



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен “доктор” в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление, 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята и планетите”.

Автор на дисертационния труд

Асистент Даниела Йорданова Аветисян

докторант – редовна форма на обучение
при ИКИТ – БАН, София

Тема на дисертационния труд: ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИСТАНЦИОННИ МЕТОДИ И ГИС ПРИ ИЗСЛЕДВАНЕ НА РАЗВИТИЕТО И ДИНАМИКАТА НА ДЕГРАДАЦИОННИ ПРОЦЕСИ, ВОДЕЩИ КЪМ ОПУСТИНЯВАНЕ

Рецензент: доцент д-р Емилия Георгиева Велизарова, Изпълнителна агенция по околна среда, Професионално направление 4.3. Биологически науки, Научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“, определена за член на научното жури със заповед № 35/06.03.2018 год. от Директора на ИКИТ – чл. кор. д-н Петър Гецов

1. Актуалност на разработката и полза за практиката

Деградацията на земите води до временно или постоянно понижаване на производствения потенциал на земите и тяхната стойност като икономически ресурс. В някои региони, деградацията на земите, освен биофизичен, представлява значим социален и икономически проблем. Деградацията на земите и опустиняването са заплаха за хората, тъй като наред с намаляване на продуктивността на почвите, оказват сериозни негативни въздействия и върху биоразнообразието и интегритета на екосистемите. Важна крачка за решаване на проблемите с опустиняването и деградацията на земите се постига чрез ратифициране на Конвенцията на ООН за борба с опустиняването (КБОООН), която България ратифицирана през януари 2001. Конвенцията поставя устойчивото управление на земите в основата на постигане на целите си.

Независимо, че почвените ресурси в България имат висок продуктивен потенциал те са подложени в различна степен на деградация, предизвикана от естествени процеси или антропогенна дейност. Деградацията на земите води до влошаване на състоянието и на растителната покривка – пасища, земеделски земи, гори, замърсяване на водите.

За постигане целите на устойчиво управление на земите и подобряване на потенциала на земните ресурси, засегнати от деградация е необходима прецизна оценка на състоянието и очертаване на териториалното разпространение. На национално ниво, проявлението на деградационни процеси в почвите – вкисляване и засоляване се наблюдава чрез системата за мониторинг – ниво II. Други важни процеси като водоплощна и ветрова ерозия се наблюдават чрез специално разработени математически модели за оценка и прогноза. Почвеното запечатване се оценява на база статистически данни и картиране на земното покритие (проект Корин Земно покритие).

Прилагането на дистанционни, аеро- и космически методи са доказано надежден инструмент за мониторинг, картографиране и оценка на територии, засегнати от естествени неблагоприятни явления като пожари, замърсявания, нападения от насекоми и други. Те дават възможност измененията да се проследят в динамика в различни времеви интервали, а резултатите – да се сравняват.

В представения ми за рецензия дисертационен труд се разглежда изключително важен и актуален проблем, а именно - приложение на дистанционни методи и ГИС за изследване на състоянието и динамиката на деградационни процеси, водещи към опустиняване за един силно уязвим по отношение на климатични и антропогенни въздействия район на страната. Прилагането на такива методи към изследване на деградационни процеси у нас не е достатъчно, което прави изследването – дисертационния труд - новаторски в този аспект. В резултат от деградацията на почвата в района, екосистемите ще загубят част от услугите, които предоставят, което ще засили негативното въздействие върху биоразнообразието и ползите за хората. Ето защо считам, че научна тема на дисертационен труд е актуална, навременна и необходима, както към настоящия момент, така и за следващи изследвания и ползи с практическо приложение.

2. Оценка на анализа на състоянието на изследвания проблем в дисертационния труд.

Представеният анализ на състоянието на проблема, свързан с деградация на земи е направен задълбочено и целенасочено. Последователно и подробно са разгледани факторите, обуславящи развитието на деградационни процеси, тяхното въздействие върху компонентите на екосистемата – почва и растителност. Отчита се ролята на климатичните изменения и антропогенния фактор за процесите на деградация на екосистемите и тяхната динамика. В резултат от направения анализ на литературата са идентифицирани основните фактори водещи до деградация на земите за района, а именно тенденция към намаляване на количеството на валежите през вегетационния период, както и неблагоприятните практики на стопанисване на земите, водещи до прекомерна паша и ерозия на почвата.

