

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен „доктор на науките” в област на висше образование „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление Шифър 6.1 „Растениевъдство“, научна специалност „Почвознание“.

Тема и автор на дисертационния труд: „Методика за бонитировка и категоризация на земеделските земи с рекултивирани почви в България”, автор - проф. д-р инж. Мартин Димитров Банов

Член на научното жури: Проф. д-р Венета Найденова Кръстева - Пенкова, Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиarov”, област на висше образование „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление 6.1 Растениевъдство, научна специалност Почвознание определена за член на научното жури със заповед №РД 05-67/12.05.2021г. на Селскостопанска Академия.

Кратко представяне на докторанта

Проф. д-р инж. Мартин Димитров Банов е роден на 09.07.1958г. През 1983г. завършва ВИАС със специалност инж.земеустроител. В периода 1986-1989г. е редовен докторант към Институт по почвознание и програмиране на добивите “Никола Пушкиarov”, София. В периода 1989-2019г. работи като научен работник към секция „Генезис и класификация на почвите”, към същия Институт, като през този период придобива научните звания доцент (1999г) и професор (2012г). През годините проф. Банов е изпълнявал длъжността зав. секция, зам. директор, директор на ИПАЗР „Н. Пушкиarov“. От 2019г е избран за Председател на Селскостопанска Академия. Той е експерт в областите на екологията; възстановяване и мелиориране на нарушени, замърсени и ерозирани земи и почви; агроекологично земеделие; земеустройство и геодезия. Проф. Банов е председател на ССА и член на Управителния съвет на същата. Членува в много български и чуждестранни научни организации. Той е хонорирован преподавател в СУ и МГУ. Има участие в множество работни групи и експертни съвети, като участва в разработване на програми, стратегии с които се решават задачи от национално значение. Член е на научни редакционни колегии в 3 специализирани списания. Проф. Банов е ръководител на 4 бр. успешно защитили докторанти. Ръководител е на проекти към ССА, участва в международни проекти и има утвърдени 4 бр. патенти и 5 бр. свидетелства за регистрация на полезен модел. Има отлична компютърна компетентност и добро ползване на два чужди езика – английски и руски.

Обща характеристика на дисертацията и автореферата – обем и структура

Научният труд е написан на 107 страници, в това число 38 броя таблици представени в текста 25 броя фигури и снимки, 6 броя уравнения. Представени са приложения в обем на 10 страници.

Обособени са следните раздели: Въведение, Цел и задачи на разработката, Литературен преглед, Материали и методи, Заключение и изводи, Научни и научно-приложни приноси, Списък на използвана литература. Към разработката са представени две приложения: Приложение 1. Оценка на земеделска земя с рекултивирана почва обект „Стуроотвал, Г. Оряховица“; Приложение 2. Оценка на земеделска земя с рекултивирана почва обект „Сатурачно поле, Г. Оряховица“. Направен е обстоен литературен преглед,

като използваните литературни източници са 95 бр. български автори; 14 бр. руски автори и 52 бр. на западни автори.

В глава Литературен преглед обстойно са представени научните достижения в областта на относителната оценка (бонитировката и категоризацията) на земеделските земи и прилагането им в практиката до наши дни; представена е системата на ФАО, в която е отбелязана разликата между количествени и качествени класификации, а също така между актуалната и потенциалната пригодност на земите за земеделско ползване. Тази система дефинира концепция за "типове земеползване" (land utilization types) и препоръчва класификации на база оценки за отделни специфични видове земеползване (classifications of lands for a specific use). Представени са 3 основни фази за достигане на почвената оценка: Събиране на данни за характеристиките и/или качествата на земеделските земи; Определяне изискванията спрямо определен тип земеползване при което натрупаната и първично подготвена климатична информация и тази за ландшафта и почвата, се обработват поотделно; достигане до относителна оценка "sensu stricto" чрез съпоставка на резултатите от предходните две фази. През тази фаза по системата на ФАО се извършва конкретна оценка - "sensu stricto" на земеделската земя, за конкретен тип земеползване.

