

РЕЦЕНЗИЯ

От: доц. д-р Даниела Йорданова Аветисян

Институт за космически изследвания и технологии (ИКИТ) при БАН, член на научно жури, назначено със заповед № 96/23.12.2024 г. на директора на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН, София.

Относно: Защита на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“; професионално направление: 4.3. „Биологически науки“; научна специалност: „Екология и опазване на екосистемите“, към отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология“ на ИБЕИ-БАН.

Автор на дисертационния труд: Костадин Маринов Катранджиев

Тема: „Пространствен анализ и оценка на състоянието и екосистемните услуги на екосистеми в горната горска граница на Рила“

Научен ръководител: доц. д-р Светла Вълева Братанова-Дончева (ИБЕИ-БАН)

Научни консултанти: проф. Стоян Недков (НИГГГ) и проф. Нешо Чипев (ИБЕИ-БАН)

Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният от Костадин Маринов Катранджиев комплект материали е в съответствие с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания (ИБЕИ) при БАН и включва следните документи: опис на документи за защита; заглавна страница на дисертационния труд; дисертационен труд; автореферат; справка на приносите на дисертационния труд; списък с публикации по темата на дисертацията; приложени копия на три публикувани статии, заедно с протокол за разпределение на научните приноси между съавторите на статия по т. 6.1.1; списък на участия в научни форуми с доклади и постери; списък на цитиранията на трудовете по темата на дисертацията; автобиография на Костадин Маринов Катранджиев; диплома на Костадин Маринов Катранджиев за висше образование на образователно-квалификационна степен „Магистър“; диплома

на Костадин Маринов Катранджиев за висше образование на образователно-квалификационна степен „Бакалавър“; оценка на подготовката по кредитната система в БАН; резюме на дисертационния труд на английски език.

Дисертацията е в обем от 182 страници и е структурирана съобразно правилата при изготвяне на дисертационен труд в 11 глави, както следва: 1. Увод; 2. Литературен обзор; 3. Цел на дисертационния труд; 4. Задачи; 5. Материали и методи; 6. Резултати и обсъждания; 7. Обобщение и изводи; 8. Приноси; 9. Благодарности; 10. Ползвана литература; 11. Скрепени публикации, включващи:

По т. 6.1.1: Whole System Data Integration for Condition Assessments of Climate Change Impacts: An Example in High-Mountain Ecosystems in Rila (Bulgaria);

По т. 6.1.2: Application of Remote Sensing for High Mountain Ecosystem Condition Assessment (South West Rila Mountain - Bulgaria);

По т. 6.1.3: Spatial Distribution of High-Mountain Ecosystems – Application of Remote Sensing and GIS: A Case Study in South-Western Rila Mountains (Bulgaria);

По т. 6.1.4: Статия в процес на подготовка за публикуване с работно заглавие: Data Fusion for Ecosystem Services Assessment: a Case Study in Bulgarian South-western Rila Mountains.

Списъкът на литературата включва 70 заглавия, от които 68 на английски и 2 на български език. Дисертационният труд съдържа: 17 фигури в основното тяло на дисертацията, 12 фигури в приложената статия по т. 6.1.1, 6 фигури в приложената статия по т. 6.1.2, 9 фигури в приложената статия по т. 6.1.3 и 6 фигури по т. 6.1.4, както и 5 таблици в основното тяло, 3 таблици в приложената статия по т. 6.1.1, 2 таблици в приложената статия по т. 6.1.2, 2 таблици в приложената статия по т. 6.1.3 и 1 таблица в приложената статия по т. 6.1.4. Сумарно това прави 50 фигури и 13 таблици в дисертационния труд.

Целта на дисертацията „Критичен анализ и оценка на функционалното състояние на дефинирана високопланинска екосистема в югозападните части на НП „Рила“, както и оценка на капацитета ѝ да осигурява избрани екосистемни услуги (ЕУ) с приложение на дистанционни методи и геоинформационни технологии“ е ясно формулирана. Поставените за нейното изпълнение задачи са конкретно и правилно представени и обосновани.

