно на арсен) и оценката на уязвимостта на подземните води.

Глава 2. Модификация на индекс метод за оценка на уязвимостта на подземните води от замърсяване с арсен в заливните тераси представя предложение на адаптиран метод на DRASTIC за оценка на уязвимостта - DRESPI, което е изцяло лично дело на автора. Целта за това е, че в повечето случаи, индексните методи са приложими за регионални цели с ясно изразена диференциация в план на основните фактори, включени в оценките. В разглеждания случай част от включените показатели за метода DRASTIC не се променят или отсъства

достоверна информация за тях. Именно за това докторантът правилно е предложил модификация на този метод, като се е съобразил с конкретните условия. Избраните за оценка фактори са добре обмислени и аргументирани. Разбира се, както при всички индекс методи, приетите фактори, техните балови оценки и тежестни коефициенти имат дискуссионен характер. Като пример, мога да посоча, че според нас, тежестния коефициент на показател „Е“ - 4, характеризиращ ролята на окислително-редукционната обстановка в зоната на аерация е прекалено висок. Същото се отнася и за даване на бал 10 навсякъде, където се твърди, че има прослойки с оглеяване, без да се отчита, тяхното процентно участие в общия разрез на зоната на аерация. Не смятам, че наличието на отделни прослойки, за които се счита, че на базата на оцветяване съществува (или е съществувало) оглеяване, предполага съществената им тежест за цялата зона на аерация, където поради наличие на кислород преобладава окислителна обстановка. Независимо от това, предложената модификация на метода DRASTIC е един от най-важните и оригинални лични приноси на кандидата и показва дълбокото познаване на разглежданите проблеми и творческия подход за разрешаването им.

Следващата **Глава 3. Природна характеристика и антропогенни източници на замърсяване на заливните тераси между с.Мартиново и яз.„Огоста“** е един отличен пример за задълбочен и комплексен подход за охарактеризиране условията и фактори, които имат отношение върху разглежданите проблеми, както и актуална съвременна количествена и качествена оценка на източниците и последиците от замърсяването с арсен в района. Това се основава, както на прецизен анализ на прегледани публикации и доклади, така и на базата на полеви данни и резултати, получени непосредствено от докторанта при неговите теренни изследвания. Главата е отлично илюстрирана с картен материал. Като бележка към тази глава, бих отбелязал, че в разглежданата част на Стара планина, наред с много добре описаните антропогенни източници на замърсяване, има естественото повишение на арсена във водите и почвите, вследствие присъствието му в многобройните рудопроявления в района. Настоящата глава представлява важен регионален принос, предвид на това, че в нея много подробно са изяснени и отлично илюстриране природната обстановка и антропогенното присъствие в разглеждания район. Те могат да бъдат използвани не само за конкретните цели на дисертацията - оценка уязвимостта на подземните води в района, но и за решаването различни други задачи.

В **Глава 4. Оценка на уязвимостта на грунтовите води от замърсяване с арсен на заливната тераса на р.Огоста между с.Мартиново и яз.„Огоста“** е приложен разгледания в глава 2 подход за оценка на уязвимостта на подземните води за конкретния район. Прилагайки професионално методите на ГИС и използвайки получените данни и резултати от публикувани и полеви изследвания са получени карти, характеризиращи различни фактори на уязвимостта на подземните води в терасните отложения на р.Огоста. Тези карти, имат значение не само за достигане крайната цел на дисертацията - оценка уязвимостта на подземните води, но представляват и личен принос на автора към изясняване регионалните условия в разглеждания район. Изготвената карта по уязвимост на подземните води в терасата на Огоста ясно очертава зони, в които при наличие на източник на замърсяване на повърхността, той по-лесно би достигнал до нивото на подземните води. Направена е и верификация на получените резултати, като са сравнени степента на замърсяване на водоизточници с арсен с определената степен на уязвимост на районите, в които те попадат.

В **Заключението** най-съществените резултати от предходните раздели са представени в резюмиран вид и са посочени основните изводи и приноси на дисертацията.

6. Научни и научно-приложни постижения и приноси на дисертационния труд

Основните научни приноси, според дисертанта са посочени в **Заключението** на дисертацията и могат да се резюмират както следва:

А. Научно-методични приноси - Приложено е оригинално съчетание от методи съобразени с особеностите на заливната тераса за оценка на уязвимостта от замърсяване на грунтовите води с арсен и е разработена на модификация на метода DRASTIC, съобразен с условията на заливните тераси в района.

Б. Научно-приложни приноси - съставена е карта на уязвимостта с арсен на подземните води в разглеждания район и са съставени нови бази данни и цифрови карти, за конкретни фактори и показатели.