В литературния преглед подробно са описани видовете промишлени дейности, при които се извършва нарушаване и унищожаване на почвената покривка и необходимостта от прилагането на рекултивационни дейности. При Минно-добивна промишленост- чрез класически открит метод, при който се предизвикват най-осезаеми нарушения на земната повърхност. При него обемът на издетите земни маси обикновено е 3 до 5 пъти по-голям от този на добитите полезни изкопаеми и засегнатите територии заемат площи до 3 000 ha при дълбочина на разработване до 800 m. При откритите мини се изменя хидрогеологията на границещите с кариерите и рудниците територии, нарушава се структурата на почвата, ускорява се развитието на ерозионни процеси, което предизвиква нарушения на земната повърхност на големи територии около мините. В много от минно-добивните райони се установява и замърсяване на дренираните подпочвени води, което ги превръща в отпадъчни. Класически подземен метод и Геотехнологичен метод предизвиква големи нарушения и изменения на ландшафта и почвената покривка- почвите са подложени на химичното въздействие на работните разтвори, което води до цялостно унищожаване на хумусния им хоризонт и замърсяването му с радиоактивни елементи. Посочено е, че при преработката (обогатяването) на рудните полезни изкопаеми се отделят отпадни продукти, които се натрупват в хвостохранилища, пепелохранилища, шлакоотвали (сгуроотвали) и др. Изграждането на линейни обекти – автомагистрали, пътища и ж.п. линии; тръбопроводи-газопроводи, нефтопроводи, водопроводи; електрически далекопроводи, лифтове, влекае и др., също води до увреждане на почвата. В литературния преглед са описани методите на техническата и биологична рекултивация, като са представени данни от научни публикации за класификационни схеми на почвите при полагане на хумусен хоризонт, класификация на геологични материали, използване при рекултивация. Разгледана е възможността органични утайки и отпадни материали да се прилагат при рекултивацията на земи; Описана е технология за рекултивация на терени, използвани като депа за съхраняване на отпадни продукти от ТЕЦ – сгуроотвали от пепелина. В литературния преглед са разгледани съвременни научни публикации и статии от учени и специалисти, които се занимават с проблемите на рекултивацията-технология, подходящи материали, проучвания на проблемните терени и т.н. Проф. Банов е направил справка и в доктората ползва най-съвременните достижения на науката в тази област. Той не е пожалил сили и време за това докторската дисертация да добие един цялостен и завършен вид и да ни се представи една съвременна методика за бонитетна оценка на рекултивирани почви.

Научният труд е структуриран в 8 основни раздела, оформени са изводи и приноси. Резултатите са представени чрез много фигури и таблици, които дават ясна представа и улесняват ползването на данните. Таблиците и фигурите са коректно номерирани, така, че ползвателя не може да се обърка при четенето на този труд.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд. Написан е на 37 стандартни страници, структуриран е добре, илюстриран с таблици и фигури. Така представен, авторефератът дава пълна представа за разглеждания в дисертационния труд научен проблем, неговата същност и целите на изследването, методите на изследване, обектите и получените крайни резултати.

Актуалност на проблема

В последните 50 години, както у нас – така и в света, се установява непрекъснато намаляване на обработваемия и необработваемия фонд на земите, което е в пряка зависимост от интензивното развитие на обществото и индустрията. Загубите на селскостопанска земя показват, че относително голям дял е зает от земи, отчуждени и нарушени от минно-добивната и преработвателна промишленост. В България 24 113.4 ha земи са нарушени вследствие на минна дейност и само 8 252.9 ha са рекултивирани. След тяхната рекултивация, която се извършва по определени технологии, голяма част (особено в равнинните райони) отново се връщат като земеделски земи. Тези обективни фактори налагат изучаване и прилагане на рекултивация на почвите като особено важен клон от науката и практиката. При очертаващите се в световен мащаб климатични и екологични проблеми (все по-голяма необходимост от нарастване на производството на храни и все по-голямо производство на енергия), съхраняването и опазването на земеделските земи е много важно и трябва да се подкрепя. Така, че е наложително, нарушените от човешка дейност земи своевременно да се рекултивират и колкото се може по-голяма част от тях да се върнат като селскостопански площи. Рекултивацията включва разнообразни техники, които връщат обекта във възможно най-близка до природната му форма, след което може да се използва за отдих, спорт, туризъм, аграрни, лесовъдни и други цели. При рекултивирането на определен терен се изготвя проект в който са отразени определени етапи: установяване характера и степента на нарушаване; наличност, количества, качества (или липса) на депониран хумусен материал от преди нарушаване на почвената покривка, извършване на техническа рекултивация, биологична или ремедиация. След извършване на горепосочените дейности, при рекултивираните почви, предназначени за връщане във фонда на земеделските земи, трябва да има и стойности за „бонитетна оценка и категоризация“. Към момента не се прави бонитетна оценка на земеделски земи от рекултивирани почви. В представената ми за рецензия разработка, авторът си поставя за цел – да разработи Методика за бонитировка и категоризация на земи с рекултивирани почви предназначени за възвръщане към фонда на земеделските земи в България.

Задачите чрез които са решени поставените цели са написани кратко, точно, добре формулирани и научно обосновани. Те са свързани с: 1. Представяне на използваните методики в разработката; 2. Подбор на определени поземлени характеристики (почвени, подпочвени, агроклиматични), чрез които се извършва бонитировката; 3. Определяне на алгоритми (бонитетни скали и уравнения) за бонитировка и категоризация на земеделски земи с рекултивирани почви; 4. Представяне на модел за хармонизация с резултатите от оценки на земи с ненарушени почви; 5. Разработване на софтуер в среда на Ms Excel за работа с новосъздадената методика; 6. Прилагане на новосъздадената методика при 2 обекта със земи с рекултивирани почви предназначени за земеделско ползване.

Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

В представения научен труд се дава информация за съвременни разработки във връзка с разработената тема. Освен голямата по обем литературна справка в доктората, трябва да отбележа, че проф. Банов има много добра литературна осведоменост, теоретична и практическа подготовка по въпросите за рекултивация на земите. Основната му работа през годините като научен работник е точно в тази сфера. Той добре познава теренната работа на почвоведата, има представа и лично е изследвал и консултирал дейностите по рекултивация на много засегнати от антропогенна дейност земи на територията на страната. Запознат е много добре с проблемите на терените в района на „Марица-изток“ и други обекти нарушени от миннодобивната промишленост, извеждал е полски опити в тези райони. Той има пълна информация какво е направено и какво предстои да се прави по въпросите на рекултивация за нашата страна, като цяло. Този практически опит той влага в представената ни методика. Считаю, че той в момента е водещ учен по въпросите на рекултивация в страната.

Методичен подход

Разработката има методичен характер. Тя представлява система за актуална и потенциална относителна оценка на рекултивирани почви, предназначени за включване в аграрното производство, като се достига до оценка и класификация по обща пригодност за земеползване.

Разработени са скали за основни климатични, почвени и релефни показатели, които определят качеството на почвите за земеделско производство. При оценката се ползва „лимитационен метод“, където най-неблагоприятният фактор е решаващ за общата оценка, особено ако той не може да бъде поправен чрез човешка намеса т.е. чрез прилагане на мелиративни мероприятия, напояване, наторяване, подравняване и т.н. Когато неблагоприятните условия могат да се поправят чрез прилагане на всякакъв вид агрономически мероприятия - общата оценка на рекултивираната почва може да се повиши.

„Най-голямото ограничение“ може да бъде отстранено чрез човешка намеса и там, където този фактор е поправим, бонитетната оценка се преизчислява към по-добра.

Оценките са представени, не с числови изрази и стойности, а в 5 нива: L 0 – няма ограничения; L 1 - незначителни и леки ограничения; L 2 – умерено изразени ограничения; L 3 – строги ограничения и L 4 – много строги ограничения.

Дисертационният труд представлява разработване на методика за оценка на рекултивирани почви (земи – защото в бъдеще ще се ползват за земеделско производство). Те са разположени в различни части на страната и носят релефа и климата на прилежащата територия. Методиката не дава оценка за пригодност на рекултивираната земя за определена култура, а дава оценка за обща пригодност за ползването ѝ като земеделска земя.

В представената методика за актуална и потенциална относителна оценка (бонитировка) на земи, се достига до крайна (сумарна) оценка и класификация по обща пригодност за земеползване. Разработената система ползва лимитационни методи препоръчвани от ФАО, които отчитат броя и степента на съществуващите ограничения за определен набор поземлени характеристики. Авторът отбелязва, че разработената методика се основава на изследванията на физико-химичните характеристики на рекултивираните почви в редица райони на страната – Мини „Марица-изток“, Мини Перник, Мина „Чукурово“, хвостохранилицата, разположени на територията на Асарел-Медет, Згориград и др.

Представени и приложени за методиката са 13 бр. Поземлени характеристики групирани в 6 групи, които са разпределени както следва: 1. Агроклиматични условия-активната температурна сума за периода със средни денонощни температури на въздуха $t^0 > 10^0\text{C}$; валежи за периода юни – август; 2. Релефът и каменистостта на почвата-наклон на релефа (%); каменистост на орен слой на почва (камъни и чакъл в орницата) 3. Дренажни условия-текстурната диференциация на почвения профил; нивото на подпочвени води; 4. Почвено плодородие- механичният състав на почвата (чрез съдържанието на физична глина по Н. Качинский, 1958); дълбочина на почвен профил; почвената реакция; хумус; 5. Засоленост и/или алкалност на почвата-съдържание на водноразтворими соли (концентрация %); съдържание на обменен натрий; 6. Замърсяване на почвите с тежки метали и токсични елементи съобразно пределно допустимите концентрации (ПДК) по БДС.

Авторът посочва, че ползването на методиката е в последователност – събиране на първични данни за поземлените характеристики, индивидуални оценки на характеристиките по разработените бонитетни скали, обобщаване и крайна класификация на оценената земя. Обобщената таблица, в която се нанасят първични данни (в числени стойности) на избраните за участие в оценките поземлени характеристики, е много удобна за работа, тъй като при нанасяне на данните веднага може да се види в коя група има ограничаващи или неблагоприятни характеристики.

Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретации и изводи

На българската аграрна наука и практика е необходима методика за относителна оценка на почвите след тяхната рекултивация. Предложената методика отчита най-новите научни достижения в Европа и същевременно е съобразена с препоръките на Световната организация по прехрана на населението (ФАО). Крайният резултат е съпоставим с използвания вече в практиката параметричен подход. Създадената „Методика за бонитировка и категоризация на земеделски земи с рекултивирани почви“ е оригинална, ново разработена система за относителна оценка и бонитетна класификация на рекултивирани почви, вписани в земеделския фонд. Избраният интегриран „Метод на ограниченията с отчитане на техния брой и степен на изразеност“ е препоръчван от ФАО, но не е прилаган в България. Използваният подход осигурява оценка на „общата пригодност на земите за земеползване“ спрямо изискванията на голям набор земеделски култури, каквато оценка до настоящия момент у нас не е правена. В методиката са избрани 13 поземлени характеристики, като данните за тях са достъпни в почвоведските проучвания. Практическото използване на методиката е показано в Приложение 1 и 2. Приложението е част от широко използвания и достъпен софтуер MS Office. При наличие на коректно събрана база първични данни може да бъде ползвана успешно от администратори, земеползватели, собственици на земя и пр. Препоръчително е първите оценки да бъдат извършени непосредствено след рекултивацията, при предаване на почвите за селскостопанско ползване. В Приложения 1 и 2 са приведени два такива примера за рекултивация на сгуроотвал и сатурачно поле в землището на гр. Горна Оряховица. Примерите са един опростен вариант за възможностите на методиката, защото обектите са в непосредствено съседство, т.е. агроклиматичните условия са еднакви, почвените материали за рекултивация са идентични и почвено замърсяване (необходимост от ремедиация) няма. Като се сравнят оценките на околните земи с ненарушени почви с тези в обектите на рекултивация се вижда, че рекултивацията е проведена изключително успешно и по качества антропогенно създадените почви съответстват напълно на агроландшафта. Авторът препоръчва тези първи оценки да се изискват и отчитат на държавно ниво, за да