Важна част от анализа на състоянието на проблема е прегледа на подходящи индикатори за оценка на риска от възникване на деградационни процеси. Представен е критичен анализ на съществуващите подходи за избор на такива индикатори. Отчетени са предимствата и недостатъците при определянето на праговете състояния,

през които преминават геосистемите в процесът на опустиняване, както и при идентифициране на ключовите фактори за оценка на устойчивостта на геосистемите и тяхната гъвкавост по отношение на деградационни процеси.

Анализът на състоянието на проблема ясно показва, че докторантката познава същността и съществуващите съвременни проучвания, запозната е с различни подходи за оценка на състоянието на деградация и прогнозиране на възможните фактори, предизвикващи отклонения в равновесната бистабилна система. Умее да сравнява, обобщава и подбира правилния подход и индикатори за оценка в зависимост от спецификата на района на изследване.

Литературният обзор обхваща 34 страници от дисертационния труд. Общо са анализирани 185 източника, от които 25 са на кирилица и 160 на латиница. Цитирана е съвременна литература. Цитиранията в дисертационния труд са коректни и правилно отразени. Това е позволило на докторантката да направи правилна оценка за състоянието на изследванията по проблема, да дефинира ясно целта и задачите, да анализира резултатите от проучванията и да формулира правилни изводи.

3. Оценка на съответствие на целта, задачите и хипотезата на дисертационния труд и предложената методика на изследване

Въз основа на детайлния и критичен преглед на съществуващите проучвания са посочени правилно нерешените проблеми и е ясно формулирана целта на дисертационния труд. Основните задачи са подчинени на тази основна цел и допринасят за изясняването на проблема.

Обектът на изследване – област Хасково, е типичен по отношение на деградационни процеси, свързани с качеството на почвата и състояние на растителността и е благоприятен за осъществяване на поставената цел и задачи. В тази връзка, за осъществяване на целта и задачите на настоящия дисертационен труд, детайлно са разгледани местоположението, физико-географската и биогеографската характеристика на района, климата, почвеното разнообразие, състоянието на растителното покритие и неговото видово разнообразие.

Използваният методичен подход е представен в отделна глава от дисертацията. Анализирани са последователно екологично уязвимите към опустиняване земи по отношение на специфични индикатори на почвите, климатични елементи като валежи, температура на въздуха и евапотранспирация, оценка на растителността, както и антропогенно натоварване и земеползването. За оценка на деградация на растителността са използвани дистанционните изследвания, които включват вегетационни индекси като Нормиран разликов вегетационен индекс (NDVI), Нормиран разликов воден индекс (NDWI) и Индекс за състоянието на растителността (VCI). Използвани са два типа входни данни: сателитни/ аеро-фото изображения и наземни данни. Сателитните данни включват растерни изображения от Landsat TM (Thematic Mapper), ETM+(Enhanced Thematic Mapper Plus), OLI (Operational Land Imager), заснети през вегетационния период на 1987, 2000, 2007 и 2013 и изображения от Modis, заснети през вегетационния период от 2011 до 2014, когато се наблюдава

повишена слънчева активност. Измененията в степента и посоката на почвената и растителната покривка са определени чрез използване на Tasseled Cap Transform. За по-голяма прецизност на проведеното изследване са използвани диаграми на разсейването (scatter plot diagrams). Подробно е описан и индекса, който отчита влажността в повърхностния слой на почвата чрез прилагането на микровълнови дистанционни методи. За целите на построяване на повърхност с прогнозни стойности на възможните изменения в резултат на деградационни процеси е приложен и Кригинг метода.

Онагледяването на използваните методи чрез схема от последователни стъпки, обединяваща входни данни и композитни изображения улеснява възприемането на методологията.

Богатия набор от методи, показатели и индекси, съчетанието на дистанционните изследвания, сателитни/ аеро-фото изображения и наземни данни показва, че докторантката владее голям набор от знания и умения, необходими за анализ и интерпретация на получените резултати.