Кратки биографични данни за докторанта

Костадин Катранджиев завършва бакалавърска степен със специалност „Екология“ към Нов български университет в София през 2010 г. Дипломиран магистър е към същия университет, специалност „Екологичен мениджмънт“ от 2012 г. От 01.01.2016 г. до 31.12.2018 г. е редовен

докторант в секция „Екосистемни изследвания“ в ИБЕИ-БАН. След приключване на срока на докторантурата (31.12.2018 г.) е отчислен с право на защита на дисертационен труд на тема: „Пространствен анализ и оценка на състоянието и екосистемните услуги на екосистеми в горната горска граница на Рила“ с форма на представяне, скрепени статии. В периода април 2019 г. – декември 2021 г. участва в „Национална програма за млади учени и пост-докторанти“ с проект на тема „Дистанционни изследвания за оценка на високопланински екосистеми в Югозападна Рила в условия на климатични промени“. В периода април 2019 г. – януари 2020 г. преминава специализирано обучение в ИКИТ-БАН под ръководството на проф. Румен Недков, свързано с обработка, анализ и интерпретация на спътникови данни. Докторантът е участвал в конференции, работни срещи, семинари и обучения в сферата на екологията. Има пет научни публикации, в три от които е водещ автор. Участвал е в десет проекта, половината от които са международни.

Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Авторът показва относително добра осведоменост относно изследванията, свързани с дисертационния труд. Това се потвърждава от представената библиографска справка, използвана в дисертацията и скрепените публикации. Главата, посветена на литературния обзор, е разделена на четири основни части, разглеждащи подробно теоретичната основа за: Понятие за високопланинска екосистема (ВЕ) и структурна характеристика; Високопланинските екосистеми и климатичните промени – връзки и структурни предизвикателства; Високопланински екосистеми – роля на дистанционните методи при оценка на състоянието им; Високопланински екосистеми и техните услуги. Дистанционни методи (ДМ) при оценката им. За понятието „Високопланинска екосистема“ и характеризирането на нейния облик, докторантът е избрал да заимства термините „горна горска граница“ и „екотон“, като в подкрепа са посочени различни източници, използващи този подход. Разгледани са различни направления, посветени на изучаването на влиянието на климатичните промени върху състава и функциите на ВЕ. Сред посочените направления, значително внимание е насочено към проследяването на отговора на ВЕ вследствие на настъпилите и настъпващите промени. Този аспект е заложен основно и в разработката на дисертационния труд. За него литературната справка е най-богата и обхваща над 10 източника. Обърнато е внимание и на сложността на взаимодействията между отделните компоненти в състава на ВЕ под въздействието на промените в климата и предизвикателствата, пред които е изправена научната общност при тяхната оценка. Докторантът въвежда ролята на дистанционните методи в справянето с откритите предизвикателства. Изтъкнато е, че „За да отговори на предизвикателствата по разработка на методи и средства за оценка на състоянието и услугите, които ни предоставят ВЕ, науката се развива в посока

към допълване на теренните с дистанционните методи“, които позволяват увеличаване на мащаба в изследванията, което се състои в преминаване от ниво „индивид“ към ниво „екосистема“. Отделено е внимание на картирането на екосистемите и техните услуги, което в България протича в периода от 2010 г. до 2017 г. Като основа за разработката на дисертацията са разгледани подробно вегетационните индекси, използвани широко в методите на дистанционните изследвания, като са изброени някои от основните техни приложения, подкрепени с примери и теоретична обосновка. Обърнато е внимание на търсенето на баланс в търсенето и предлагането на екосистемни услуги и аспекта на висока уязвимост на БЕ при нарушаването на този баланс. В контекста на технологичния напредък в областта на дистанционните изследвания са разгледани специфични примери, показващи тяхната приложимост при изучаването на по-детайлни аспекти на природната среда. Отбелязано е нарастването на броя на изследванията, фокусирани върху екосистемните услуги с използването на ДМ, като е отбелязано значението на теренните изследвания за повишаването на точността на изследванията, използващи дистанционни методи.

Методичен подход

Използваните материали и приложеният методичен подход са подробно представени в три точки, описващи обекта на изследване, използваните данни и способите за тяхната обработка, като най-голямо внимание е насочено към представянето на използваните методи. Използвана е адаптирана версия на *Методологическата рамка за оценка и картиране на състоянието на екосистемите и екосистемните услуги в България*, в частта от рамката, засягаща *Методиките за оценка и картиране на състоянието на горските, тревните и храстовите и ерикоидни екосистеми и техните екосистемни услуги (ЕУ)*.