се създаде база данни за рекултивирани почви, каквато има за естествените. Оценките са важни и за преките производители, като технологичен ориентир в тяхната дейност. След известен период време, но не по-късно от 5 години и не по-дълъг от 10 години, е препоръчително да се извърши още една оценка. Тя е в интерес на стопанисващите земята производители, за да се види как се променят характеристиките на почвите и при неблагоприятни стойности да се помисли за промяна на растениевъдните технологии.

Създаден е софтуер, който е удобен за работа, той ползва пълния набор данни предвидени в методиката и едновременно дава резултати както от индивидуалните оценки, така и от общата бонитировка и категоризация в двата аспекта – актуална и потенциална оценка. Това го считам, за значителен принос в докторската разработка.

Предложението да се прави оценка на рекултивирани терени, веднага след като е проведена техническа рекултивация и в последващи периоди е уместно, тъй като ще се проследи протичането на благоприятни (или неблагоприятни) процеси в почвите. Например може да се проследят процесите протичащи в рекултивирани терени в почвите около Марица-изток и поведението на жълто-зелените глини в продължение на 10-годишен период - т.е. провеждане на своеобразен мониторинг.

В докторския труд е разработена оригинална и съвременна методика за оценка на рекултивирани почви. Тя е необходима, полезна и ще намери практическо приложение, поради необходимостта обективно (чрез сравняване на показатели) да се оценяват определени почвени свойства и фактори с оглед определяне на условия, оптимални за развитие на растителни видове при рекултивирани почви.

Приноси на дисертационния труд

Приносите на докторския труд са в пълен синхрон с поставената цел, а именно – да разработи Методика за бонитировка и категоризация на земи с рекултивирани почви предназначени за възвръщане към фонда на земеделските земи в България. Приемам научните и научно-приложните приноси като верни и резултат от проведената научна работа. Докторският труд се отличава с актуалност, оригиналност в подходите и ще спомогне за категоризацията на рекултивирани земи. Той покрива всички наукометрични изисквания за голям докторат и е много полезен и приложим за практиката.

В докторската разработка са оформени 11 научни и научно-приложни приноси. Приемам ги като значителни и лично дело на проф. Банов.

-Теоретично и практически е разработена система за бонитировка и категоризация на земи с рекултивирани почви, предназначени за производство на растениевъдна продукция. Тя определя „обща оценка по пригодност на земите“ (не за земеделски култури). Чрез „Методиката“ има възможност да се определи актуална и потенциална (при различни нива на вложения) относителна оценка на обекта на изследване.

- За пръв път у нас е адаптиран за работа пълният вариант на „Land Evaluation Limitations Method“ препоръчван от ФАО („Метод на ограниченията чрез отчитане на техния брой и тежест“).

-Подбрани са 13 поземлени характеристики обособени в 6 групи, които се ползват за бонитировката, това е важно за обективността на оценките. Така в максимална степен е изключена възможността за недооценка и/или прекриване (двойна и тройна оценка) на отделните характеристики.

-Разработени са 12 броя 5 степенни бонитетни скали за индивидуални актуални оценки на поземлените характеристики.

-Разработени са 8 броя 5 степенни бонитетни скали за индивидуални потенциални оценки на поземлените характеристики.

-Препоръчан е адаптиран метод за средно претегляне на данните за текстурата на почвите (механичният състав) в коренообитаемия слой.

-Разработено е уравнение за установяване на степента на замърсеност на почвите с тежки метали и токсични елементи и определяне на водещия замърсител (с най-голяма концентрация).

- Разработена е класификационна схема за общата пригодност (актуална и потенциална) за земеделие на рекултивирани почви.

Като Научно-приложни приноси определям следните:

-Разработената схема за адаптиране на резултатите от оценките, получени чрез предлагания лимитационен метод към такива, очаквани от параметричен метод

- Разработеният софтуер за практическа работа на методиката.

- Експериментирането на резултатите, което доказва, че ново разработената „Методика за бонитировка и категоризация на земеделските земи с рекултивирани почви в България“ може да бъде прилагана в практиката.

