ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛТЕТ ПО ГОРСКО СТОПАНСТВО
Регистрационен индекс на дата
ФГС-1416/24.02.2026г.

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен **„доктор“** по: област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1. Растениевъдство, научната специалност „Почвознание”

Автор на дисертационния труд: **Кръстена Валериева Илиева**
редовен докторант към катедра „Лесовъдство“ при Лесотехническия университет, гр. София

Тема на дисертационния труд: Оценка на почвените ресурси в Ботевградската котловина

Рецензент: проф. д-р Венета Найденова Кръстева-Пенкова, Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкаров”, София, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1. Растениевъдство, научната специалност „Почвознание”, определена за член на научното жури със заповед № ЗПС-667/24.11.2025год. от Ректора на ЛТУ.

1. Кратко представяне на кандидата.

Редовен докторант Кръстена Валериева Илиева е родена на 17.08.1986г.в гр. Лом. В периода 2002-2008г. учи в Национална професионална гимназия по ветеринарна медицина „Проф. д-р Д. Димов“, гр. Ловеч със специалност Ветеринарен техник. От 2015г.до 2018 г. е студентка в ЛТУ, специалност „Агроном”-растителна защита с ОКС –бакалавър. В периода 2018-2019 г. получава ОКС „магистър"- Контрол на вредителите по растенията – Лесотехнически университет. През 2021г е зачислена като редовен докторант в катедра „Почвознание” към Факултета по горско стопанство на ЛТУ. От 2019 г. е управител на Агро-аптека в гр. Мездра, което е в съответствие със специалността на нейното образование. Докторант Илиева има компютърни умения и работи с програмите на Microsoft office – Word, Exel, Power Point, Access,Internet.

2. Актуалност на проблема.

Съвременното почвознание все по-широко прилага принципа на класифициране на почвите чрез съчетаване на морфологични, физични, химични и физикохимични особености в рамките на конкретен ареал. Това включва отчитане на температурни и водни режими, почвообразуващи процеси и екологичните условия, при които се формира профилът.

Получаването на актуална информация за почвените ресурси е от съществено значение за определяне на тяхното качество, за ранно идентифициране на деградационни процеси, прогнозиране на тяхното развитие и поддържане на почвената информационна система, необходима за навременна и научно обоснована диагностика. Бързите промени във взаимодействието между трите основни елемента на природата и обществото – почва – земя – човек – през последните десетилетия често водят до дисбаланс в тяхното рационално използване. Човешката намеса върху почвите придобива все по-мащабни измерения.

Диагностицирането и регулирането на неблагоприятните почвени качества е възможно чрез прилагане на комплексни количествени и качествени оценки, отчитащи степента на проявление на деградационните процеси и тяхното въздействие върху

растенията, агроекосистемите и човека. В тази насока е разработен представеният дисертационен труд.

3. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния обзор.

Докторант Илиева е направила обширен литературен обзор, конкретно свързан с разработваната тематика. Тя е отразила всички почвени изследвания, свързани с района на Ботевградската котловина, проведени от началото на 20-ти век до наши дни В литературния преглед е отделено значително място на темата за оценка на земите и тяхното плодородие. Докторантката се е запознала и ни представя основните принципи и параметри по оценка на земите в САЩ, Европа, Русия и България. Направеният литературен преглед е достатъчен по обем и показва, че Илиева подробно се е запознала с конкретните проучвания на водещи учени от България и света по въпросите на почвознанието-генезиса, класификацията и методиките на класическото почвознание за определяне на типа на почвата, химическите анализи и интерпретацията на данните. В литературния преглед докторант Илиева е представила основните принципи и подходи на Световната почвена класификация (WRB), които прилага в представената дисертация. Събирането на актуална информация за почвите в Ботевградската котловина води до тяхното класифициране съгласно съвременните критерии на Световната почвена класификация (WRB). На тази основа изгражда съвременна база данни и извършва актуална оценка на почвеното разнообразие и земеползването в региона. Така представеният ни преглед на различни литературни източници, показва, че Илиева е добре запозната с почвено-генетичните класификации в България и в света, което проличава и в изложението на дисертацията в следващите глави.

4. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Целта на разработваната тема е ясно формулирана, а именно: да се определят и оценят почвените свойства в локален мащаб за района на Ботевградската котловина.

Задачите чрез които е решена поставената цел са добре формулирани, представени в логическа последователност и съответно изпълнени.

Направено е обобщаване и дигитализиране на наличната геоложка, почвена, релефна, климатична и земно-покривна информация за района и създаване на актуална база данни.

Определени са участъци за пробонабиране по GPS координати; извършени са теренни проучвания - морфологично описание на почвените профили, лабораторни анализи за определяне на основните свойства на твърдата и течната фаза по хоризонти; лабораторни анализи за определяне на физичните и химичните характеристики на почвите; Определени са вариации на основните почвени показатели под различни типове земеползване; проведени са микробиологични изследвания за оценка на биогенността на почвите под влияние на различни земеделски култури за определяне на микробиологичния профил на почвените хоризонти; създадена е интегрирана база данни за факторите на почвообразуване и пространственото разпределение на основните почвени типове в района; направена е оценка и класификация на почвите в съответствие със Световната референтна база за почвени ресурси (WRB), като са представени обобщени изводи за тяхното състояние и плодородие; установени са зависимости и закономерности между изследваните почвени показатели чрез статистически анализ.

Избраните методи за изследване на почвите в Ботевградската котловина са научно подбрани. Приложени са класически методи за описание на почвените профили, определяне на цвят на хоризонтите, физико-химични анализи и биологични и ензимни изследвания. В дисертацията са приложени и съвременни методи, които все повече навлизат в науката като: Пространствен анализ и картографиране – ArcGIS 10.5 (лиценз на ЛТУ); Интерполация на пространствените данни – по метода на обратно претегленото разстояние (IDW) с разширението *Spatial Analyst* в ArcGIS.

Използвани са методите на Геостатистическо моделиране – кригинг карти (*Surfer 8, Golden Software, 2002*).

5. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е написан на 148 стр. Представен е богат снимков материал (18 бр) от почвени профили, обработваеми площи и различни видове земеползване; 42 бр. Таблици коректно номерирани с отбелязани мерни единици; 36 бр. карти и 10 бр. графики. Ползвани са 130 бр. литературни източници, (които в дисертацията са точно цитирани) – от тях 111 бр. на български език и 19 бр. на латиница. Дисертациата е написана на висок научен стил, има последователност и свързаност между отделните глави и показва умението на докторантката за точно интерпретиране на получените резултати.

6. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Дисертационният труд е добре и ясно структуриран. В него се наблюдава една последователност. Представени са целите и задачите на изследване, направен е обширен литературен преглед и отбелязано всичко, което е проучено за екологията и почвите в Ботевградската котловина известно от литературата до момента.

Направен е преглед на основните фактори на почвообразуване за обекта на изследване. Подробно и точно е описан релефа на района, неговата геология, климата, хидроложките условия (наличие на реки и притоци), характерната естествена растителност (като са отбелязани и основните селскостопански култури отглеждани в района). Обектите на изследване (почвените профили) са коректно подбрани, така, че да се обхване почвеното разнообразие в Ботевградската котловина. Те обхващат котловинната (по-равнинна част) и заобикалящата планинска част на обекта. Заложените 7 бр. почвени профили са от 325 м н.в. до 644 м н.в. Местоположението им е фиксирано с GPS координати, представено е пълно морфологично описание по почвени хоризонти, допълнено със снимков материал на профилите. Резултатите от полското проучване и лабораторните анализи са оформени в табличен вид. Анализирани и интерпретирани са физични свойства и структура на почвата, механичен състав, обемна и относителна плътност и порьозност на почвите, водни свойства, химични свойства. Определени са видовете почвени различия според Българската класификация за почвите и Световната референтна база. Точното определяне на типа на почвата е извършено по методики използвани в световното почвознание, което позволява интегриране на получените данни в национални и европейски бази. Определено е площтното участие от отделните видове почви, разпространени на територията на Ботевградската котловина. Представена е почвена карта в GIS, която показва местоположението на почвените различия. Най-големи площи в района заемат Сивите горски почви (20.5%); Алувиално-делувиалните (16.9%) и Литоземите (5.2%). Алувиално-ливадните (6.8%), Делувиалните и Делувиално-ливадните – (7.4%). Светлосивите (псевдоподзолисти)(2.8%), Алувиалните – (0.8%), Рендзините – (0.6%), Тъмносивите