4. Аналитична характеристика на дисертационния труд

Дисертационния труд се състои от „Въведение“, „Съвременно състояние на проблема, свързан с изследванията на деградационни процеси, водещи към опустиняване“, завършваща с дефиниране на целта и задачите, „Обект на изследване“, „Методика за изследване деградационни процеси, водещи към опустиняване“, „Резултати“, „Заклучение“, „Приноси“, „Публикации на автора, свързани с дисертационния труд“ и „Библиография“. Съотношението между отделните раздели е пропорционално. Дисертационният труд е представен на 157 страници, съдържащи 37 цветни карти и фигури и 7 таблици.

Във Въведението са дадени хронологично дефинициите за опустиняване и деградация на земите, като се подчертава актуалността на проблема и връзката със загубата на капацитета на ландшафтите да предоставят екосистемни услуги, които са важни за устойчивото развитие на обществото.

Глава 1 е посветена на съвременно състояние на проблема, свързан с изследването на деградационни процеси, водещи към опустиняване. Подчертана е актуалността на проблема и негативните последствия на деградацията в световен мащаб, както и на национално ниво. Представен е подробен анализ на съществуващите съвременни проучвания за състоянието, факторите на деградация, индикатори за оценка на риска от деградационни процеси. Въз основа на анализа на състоянието по проблема са формулирани целта и задачите на дисертационния труд.

В Глава II и Глава III са описани подробно „Обект на изследване“ и „Методика за изследване деградационни процеси, водещи към опустиняване“. Както обектът на изследване – територията на област Хасково, така и методите - сателитни/ аеро-фото изображения и наземни данни, ГИС, геостатистика, индикатори, характерни за оценка на деградационни процеси – като почвени различия, индикатори за качество на почвите, климатични характеристики, геоложка и биогеографска характеристика,

съответстват на поставената цел и задачите на дисертационния труд. Представени са карти с основните характеристики на обекта на изследване.

Основна част в дисертационния труд заема Глава IV - Анализ на получените резултати. Тя се състои от 4 части: Интегрирана оценка на екологично уязвими по отношение на опустиняването земи в област Хасково; Състояние и динамика на горската растителност в област Хасково; Изменение на земното покритие в полу-естествени ландшафти на територията на област Хасково; Динамиката на относителното съдържание на влага в почвата чрез използване на данни от радар със синтезирана апаратура SAR.

Интегрирана оценка на екологично уязвими по отношение на опустиняването земи в област Хасково представлява резултат от направената качествена оценка на природните компоненти (почви, климат и растителност) по отношение уязвимостта им към опустиняване, както и начина на стопанисване на земите. За всеки компонент е създадена карта и е оценена уязвимостта. Дадена е количествена оценка на общата интегрирана оценка на екологично уязвимите по отношение на опустиняването земи (ESDAs) в област Хасково. Важен резултат от работата на дисертанта е идентифицирането на климата като стресов фактор за уязвимост по отношение на опустиняване за цялата изследвана територия. Следващ по важност фактор по отношение на деградация на земите е степента на антропогенна натовареност, а състоянието на растителността е на трето място по значение за развитието на деградационни процеси, водещи към опустиняване.

Анализ на състоянието и динамика на горската растителност в област Хасково е направен посредством изучаването на взаимовръзките между флуктуациите на климатичните елементи и състоянието на горската растителност за период от 28 години (от 1985 до 2013). Дисертантката прави важно заключение, че стойностите на NDVI са типични за горска растителност, характеризираща се с неблагоприятно протичане на процесът фотосинтеза, а варирането на стойностите на VCI вероятно са резултат на изменение в съотношението между топлина и влага. Резултатите от изследванията на двугодишната осцилация (QBO) и вариациите на СА по време на слънчевите цикли, за последните две десетилетия показват взаимовръзка между енергията на слънчевото греене и йонизацията на аерозолите, което от своя страна предизвиква вариации в разпределението на ветровете (QBO) и образуването на облаци. Направен е извод, че наблюдаваните процеси и явления могат да доведат до изменения в структурата на ландшафтите и ускоряване на деградационните процеси.

Оценка на изменението на земното покритие в полу-естествени ландшафти на територията на област Хасково е направено чрез използването на ТСТ и анализът на характеристиките на отражението на компонентите на ТС (soil brightness, greenness, wetness), в съчетание с прилагането на модифициран вектор на изменението mCVA. В резултат от проведените прецизни анализи в района на изследване е установено, че измененията в земното покритие са свързани с промяна в екологичните условия и достигат до 50% за периода от 2000 до 2011 г. Това става за сметка на нарастване на разпространението на територии с почви без растителност. Най-уязвими към засушаване са територии, разположени в Източните Родопи и в Сакар планина.