Публикационна активност и оценка на качеството на научните публикации

По дисертационния труд авторът е представил общо 23 броя научни статии – 3 броя са публикувани в „Почвознание, агрохимия и екология“, 3 бр. публикувани в сп. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 1 бр.- сп. „Bulgarian Geophysical Journal“, 1 бр. Ръководство; 15 бр. – публикувани в други научни списания и конференции. В 10 бр. научни публикации проф. Банов е водещ автор. Научните статии и „Ръководството за рекултивирани земи“ са по тематика свързана с дисертационния труд.

Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Като препоръка, мога да отбележа да се експериментира в бъдещи разработки включването и на други характеристики - влагообезпеченост, водопропускливост на почвените пластове, за да стане оценката на почвата по-обективна.

Въпрос: Има ли информация какви площи от рекултивирани земи в България се връщат обратно като земеделски земи (а не само като рекултивирани)?

Какви култури се отглеждат върху тях и какви добиви се получават?

Имате ли данни с какъв процент се намалява добива на културите при рекултивирани терени в сравнение с добивите получени от тях от заобикалящите ги зонални почви (например за житни)?

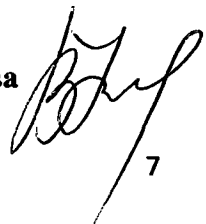
ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на приложените, от докторанта, методи на изследване, правилно изведените експерименти и направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Въз основа на гореизложеното, предлагам да се присъди на проф. д-р инж. Мартин Димитров Банов научната степен „доктор на науките“ в област на висше образование „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление Шифър 6.1 „Растениевъдство“, научна специалност „Почвознание“.

19.05.2021 г.

ИЗГОТВИЛ РЕЦЕНЗИЯТА: проф. д-р Венета Кръстева



REVIEW

on the thesis for acquiring academic degree “Doctor of science” in the field of university education “Agricultural sciences and veterinary medicine”, professional discipline Schiffer 6.1. “Plant growing”, scientific specialty “Soil science”.

Topic and author of the thesis: “Methodic for evaluation and categorization of the agricultural lands with re-cultivated soils in Bulgaria”, author Prof. Dr. Eng. Martin Dimitrov Banov

Member of the scientific commission: Prof. Dr. Veneta Naidenova Krasteva-Penkova, Institute of Soil Science, Agro-technologies and Protection of plants “N.Pushkarov”, field of university education “Agricultural sciences and veterinary medicine”, professional discipline Schiffer 6.1. “Plant growing”, scientific specialty “Soil science”, appointed as member of the scientific commission with order No. RD 05-67/12.05.2021 of Academy of Agriculture.

Brief presentation of the candidate

Prof. Dr. Eng. Martin Dimitrov Banov is born 09.07.1958. In 1983 he graduates from the University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia with specialty “Engineer Land-builder”. In the period 1986-1989 Prof. Banov is a regular-position doctoral student to the Institute of Soil Science and Programming of yields “Nikola Pushkarov”, Sofia. In the period 1989-2019 works as a scientific developer in department “Genesis and classification of soils” in the same Institute. In this period Prof. Banov graduates with the scientific positions of Associate Professor (1999) and Professor (2012). During the years Prof. Banov was in the position of Department Director, Deputy Director and Director of Institute “N.Pushkarov”. In 2019 he is elected as Chairman of the Academy of Agriculture. Prof. Banov has expertise in the fields of ecology, recovery and maintenance of disrupted, contaminated and eroded lands and soils; agro-ecological agriculture, land-building and geodesy. Prof. Banov is Chairman and member of the managerial council of the Academy of Agriculture. He is member of many Bulgarian and foreign scientific organizations. Prof. Banov is honorary lecturer in the Sofia University and the University of Mining and Geology, Sofia. He participates in several work groups and expert councils, takes participation in development of programs and strategies of on national level. He is member of the editing teams of 3 specialized magazines. Prof. Banov is counselor of 4 successful candidates for position Assistant Professor. He leads projects under the Academy of Agriculture, participates in international projects, has 4 certified patents and 5 certificates of registration of a “useful model”. He has very good competency and good knowledge of two foreign languages – English and Russian.

General characteristic of the thesis and auto-abstract – volume and structure

The thesis is written on 107 pages, including 38 tables in the text and 25 figures and pictures, 6 equations. Total of 10 pages of appendixes are presented.

The following sections are stated: Introduction, Purpose and task of the thesis, Literature review, Materials and methods, Conclusions and inferences, Scientific and scientifically applicable contributions, List of used literature. In addition to the thesis are presented two appendixes: Appendix 1. Evaluation of agricultural land with re-cultivated soil,

location "Sgurootval", Gorna Oriahovitsa; Appendix 2. Evaluation of agricultural land with re-cultivated soil, location "Saturachno pole", Gorna Oriahovitsa. A detailed literature review is performed. A total of 95 literature sources by Bulgarian authors are used; 14 sources of Russian authors and 52 sources of western authors.

