



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 Наталия Христова Станкова

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

Тема на дисертационния труд: *Използване на дистанционни аерокосмически методи и данни за изследване на последствията и състоянието на горски екосистеми след пожар*

Рецензент: доцент д-р Емилия Георгиева Велизарова, Институт за гората – БАН, Професионално направление 4.3. Биологически науки, Научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“, определена за член на научното жури със заповед № 71/30.06.2017-год. от Директора на ИКИТ – чл. кор. д-р Петър Гецов

1. Актуалност на разработката и полза за практиката

Горските пожари предизвикват значителни материални и социално-икономически щети, често оказват въздействия върху климата, в резултат от отделянето на значителни количества въглероден диоксид и двуазотен окис (N_2O), летливи органични съединения, като метан и допринасят за увеличаване на количеството на парниковите газове в атмосферата.

Дистанционните аеро- и космически методи са важен и надежден инструмент за мониторинг, картографиране и регенерация на засегнати от пожарите площи. Наблюдението на процесите на възстановяване на опожарени площи е затруднено, поради малката площ, на която те започват да се проявяват. Поради това, получаването на вегетационни индекси чрез спътникови данни в различни спектрални диапазони са едно от средствата за оценка на вегетационния статус на растителността след пожар.

В настоящия дисертационен труд е поставен за разрешаване изключително важен и актуален проблем – а именно – приложение на спътникови данни за оценка на последствията и състоянието на горски екосистеми след пожар във връзка с възможностите им за възстановяване. Използването на метод за трансформация на спътниковите данни Tasseled Cap дава още по-надеждна информация за моментното състояние на екосистемата.

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

Представеният анализ на състоянието на проблема ясно показва, че докторантката се е запознала със същността на проблема, както по отношение на физическите основи на дистанционните изследвания, така и с особеностите на природните явления, които изследва. Анализът на съвременното състояние на проблема обхваща 3 раздела, в които последователно се разглежда статистика на увеличаващите се площи, засегнати от пожари в национален, Европейски и световен мащаб, както и използването на дистанционни методи за изследване на възстановителни процеси след пожар. Прави впечатление детайлният хронологичен преглед на литературата, свързан с темата на дисертацията, а именно - приложение на дистанционни методи за оценка на екосистемите по отношение на промени след пожар, представен от докторантката. Отчитат се такива специфики на изгорялата горска растителност като овъгляване или образуване на бяла пепел, които се отразяват на отражателната способност и възможностите на приложение на дистанционните и аерокосмически методи и данни. Правилно е анализирана литературата, в която се обръща внимание на разликите във вегетационните индекси в зависимост от типа растителност, вегетационен период, време след пожара. Докторантката се е запознала и с литература, която отчита физиологичните параметри на растителността – такива като Индекс на листната повърхност, фотосинтезна активност, Vegetation Condition Index (VCI). Установено е значението в промяната на почвените показатели – цвят, инфилтрационни свойства, овъгляване на органичното вещество за отражателната способност и възможностите за прилагане на аерокосмически методи и данни. Обосновани са предимствата на приложението на ТСТ метода а именно – запазването на трите компонента – Greenness (GR), Brightness (BR), Wetness (W), свързващи едновременно състоянието на растителността и почвата.

Познаването на теоретичния апарат на методологията и същността на процеса на горене дава възможност за правилна интерпретация на получените резултати от докторантката.

Литературният обзор обхваща 17 страници от дисертационния труд. Общо са анализирани 169 източника, от които 32 са на кирилица и 137 на латиница. Цитирана е съвременна литература - преобладаващата част са нови литературни източници – след 2000г. 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 очертае важните резултати, формулира правилни изводи.

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

Целта на дисертационния труд е ясно формулирана. Тя се основава на подробен анализ на литературата за състоянието на проблема. Основните задачи са добре формулирани, предложени в логична последователност и достатъчни, за да бъдат осъществени в рамките на дисертационния труд.

Критериите при подбора на обектите на изследване са в съответствие с поставената цел и задачи. Детайлно са описани местоположението, физико-географските характеристики и спецификата на пожарите, растителното покритие и неговото видово разнообразие за целите на настоящия дисертационен труд.

Използваният методичен подход, който се основава на подробен теоретичен анализ направен от докторантката е представен в отделна глава от дисертацията. Анализирани са последователно критериите за избор на показатели и индекси, разработване на модел за определяне на процеса, свързан с оценка на възстановяване на екосистемите след пожар, верифициране и валидиране на модела на базата на тестови участъци, избор на подходящи спътникови данни за модела, анализ на резултатите от прилагане на модела и вегетационните индекси. Моделът е онагледен с информативна схема на последователността от стъпки, обединяващ входни данни и композитни изображения.