Поради хетерогенността на обекта на изследване и ограничения, свързани с използваните данни е приложен подхода „Единна система“, който разглежда избраната БЕ като съвкупност от свързани функционално компоненти, организирани в две категории – структурна и функционална. Този подход е динамичен и позволява използването на времеви серии от данни за балансите на енергия, материя и вода чрез вегетационни индекси и интегрирането на климатични модели. Друго предимство на подхода „Единна система“ е, че той позволява предлагането на екологично обосновани индикатори, които допринасят към екологичното счетоводство и по-специално към оценките, свързани с обхват и състояние на екосистемите. Методиката включва също така критерии за избор и оценка на 3 културни екосистемни услуги, предвид наличието на културен монумент на територията на изследваната БЕ (м. Радонов гроб).

Оценявам използваната методика като адекватна и ефективна за целите и естеството на работата. За постигането на целите на дисертацията, методиката успешно интегрира различни по характер типове данни и допълва *Методологическата рамка за оценка и картиране на състоянието на екосистемите* чрез въвеждането на подхода „Единна система“ .

Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите

Анализ на получените резултати е представен в основното тяло на дисертацията, като в по-голяма детайлност те могат да бъдат разгледани в четирите скрепени статии, три от които публикувани и съответно преминали през научно рецензиране и една - в процес на разработка за публикуване.

Чрез предложената методика, като структури са идентифицирани три основни компонента в състава на ВЕ - горски, храстови и тревни, а също така са представени и „Сладководни екосистеми“, обхващащи две малки водни тела, както и три структурни подсистеми на горския компонент (широколистни, иглолистни и издънкови). Установена е промяна в обхвата на изследваната ВЕ към увеличение гъстотата на иглолистния и широколистния подсистемни компоненти в посока на субалпийската и алпийска зона на ВЕ за периода от 2003 г. до 2018 г. Изменения в структурно отношение има и в разпространението на тревната растителност. По отношение на функционалната характеристика е установено, че през всички вегетационни сезони на проучвания 42 годишен период, ВЕ функционира без индикации за стрес или нарушения на екосистемния интегритет, в т.ч. при ускорени промени в климатичните параметри на средата, показвайки дългосрочната функционална устойчивост към изменението на климата. Получените резултати показват, че използваният методологичен подход за работа с разнородни данни е адаптивен и добре приложим за обработка, смесване, статистически анализи и общата им интерпретация. Приложеният експертен подход „Единна система“ е адекватен и надежден за разработването на параметри и индикатори при оценяването на избраните екосистемни услуги. От голямо приложно значение е факта, че е разработен по начин, позволяващ използването му както на различни нива (национално, регионално, локално), така и за различни цели, в зависимост от нуждите. Подходът също така има и своето научно значение, изразяващо се в разработването на набор от препоръчителни мерки, прилагането на които има потенциала да подобри резултатите при бъдещи проучвания, които биха могли да се включат при разработването на планове за управление. Считам, че представените резултати, интерпретации и изводи са логични и доказват постигането на поставената цел на дисертационния труд. Получените резултати са убедителни и се отличават с практическа и научна значимост.

Критични бележки към дисертационния труд

- Дисертацията е представена според регламента на ИБЕИ-БАН, позволяващ включването на скрепени статии, разработени по темата на дисертационния труд, към основното тяло на дисертацията. Този начин на представяне, макар и да не омаловажава приносите на дисертацията, затрудняват нейното възприемане, структуриране и четимост.
- Трудно се разграничава обемът на представените глави, което е особено важно относно представянето на използваната методология и резултати. Това възпрепятства оценката на обема и балансираността на представените глави в частност и като цяло на дисертационния труд.
- Липсва списък на фигурите, таблиците и съкращенията. Прави впечатление, че някои от фигурите, представени в основното тяло на дисертацията и приложените публикации са със сходно съдържание, което затруднява оценката на техния брой. Използваната литература също не е номерирана.
- Представянето чрез скрепени статии е довело до двуезичност на текста на дисертацията, без съдържанието на разноезичните текстове да е идентично. В резултат, в основното тяло текстът е на български език, но се срещат фигури с легенди на английски език, очевидно заимствани от представените на английски публикации. В голяма част от картосхемите липсват географски координати и мащаб.
- Като недостатък относно литературната осведоменост и теоретична подготовка на кандидата бих посочила недостатъчното представяне на съвременните изследвания в изследваната област и необходимостта от по-задълбочено проучване на изследванията на регионално и локално ниво, предвид спецификата на темата. Прави впечатление, че под 10% от използваната литература в глава 2. *Литературен обзор* е от последните 5 години. Сходен е делът и на публикациите с район на изследване в България, а има стотици примери от нашата страна, включително от последните години.