In section Literature review are presented in detail the scientific achievements in the field of relative evaluation (soil evaluation and categorization) of the agricultural lands and their application till present; the FAO system is presented where the difference between quality and quantity classifications is reviewed, as well as the actual and the potential suitability of the lands for agricultural use. This system defies the concept of "land utilization types" and suggests classifications of lands for a specific use. Three major phases of the defining of soil evaluation are presented: Collection of data of the characteristics and/or qualities of agricultural lands; Defining the requirements for type of use of the lands, where the accumulated climate and soil data are reviewed separately; reaching a relative evaluation "sensu stricto" by comparing the results from the previous 2 phases. During this phase, according to the FAO system, a specific evaluation is formed - "sensu stricto" of the agricultural land, for specific land use.

In the Literature review in detail are described the types of industrial activities, which disrupt and destroy the soil and require re-cultivation activities. The presence of mining industry - by the classic open-mining method - causes the major disruptions in land structure. In this mining method the removed volumes of earth mass are 3 to 5 times bigger than the extracted useful excavations, and the affected territories are up to 3 000 ha and 800 m deep. Open mining changes the hydrogeology on the mining site and the territories bordering the mining site, damages the structure of soil, accelerates the development of erosion processes, which causes damages on the earth surface on large territories around the mining site. In many open-mining regions is detected pollution of the underground waters turning them into waste waters. The classic underground mining method and geo-technological mining method cause major damages and changes to the landscape and soil coverage - the soils are subjected to the chemical impact of the used chemical solutions, which leads to complete destruction of the humus horizon and its pollution with radioactive elements. During the processing (enrichment) of ores a lot of waste products are released, which are stored in tailings ponds, ash ponds, slag dumps and others. Construction of linear infrastructure - motorways, roads and railroads, pipelines, electrical grid, tow lines and others also lead to damages on the soils. The Literature review describes the methods of technological and biological re-cultivation and presents data from scientific reviews on the classification of soils based on reinstalling the humus horizon, classification of geological material, usage of the soils after re-cultivation. A review is performed on the options of using organic sludge and waste materials to re-cultivate land plots. A description is made of technology used to re-cultivate land plots used as depots for storing waste materials from Thermal-Electric Power Plants - slag storage sites and ash storage sites.

The Literature review focuses on contemporary scientific publications and articles, which describe the problems of re-cultivation technologies, suitable materials, research of problematic terrains, etc. Prof. Banov has completed a summary of these and uses in his thesis the latest scientific methods and processes in this field. He has not spared effort and time for his thesis to have a complete and finished structure and to present a contemporary method of soil evaluation of re-cultivated soils.

The thesis is structured in 8 main sections, describing conclusions and contributions. The results are presented through a number of schemes and tables, which give a clear idea and enable the usage of the data. The schemes and tables are duly numbered, so that the user cannot be mistaken while reviewing the thesis.

The presented auto-abstract objectively reflects the structure and contents of the thesis. It is presented on 37 well structured standard pages, completed with tables and schemes. Presented in this way the auto-abstract gives complete idea of the scientific issues described in

the thesis, its essence, the aims of the research, the methods of the research, the objects and the final results.

Relevance of the problem

In the last 50 years in Bulgaria and worldwide a decrease in the farming and non-farming lands is observed, which is in direct relation to the intensive civil and industrial development. The loss of agricultural lands shows that a major part is lost due to lands damaged by mining and processing industries. In Bulgaria 24 113.4 ha of land are damaged due to mining activities and only 8 252.9 ha are re-cultivated. After their re-cultivation, which is performed as per specific technology, a major part of these lands (mainly in plain regions) are again regained as agricultural lands. These objective factors impose studying and applying the re-cultivation of soils as a highly important branch of science and practice. Looking forward to the expanding climate and ecological problems worldwide (increasing demand of production of food and energy) the preservation and protection of agricultural lands is highly important and must be supported. Therefore, it is mandatory the lands damaged by human activity to be re-cultivated in a timely manner, and as much of them to be reinstated as agricultural lands. The re-cultivation includes various techniques which reinstate the lands as much as possible to their original form, so subsequently they can be used for recreation, sport, agriculture and other purposes. When the re-cultivation of a specific land plot takes place, a roadmap is developed, which includes several stages: determining the character and level of damage, presence, quantities, quality (or lack of quality) of deposited humus material before the soil cover was damaged, performing of technical re-cultivation, biological or re-mediation. After the above activities take place on the re-cultivated soils, that are due to be reinstated as agricultural lands, these have to be evaluated as per the criteria of "soil evaluation and categorization". Currently no soil evaluation is performed on agricultural land with re-cultivated soils. In the thesis, which is presented for my review, the author sets an aim - to develop a Methodic for soil evaluation and categorization of lands with re-cultivated soils, that are to be reinstated in the fund of agricultural lands in Bulgaria.

The task performed, in order to reach the desired aims, are written concise, punctual, well formulated and scientifically grounded. They are related with: 1. Presentation of the methods used in the research; 2. Selection of specific land characteristics (soil, sub-soil, agro-climatic) which are used to perform the evaluation.; 3. Setting also rhythms (soil evaluation charts and equations) for soil evaluation and categorization of agricultural lands with re-cultivated soils.; 4. Presenting a model for comparing the results to the evaluation of lands with undamaged soils.; 5. Developing a MS Excel database to perform the evaluations as per the newly developed methodic.; 6. Applying the newly developed methodic to 2 land plots with re-cultivated soils intended for agricultural use.