Начинът, по който е разработена тази част показва, че докторантката владее голям набор от знания и умения, необходими за разработването на тази изключително богата с различна, свързана помежду си информация от спътници и наземна такава.

4. Аналитична характеристика на дисертационния труд

Дисертационния труд е логично структуриран. Материалите са представени на 107 страници, съдържащи 45 цветни карти и фигури и 2 таблици. Спазена е структурата на работата, която се състои от „Увод“, „Съвременно състояние на проблема, свързан с изследванията на възстановителните процеси в горски екосистеми след пожар“, завършваща с дефиниране на целта и задачите, „Местоположение и описание на обектите на изследване“, „Методика за изследване на процесите на деградация и степен на възстановяване на горски екосистеми след пожар“, „Анализ на получените резултати“, „Заключение“, „Приноси“, и „Библиография“. Съотношението между отделните раздели е пропорционално. Така представената структура на дисертационния труд отговаря на изискванията и представя материала последователно и логично.

Основната цел, поставена в дисертационния труд е постигната чрез решаване на задачите, които изискват анализ и изчисляване на поредица от допълващи се индекси, верификация и сравнителен анализ на резултатите.

Чрез последователно изчисляване на Disturbance Index (DI), вектор на моментното състояние (VIC) за пожара и анализ на посочен ъгъл за пожарите през юли и август 2007 г. и последващия период от 10 години – до 2016 г. се получава информация за процесите на възстановяване на растителността.

Въведеното от дисертантката понятие “вектор на моментното състояние“ (Vector of Instantaneous condition (VIC) описва състоянието на екосистемата и връзката между трите основни компонента - GR, BR и W. Посредством този индекс може да се получи количествена оценка на негативните изменения, настъпващи в екосистемата за различни моменти от изследвания период. Количествена оценка на отношението на GR и VIC се изразява чрез въвеждането на понятието „посочен ъгъл“ (Direction Angle). Физическият смисъл на този индекс е от особена важност, тъй като чрез него

се отразява промяната на “зелената компонента“ по отношение на вектора на състоянието и служи за оценка на възстановяването за различни моменти от изследвания период. В новото пространство е изчислен Disturbance index (DI), който е линейна комбинация от трите компонента на Tasseled Cap. Изчисляването на DI в различни моменти на изследван период се получава количествена оценка на отклоненията, възникващи от деструктивни въздействия върху състоянието на горите.

Много важен елемент от дисертационния труд е изчисляване на вегетационните индекси – NDVI, VCI и NBR веднъж годишно през вегетационния период за територията на тестовите участъци за период от 9 години от настъпване на пожарите. Анализът на данните показва висока корелация между вегетационните индекси и стойностите на DI. Установено е, че този индекс е по-чувствителен по отношение на процеса на възстановяване в сравнение с вегетационните индекси. Важна информация за оценка на процесите на възстановяване на териториите, засегнати от пожари се получава от създадената 5-степенна класификация на процеса на възстановяване, получена на базата на данните за dNDVI. В дисертационния труд е показано, че чрез използване на разсейващи диаграми (scatter diagrams) може да бъде оценена динамиката на възстановителния процес. Дисертантката е използвала за целта на проучването и отражателни характеристики от сензора MODIS за територията на тестовите участъци, което е логично следствие от събраната и анализирана информация от докторантката за всеки един от предходните параметри.

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 интерпретирани професионално, 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 правят важни приноси, които обогатяват съществуващите знания и методология по отношение възможностите за оценка на възстановителните процеси на горски екосистеми след пожар. Въведени са нови показатели и методичен подход за количествена оценка на възстановителните процеси.

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. Приносите, отнесени както към такива с почертан *научен* характер и *научно-приложен* са еднакво важни и стойностни.

6. Бележки и препоръки

Препоръчвам на докторантката да продължи изследването със същото усърдие и целеустременост, което ще подпомогне заинтересовани организации за вземане на правилни решения относно възможностите за възстановяване на горски екосистеми от пожари – един изключително актуален и важен въпрос и от практическа гледна точка.

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 6 научни статии по темата на дисертацията, като 3 са в списания и 3 в международни конференции. Първата публикация е в списание с IF, а 2 – в списание “Екологично инженерство и опазване на околната среда“. Материалите са на английски и български. 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 аерокосмически методи и данни за изследване на последствията и състоянието на горски екосистеми след пожар“, с автор *асистент Наталия Христова Станкова* 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 *“Аерокосмическа информация”*.

Въз основа на усвоените и успешно приложените от дисертантката *Наталия Христова Станкова*, 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 *Наталия Христова Станкова* 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: 18. 08. 2017

РЕЦЕНЗЕНТ: /m/

/доц. д-р Емилия Велизарова/

София

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

[Signature]