Характер на научните приноси

Докторантът формулира 9 основни приноса, диференцирани в 3 групи: научни, методологични и научно-приложни. Приемам справката на научните приноси в дисертацията като считам, че 6 от тях се отличават с оригиналност, а 3 имат потвърдителен характер. Отдавам най-голямо значение на научния принос, който изтъква установяването на устойчивост и функционална стабилност на изследваните ВЕ за период от 42 години. От методологичните приноси с най-голяма значимост

според мен са първите два приноса: 1) Геопространствена идентификация на горския компонент в състава на ВЕ до ниво 4 – екосистемен подтип с доминиращ вид и 2) Разработване на два потенциални индикатора за допълване на Методологичната рамка.

Посоченият научно-приложен принос за разработена методика за оценка на функционалното състояние на ВЕ чрез вегетационни индекси оценявам като „потвърдителен“, като ще обоснова тази оценка с аргумента, посочен в критичните ми бележки относно литературната осведоменост на докторанта, а именно, че има стотици примери от нашата страна, които използват вегетационни индекси за оценка динамиката на различни видове растително покритие и екосистеми, включително за оценки на екосистемните услуги, предоставяни от тях. В тази връзка и със същият аргумент, оценявам и научният принос за установена динамика на промени в пространственото разпределение на основните типове и подтипове екосистеми, изразяващо се в увеличаване и изместване във височина на горските екосистеми за сметка на тревните и храстови като „потвърдителен“. Такава закономерност е установявана и от други автори, за други ВЕ в страната. Потвърдителен характер има и установяването на статистически значимо повишаване на температурата.

Оценка на качеството на научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията

Костадин Катранджиев представя три публикувани статии, като част от дисертацията си и един подготвен текст за потенциална публикация. Във всички от приложените публикации, докторантът е водещ автор, а в една от тях е единствен автор. Двете съвместни статии са публикувани в научни списания, индексирани в WoS и/или Scopus и попадащи съответно в квартал Q1 (Diversity) и Q4 (Silva Balcanica). Самостоятелната статия е публикувана в Ecological Engineering and Environment Protection, списание неиндексирано в WoS, Scopus, ERIH+ или други профилирани бази от данни, тематични сборници, вкл. сборници от международни и национални научни форуми. С представените публикации, Костадин Катранджиев покрива текущите национални изисквания и изискванията на БАН и ИБЕИ-БАН за придобиване на образователна и научна степен „доктор“. Част от резултатите по дисертацията са включени в два устни и три постерни доклада, представени на международни и национални конференции. Към публикациите е приложен и списък на цитатите по тях – 5 на брой.

Мотивиран отговор на въпроса доколко изследванията по дисертацията са предимно лично дело на докторанта

Личното участие на Костадин Катранджиев в изготвянето на дисертационния труд според мен е неоспоримо. Това мое мнение се подкрепя от факта, че във всички приложени статии по темата на дисертацията, той е или първи или единствен автор.

Трябва да се отчете научното ръководство на неговия научен ръководител – доц. Светла Братанова-Дончева, както и приноса на научните консултанти – проф. Стоян Недков и проф. Нешо Чипев, които са гаранция за качеството на проведените изследвания. Не бива да се пропускат и придобитите теоретични и практически умения в обработката и анализа на спътникови данни и тяхното интегрирано използване с други типове данни при изготвянето на статистически анализи, придобити под ръководството на проф. Румен Недков в ИКИТ-БАН. За мен, ангажираността на проф. Румен Недков с обучението на Костадин Катранджиев също е гарант за качество и свидетелства за личното му участие в изготвянето на дисертационния труд.

Автореферат и резюме на английски език

Представения автореферат включва 26 страници с приложен основен графичен материал, отразяващи цялостно и коректно същността на дисертацията. Формулираните приноси и публикациите по темата съответстват на тези, изброени в дисертацията. Представени са публикациите по дисертацията със справка за цитиранията им, както и участията на докторанта в научни форуми във връзка с дисертацията. Авторефератът напълно отговаря на изискванията на Закона.

Мотивирано заключение

Дисертационният труд и представените материали съдържат научни, методологични и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и специфичните изисквания на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН, София. Дисертационният труд показва, че докторантът Костадин Маринов Катранджиев притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Екология и опазване на екосистемите”, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване. **Поради това предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Костадин Маринов Катранджиев в област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“; професионално направление: 4.3. „Биологически науки“; научна специалност: „Екология и опазване на екосистемите“.**

18.03.2025 г.

Гр.София

Рецензент:

(доц.д-р Даниела Аветисян)