Literature knowledge and theoretical preparation of the candidate

The presented thesis gives information for modern developments in the presented theme. Apart from the large volume of literature sources used in the thesis, I must note that Prof. Banov has a very good knowledge of literature sources, theoretical and practical preparation on re-cultivation of lands. His main work in the years as scientific developer are exactly in this field. Prof. Banov is well acquainted with the field work performed by the soil-scientist, has the knowledge and has personally explored and consulted the re-cultivation activities in many of the lands in Bulgaria, damaged by industrial activity. He is very well acquainted with the problems of the lands in the "Maritsa-Iztok" basin and other lands, damaged by mining activities. He has performed field research in these areas. Prof. Banov has in general full information of what has been done and what is planned to be done in terms of

land re-cultivation in Bulgaria. This is practical experience, which he uses to develop the presented evaluation method. I believe Prof. Banov is currently a leading scientist in Bulgaria in terms of land re-cultivation.

Methodical approach

The thesis has a methodical approach. Its essence is a system of actual and potential relative evaluation of re-cultivated soils, intended for agricultural production, and these are evaluated and classified according to the general classification of agricultural lands.

Charts were developed for basic climate, soil and land indicators, which determine the quality of soils for agricultural production. The soil evaluation is made using the "limitation method" which considers the most unfavorable factor (limiting factor) as decisive for the total evaluation, especially if this factor can not be amended via human interference, i.e. plowing activities, irrigation, applying fertilizers, alignment of the terrain, etc. When unfavorable conditions can be amended using all sorts of agricultural techniques – the total evaluation of the re-cultivated soils can be increased.

"The biggest limitation" can be eliminated by human interference, and where this factor can be amended, the soil-evaluation is increased.

The evaluations are presented not using digits and values but using a 5-level grade system: L 0 – no limitations; L 1 – minor or slight limitations; L 2 – medium limitations; L 3 – strict limitations; L 4 – very strict limitations.

The thesis is development of a methodic for evaluation of re-cultivated soils (lands – because in future these will be used for agriculture). These are located in different parts of the country and are specific with their climate and landscape. The methodic does not evaluate the soils for a growing a particular crop but provides evaluation for the general suitability of using the terrain as agricultural land.

The presented methodic for actual and potential relative evaluation (soil evaluation) of lands reaches a final (summary) evaluation and classification as per the general suitability for land usage. The developed system uses limitation methods recommended by FAO, which account for the number and level of the existing limitations for a certain set of land characteristics. The author points out the developed methodic is based on research of the physical-chemical characteristics of the re-cultivated soils in a number of regions in Bulgaria – "Maritsa-Iztok" mines, Pernik mines, "Chukurovo" mine, tailings ponds on the territory of Asarel-Medet, Zgorigrad, etc.

For the methodic there are presented and applied 13 land characteristics, grouped in 6 groups and arranged as follows: 1. Agroclimatic conditions – active temperature sum for the period with average daily air temperature $t_0 > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$; rainfall for the period June-August; 2. The landscape and presence of stones in the soil – slope of the terrain(%), presence of stones in the upper soil layer (stones and rubble in the arable land); 3. Draining conditions – the texture profile of the soil, the level of underground waters.; 4. Soil fertility – the mechanical composition of the soil (contents of physical clay as per N.Kachinski, 1958); depth and soil profile, soil reaction, humus.; 5. Salinity and/or alkalinity of the soil – content of water-dissolving salts (concentration %); content of sodium; 6. Pollution of the soils with heavy metals and toxic elements according to the maximum admissible concentrations (as per Bulgarian State Standards).

The author points out, that the usage of the methodic is consistent – gathering initial data for the soil characteristics, individual evaluation of the characteristics as per the applicable evaluation charts, summary and final classification of the evaluated land. The summary table which holds the initial data (in numbers) of the soil characteristics is very convenient to work with, as it immediately shows in which group there are limiting or unfavorable characteristics.

Importance and persuasiveness of the receive results, interpretations and conclusions

The Bulgarian soil science needs a methodic for relative evaluation of the soils after their re-cultivation. The suggested methodic reports for the newest researches in Europe and comply with the recommendations of the FAO. The final result is comparable to the already used in practice "parametric" approach. The developed "Methodic for soil evaluation and categorization of agricultural lands with re-cultivated soils" is an original, newly developed system for relative evaluation and classification of the re-cultivated soils included in the agricultural land fund. The chosen "Method of limitations and detecting their number and level of expressiveness" is recommended by FAO but is not applied in Bulgaria. The approach used gives evaluation of the "general suitability of the lands for agriculture" compared to the requirements of a large number of crops – such evaluation was not performed in Bulgaria by now. The methodic lists 13 soil characteristics and the data is accessible in the soils research data. The practical use of the method is shown in Appendix 1 and 2. The appendix is part of the widely used and accessible software MS Office. In the presence of correctly collected data the system can be successfully used by administrators, farmers, landowners, etc. It is recommended the first soil evaluations to be made immediately after the land re-cultivation is performed, upon presenting the soils for agricultural use. In Appendix 1 and 2 there are two examples for re-cultivation of slag depot and slag field in the territory of the city of Gorna Oriahovitsa. These examples are a simplified display of the abilities of the methodic, because the land plots are very close, i.e. the agroclimatic conditions are the same, the soil material and re-cultivation are identical and there is no soil pollution (no need for remediation). When we compare the evaluations of the neighboring lands with unaffected soils, it is visible that the re-cultivation was highly successful, and the man-made soils completely match the original landscape. The author recommends these first evaluations to be required and recorded on state level, so a database can be created for the re-cultivated soils. The evaluations are important for the agricultural producers, as they can guide them on the productivity of the land. After a period, but no later than 5 years and no longer than 10-years period, it is recommended a new evaluation to be made. This will indicate to the agricultural producers how the land characteristics have changed, and in case of worsening characteristics, actions to be taken.