Така посочените приноси са обективни, добре обосновани и аргументирани, и дори бих казал, че докторантът е бил прекалено скромен при тяхното формулиране. В момента може да се твърди, че районът на терасата на р.Огоста между с.Мartiново и опашката на яз.„Огоста“ вече е един от най-добре изучените в страната ни райони от този тип, по отношение на реалните физикогеографски и хидрогеоложки условия, а също и по актуално състояние на замърсяване. Това е една добра основа за бъдещи оценки и изследвания. Използваните комплексни подходи значително повишават достоверността на получените резултати и могат да са основа за бъдещи изследвания в изследвания район, както и при решаване на научни, научно-приложни и практически задачи в други подобни райони.

7. Критични бележки

Независимо от високото качество на представения дисертационен труд, към него имам и някои критични бележки. Част от тях са посочени при описанието на дисертационния труд, а други се посочват по долу:

а) В текста има използвани някои не добре формулирани определения, изводи и твърдения. Неправилно са използвани някои геоложки и хидрогеоложки термини и понятия. Като пример могат да бъдат посочени/

- на стр. 21 е записано „води от съседни водоносни пластове, проникващи през зоната на аерация“ - през зоната на аерация проникват води вертикално надолу, най-често от повърхността, докато със съседни водоносни пластове имаме латерална връзка, която се задава със съответното гранично условие;

- на стр. 25 предполагам, че вместо „тор“, би трябвало да се чете „торф“;
- на стр. 30 два пъти вместо „триаски“ е записано „триески“;
- на стр. 49 е записано, че железните оксиди имат положителен заряд - положителен или отрицателен заряд имат йони, като и комплексни йони;
- на стр. 62 вместо „гравий“ и „тиня“ е записано „гравел“ и „ил“

б) на много от фигурите, на които са дадени обща карта и отделни фрагменти от тях, на основната карта не са дадени границите на тези фрагменти;

в) Считам, че не е необходимо толкова подробно да се описват стандартните инструменти (Tools) на ArcGIS, защото те са дадени в самия софтуер и са широко използвани в практиката;

г) считам, че е неправилно твърдението на стр.88, че най-уязвими са подземните води в районите, където има източници на замърсяване. Често имаме източници на замърсяване, в райони с висока степен на защитеност на подземните води;

д) използваните стойности за подхранване на подземните води са завишени, защото в него се включва общата разлика между валежи и евапотранспирация, без да се отчита повърхностния отток, който независимо от преобладаващия равнинен терен все пак съществува;

е) на стр. 133 се отбелязва за обвързване на повишени стойности на арсен с алкални стойности на рН на почвата. Полученият коефициент на корелация 0,61 между тези показатели дават основание да се твърди, че има тенденция за изменение, а не връзка между двата показателя.

Посочените критични бележки, в повечето случаи имат редакционен характер и в никакъв случай не омаловажават общото положително впечатление от цялата дисертация. Те биха били полезни на докторанта при бъдещата му работа.

8. Автореферат и публикации по темата на дисертацията

Представеният автореферат отразява адекватно основните постижения и приноси на дисертацията. Дисертантът има 3 самостоятелни публикации по темата на дисертационния труд, от които една е в сборник материали от международна конференция, а две в списание „Проблеми на Географията“ (едната под печат). Представените публикации отразяват работата по отделни части на дисертацията.

9. Лични впечатления за кандидата

Познавам Велимира Стоянова от 2013 г., във връзка с изпълнение на Проект „Замърсяване с арсен на река Огоста: Връзка между биогеохимичните процеси в наносите с динамиката на речната система" (ASCOR) от Българо-Швейцарската изследователска програма (BSRP). За това време се убедих в нейната скромност, изключителна трудоспособност, като на полето, така и в лабораториите и при обработка на данните. Впечатлен съм от нейния задълбочен подход към разглежданите проблеми, коректността ѝ при отношението с колегите, както и при използването на публикуваната информация.

10. Заключение

Дисертационният труд третира актуални научни проблеми. Той е добре структуриран, старателно оформен, написан на ясен и професионален език, съобразен е със съвременното ниво на световната наука. В него ясно се вижда личният принос на автора. Получените резултати имат, както научно-методическо и научно-практическо значение, така и допринасят за регионалното изясняване на условията и факторите за замърсяване на почвите и водите в един район сериозно засегнат в миналото от минно-добивни работи. Направените оценки и прогнози имат пряко практическо значение с оглед използване и опазване на подземните води. С изготвянето му Велимира Асенова Стоянова доказва, че е овладяла съвременните методи и подходи за научни изследвания и може самостоятелно да решава научни проблеми. Във връзка с посоченото, **считам, тя изцяло отговаря на изискванията на ЗРАСРБ за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по Научно направление 4.4 - Науки за земята, научна специалност „Физическа география и ландшафтознание“, и поради това препоръчвам на Уважаемите членове на Научното жури да присъдят тази степен на Велимира Асенова Стоянова.**

София, 20 ноември, 2015 г.

Изготвил:

(проф. д-р Алексей Бендеров)