горски – (0.1%), Кафявите горски – (0.3%). Направени са анализи за микробиологична и ензимна активност на почвите. Описани са и рисковете от проява на ерозия и замърсяване с тежки метали. Интерпретацията на резултатите е съобразена с конкретните природни условия и влиянието на човек върху природата.

За изследване на пространственото вариране на физикохимичните свойства на почвите са представени интерполационни карти, създадени с помощта на геостатистическа техника, наречена кригинг. Това е метод, използван за оценка на стойностите на неизвестни местоположения въз основа на стойностите на близки известни местоположения (Oliver et al., 1990, Van Beers et al. 2004).

В картографирането кригингът се използва за интерполиране на стойности между взетите проби, за да се създаде непрекъсната повърхност, като се представя пространственото разпределение на определена променлива Този метод е приложен в дисертацията, където са представени множество карти, характеризиращи определени параметри и свойства на почвите.

На основата на получените резултати от лабораторните анализи са съставени интерполационни карти по отделни параметри- pH, сорбционенен капацитет, обменен Ca, Mg, Al, и такива представящи разпределението на агрохимични показатели-общ N% ;NH_4^+ mg/kg; NO_3^- mg/kg; общ P %; P_2O_5 mg/100g; общ K %;K_2O mg/100 g; хумус %.

Много данни са представени и в раздела за микробиологична характеристика на изследваните почви (наличие на бактерии, гъби и ензимна активност), които са основен фактор за биогенност на почвите и са индикатор за здравето на почвите.

Подробно са разгледани основните фактори допринасящи за ерозия на почвите, като са представени карти за: податливост към ерозиране на почвите; карта на разпределение по групи наклони и карта за разпределение на действителния риск от плоскостна водна ерозия. Към картите са приложени описания на факторите и предохранителни мерки за намаляване на ерозията в района.

В дисертацията е представено замърсяването с тежки метали, като резултатите от анализите са съпоставени както с националния геохимичен фон, така и с международни референтни бази. Средните концентрации на тежки метали в почвите на Ботевградската котловина показват ясно изразено антропогенно обогатяване, особено за олово (Pb), мед (Cu) и кадмий (Cd). Съдържанието на Pb и Cu значително надвишават европейските и националните фонови стойности, което се обяснява с влиянието на индустрията, транспорта и урбанизацията. Средните стойности остават в допустимите граници, но проучването е полезно за да се отчете натоварването на почвите с тежки метали. В дисертацията е представена и агрономическа оценка на земите чрез тяхната категория. Отбелязано е, че най-големи площи са заети от земи-6-та категория, следвани от земи в 5-та категория. На графика и под формата на карта са представени площите на земите в отделните категории.

Представеният материал в дисертацията е с много нови данни, които обогатяват информацията за Ботевградската котловина в настоящия период. Това са полезни изследвания, защото показват какво е фактическото екологично състояние на района и какви мерки да се предприемат за опазване на земите. Според представения материал почвите в района са в относително добро състояние (равновесие), но прекомерното им натоварване с ползване на изкуствени торове , инсектициди и хербициди, може да доведе до разрушаване на структурата им, намаляване на микробиологична активност и др. негативни последици.

7. Приноси на дисертационния труд.

Представени са 3 теоретико-методологични и 6 научно-приложни приноси. Те са формирани на базата на оригиналната методична разработка, като са получени нови данни

и приложени съвременни методи чрез прилагането на GIS, геостатистически анализи и др.