Много важен елемент от дисертационния труд е установяване на динамиката на относителното съдържание на влага в почвата чрез използване на данни от радар със синтезирана апаратура SAR. За оценката на този показател са тествани райони, проявили най-съществени изменения в земното покритие. Дисертантката е използвала за целта на проучването и Индекса за оценка на относителното съдържание на влага в почвата (Relative Soil Moisture Index, (RSMI)). Показано е, че изчисляването на този индекс може да бъде използвано като метод за оценка на съдържанието на влага в почвата и определянето на неговата динамика за даден период.

Резултатите са интерпретирани с разбиране и компетентност, като са сравнявани с литературни източници. Последователността и компетентността на изложението показват, че докторантката добре познава особеностите на индексите тяхната чувствителност, преимущества и ограничения за приложимост за целите на дисертационния труд.

Данните в таблиците и фигурите представляват получените резултати, анализирани статистически, оформени нагледно, което прави материала лесен за възприемане.

Стилът на дисертационния труд е ясен, резултатите са анализирани правилно и интерпретирани, като са сравнявани с резултати от други изследвания или са изказвани хипотези и предположения, от което личи владението на материала и ясно и точно боравене с необходимата терминология.

5. Приноси на дисертационния труд.

В представения дисертационен труд, въз основа на големия обем резултати се формулирани 4 приноса, които внасят нови знания, данни и резултати по отношения на оценка на деградация на земи, водещи към потенциален риск от опустиняване.

Приложени са нови подходи за оценка на тенденциите в изменението на съдържание на влага в почвата – въвеждане и прилагане на нов „относителен индекс за почвената влага“ (Relative Soil Moisture Index, (RSMI)) (RSMI), използващ SAR данни, както и за динамиката на състоянието на растителността в зависимост от компонентите на ТСТ и прилагане на mCVA.

Важни за целите на изследването са данните за динамиката на растителността в зависимост от проявите на цикличност в процеса на засушаване, свързан с изменения в слънчевата активност.

В дисертационен труд, докторантката е представила справка за приносите, които приемам и оценявам положително, тъй като те отразяват в достатъчна пълнота резултатите от дисертационния труд.

6. Бележки и препоръки

Високо оценявам дисертационния труд на Докторант Даниела Аветисян, неговите работни хипотези, методи на изследване, резултати и приноси. Считаю, че представения дисертационен труд е завършено научно изследване и докторантката е готова да решава самостоятелно научни задачи. Препоръчвам да продължи изследването със същото усърдие и целеустременост.

7. Оценка на автореферата и публикациите по дисертационния труд

Представения автореферат отразява обективно, структурата и същността на дисертационния труд.

Във връзка с дисертационния труд са публикувани 4 научни статии по темата на дисертацията, като 2 са в списание "Екологично инженерство и опазване на околната среда" и 2 са в пълен текст на сборник с материали от международни конференции. Публикациите са на английски език. Тези публикации са още едно потвърждение за високата научна стойност на постигнатите резултати чрез дисертационния труд и допринасят за достъпността им до по-широк кръг от учени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Представеният дисертационен труд на тема: „Използване на дистанционни методи и ГИС при изследване на развитието и динамиката на деградационни процеси, водещи към опустиняване“, с автор *Даниела Йорданова Аветисян*, докторант - редовна форма на обучение при ИКИТ – БАН, София напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилниците за неговото приложение за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление, 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята и планетите“.**

Въз основа на усвоените и успешно приложените от дисертантката *Даниела Йорданова Аветисян*, различни методи на изследване, направените обобщения, изводи и приноси давам изцяло **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка на представения дисертационен труд.

Предлагам на почитаемото Научно жури също да гласува **положително** и да присъди на *Даниела Йорданова Аветисян*, образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование: област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление, 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята и планетите“.**

Дата: 29. 03. 2018
София

РЕЦЕНЗЕНТ:

/доц. д-р Емилия Велизарова/



Emilia Velizarova