A software is created, which is user-friendly; it uses the full spectrum of data based in the methodic and produces results for the individual evaluations, as well as for the total evaluation and categorization in two aspects – actual and potential evaluation. I consider this as a major contribution in the thesis.

The suggestion that the newly re-cultivated land plots have to be evaluated right away is relevant, as it will help to trace favorable (or unfavorable) processes in the re-cultivated lands. For instance, for a period of 10 years can be monitored the soils around "Maritsa-Iztok" basin and the development of yellow-green clays.

The thesis develops original and contemporary methodic of evaluation of re-cultivated soils. It is necessary, useful and will find practical application, due to the need of objectively (comparing data) evaluating certain soil qualities and factors, considering the optimal conditions for using re-cultivated lands for agriculture.

Contributions of the thesis

The contributions of the thesis are in line with the set aim – developing Methodic for evaluation and categorization of lands with re-cultivated soils, intended to be used as agricultural lands in Bulgaria. I confirm the scientific and practical contributions are correct and in line with performed scientific research. The thesis is relevant, original and will help

evaluate and categorize re-cultivated lands. The thesis applies to all scientific requirements for a sufficient thesis and is very useful in theory and practice.

The thesis forms 11 scientific and scientifically applicable contributions. I consider these a major and personal contributions of Prof. Banev.

- In theory and practice a system for evaluation and categorization of lands with re-cultivated soils is developed. It determines "general suitability of the lands" (not for a specific crop). The methodic allows to determine actual and relative (in different levels of investment) evaluation.
- For the first time in Bulgaria is applied and adapted the full version of „Land Evaluation Limitations Method“ recommended by FAO.
- 13 land characteristics are selected, grouped in 6 groups – these are used for determining soil evaluation – which is important for objectivity. In this way it is unlikely to overestimate/underestimate by taking in consideration all characteristics.
- 12 items of 5-level-evaluation charts for individual actual evaluations are developed.
- 8 items of 5-level-evaluation charts for individual potential evaluations are developed.
- An adaptive method is recommended for weighted average of the data of the soil structure (mechanical content) in the upper soils level.
- An equation is developed for determining the level of pollution of soils with heavy metals and toxic elements and determining the major polluter (the most highly concentrated).
- A classification chart is developed for the general suitability of the re-cultivated soils (actual and potential suitability).

As scientifically applicable contributions I consider:

- A scheme is developed for adapting the results received from using the limitation method, to the results received using the parametric method.
- The developed software for practical work with the methodic.
- Experimenting with the results, which proves that the newly developed "Methodic for evaluation and categorization of lands with re-cultivated soils" can be used in practice.

Publications and evaluation of the quality of scientific publications

In the thesis the author presented total of 23 scientific articles – 3 articles are published in "Soil science, agro-chemistry and ecology", 3 articles are published in magazine "Bulgarian Journal of Agricultural Science", 1 article in magazine "Bulgarian Geophysical Journal", 1 article in Manual, 15 articles published in other scientific magazines and conferences. In 10 of the articles Prof. Banov is the lead author. The scientific articles and "Manual for re-cultivated lands" are on the theme of the thesis.

Critical notes, questions and recommendations to the candidate

As a recommendation I can mention to experiment with future research work on other soil characteristics – moisture content, moisture permeability of soils, so the evaluation can be even more objective.

Question: Is there information of the size of re-cultivated lands in Bulgaria which are used again as agricultural lands (and not only recultivated)?

What crops are produced on re-cultivated lands and what are the yields?

Do you have data what is the percentage of decrease in yields from re-cultivated lands, compared to the yields received from regular land plots nearby (for example wheat)?

CONCLUSION:

Based on the applied methods of research, correctly performed experiments and final conclusions I consider that the presented thesis completes the requirements of law and applicable regulations for acquiring academic and having a position in the Academy of Agriculture, which gives me the grounds to give valuation **POSITIVE**.

Based on the above I propose Prof. Dr. Eng. Martin Dimitrov Banov for acquiring academic degree "Doctor of science" in the field of university education "Agricultural sciences and veterinary medicine", professional discipline Schiffer 6.1. "Plant growing", scientific specialty "Soil science".

20.05.2021 г. **AUTHOR OF THE REVIEW: Prof. Dr. Veneta Krasteva**