Приемам всички приноси като верни и резултат от проведената научна работа. Разработката се отличава с актуалност, оригиналност в подходите и ще спомогне за достигане до научно обосновани отговори на някои проблеми в аграрната политика на региона, производството и пазара на земи. Тя събира на едно място много информация, която чрез съвременните методи на графичните програми е лесно приложима и дава възможности да се допълни или разшири. Ценното на разработката е, че е въведена интегрирана методика, която съчетава различни похвати (отразени в дисертацията) и може да послужи като модел за оценка на почвите в затворени котловинни системи (напр. Радомирското, Кюстендилското и котловинните полета в розовата долина). Изследването има голяма практическа насоченост във връзка с перспективи за развитие на селското стопанство в региона и по-съвременно приложение на ГИС системите в областта на земеделието.

Научни приноси

Въведена е интегрирана методика, съчетаваща геостатистически анализ, почвена диагностика, биологични и ензимни показатели и GIS-базирано картографиране за оценка на почвите в затворени котловинни системи. (методологичен принос)

Разграничени са литоложките и антропогенни фактори, влияещи върху тежките метали, чрез съпоставка на вертикални профили, повърхностни проби, ензимна активност и европейски референтни бази (FOREGS, GEMAS).(научен принос)

Доказана е приложимостта на биологичните и ензимните показатели като индикатори за екологичното състояние и самоочистването на почвите в райони с различна степен на антропогенен натиск. (принос с потвърдителен характер)

Научно-приложни приноси

Приемам представените научно-приложни приноси без забележки и считам, че зад тях се съдържа много информация, която може да бъде полезна за земеделските стопани, за еколозите в община Ботевград и за обществеността, която се интересува от въпросите за опазване на почвите в района.

Систематизирани са почвените типове въз основа на генетични характеристики за цялата котловина, като е уточнено тяхното пространствено разпространение и диагностични критерии.

На основата на данни от лабораторни анализи на почвите са създадени дигитални карти за механичен състав, физикохимични свойства, агрохимично състояние, ензимна активност, ерозионен риск и съдържание на тежки метали – първите за Ботевградската котловина в този мащаб.

Предложени са конкретни мерки за повишаване на плодородието, основани на установените дефицити на N, P и K и на неблагоприятните агрохимични характеристики.

Предложена е нова бонитетна оценка на земите от котловината чрез адаптирана петстепенна методика на ФАО и синтезиране на локални почвени и ландшафтни показатели.

Определени са зоните с висока екологична уязвимост, вкл. ерозионно-опасни терени и локални антропогенни аномалии на тежки метали.

Установени са фонови и характерни концентрации на основни тежки метали за района, които допълват националната геохимична база и могат да служат за бъдещ мониторинг.

8. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите.

Убедена съм ,че докторанта има основно лично участие във формулирането на приносите, защото те са резултат от свършената работа. Зад всеки принос стоят теренни и лабораторни данни, както и компютърни умения за работа с Географски информационни системи. Темата на дисертацията дава възможност за едно надграждане на знанията, конкретно в областта на почвознанието-опознаване на методики, теренни проучвания и др.

9. Критични бележки и въпроси.

Към докторанта нямам критични бележки.

Въпрос: Какви култури би препоръчала да се отглеждат върху най-разпространените в района почви-Сивите горски?

Какви мероприятия трябва да се предприемат за подобряване на негативните показатели при Светлосивите (псевдоподзолисти) почви и за кой култури са най- подходящи в конкретния район ?

10. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с дисертацията докторанта представя 5 бр публикации, като всички са по темата на дисертацията

11. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отраженията в науката - използване и цитиране от други автори.

По дисертационният труд са представени 5 бр. публикации. Три броя са отпечатани в специализирани списания „Почвознание, агрохимия и екология"; Ekologia Balkanica и "Bulgarian Journal of Soil Science", индексирани в WOS-CABI и два броя са от участие в конференции, също индексирани в WOS-CABI.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторантката, различни методи на изследване, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Лесотехническия университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Кръстена Валериева Илиева** образователната и научна степен ***„доктор"*** по професионално направлен[illegible]та специалност „Почвознание".

Дата: м.март, 2026г..
гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:
(проф.д-[illegible]