

РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд

главен асистент Мария Михайлова Димитрова

докторант - свободна форма на обучение

при ИКИТ – БАН, София

Тема на дисертационния труд: Изграждане на база от спътникови данни и приложението и за екологични изследвания на територията на България.

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 № 47/04.04.2016 год. от Директора на ИКИТ – чл. кор. д-н Петър Гецов

1. Актуалност на разработката и полза за практиката

В дисертационния труд е поставен за разрешаване изключително важен и актуален проблем – а именно – приложение на спътникови данни за екологичен мониторинг и създаване на web- бази данни със спътникови данни.

Откриването на рискови точки по отношение на възникване на природни бедствия, или такива, предизвикани от човешка дейност са от значение за опазване на природните ресурси и съхраняване на екологичния баланс. Интензивни валежи, наводнения, горски пожари, нарастващи социално-икономически потребности от стоки и услуги (екосистемни услуги), които природните екосистеми могат да осигурят, водят до нарушаване на устойчивостта на естествените екосистеми, намаляват тяхната продуктивност и възпроизводимост, влошават функциите.

Така например, горите, с присъщата им многофункционалност са важен природен ресурс. В допълнение към основната им функция да обезпечават дървесина, те имат важна роля за регулиране на климата, поддържане на биоразнообразието, снабдяване с прясна вода, рекреация и др. От друга страна, функционирането им е застрашено от многобройни природни бедствия такива като пожари, наводнения, в много случаи, предизвикани от човешка дейност.

За територията на България от 2001 до 2013 г. горските пожари са засегнали около 117.7 хил. ha, което представлява около 2.8% от горската територия на страната. Нанесените щети за периода 2000 – 2011 се изчисляват на над 4.5 милиона лв.

Друго опасно природно явление, предизвикващо разрушения и човешки жертви са наводненията. За периода 2010 – 2014 в страната са възникнали около 3000 наводнения. Климатичните промени се очаква да доведат до увеличаване на честотата на пожарите и наводненията, продължителността на пожароопасния период и щетите, които те предизвикват.

Освен пожарите и наводненията, атмосферните замърсявания също представляват опасност за здравето на хората и околната среда. Атмосферните замърсявания, заедно с другите елементи на околната среда и факторите, въздействащи върху нея, са обхванати от Националната система за мониторинг на околната среда. Някои от замърсителите, като CO₂, двуазотен окис (N₂O), летливи органични съединения, като метан допринасят за увеличаване на количеството на парниковите газове в атмосферата. От друга страна, около 90% от градското население на Европа е изложено на въздействието на атмосферни замърсители - такива като озон, азотен диоксид и прахови частици, които са в концентрации, по-високи от нивата гарантиращи качество на въздуха, считано за вредно за здравето.

Друго важно приложение на спътникови данни с ниска или средна пространствена разделителна способност е използването им за оценка на различни параметри на морската вода – температура, съдържание на планктон, хлорофилно съдържание, цвят; снежната покривка; земното покритие. Получаването на такава информация е важно за характеризирание и прогнозиране на последствията от климатичните промени пространствено и времево. Спътниковите данни със средна пространствена разделителна способност са по-подходящи за детайлни изследвания на малки по площ територии.

Последствията от природните бедствия, атмосферното замърсяване, характеризирание на параметрите на морската вода изискват съвременни подходи за ранното им идентифициране с цел предприемане на мерки за ограничаване на неблагоприятни въздействия. Ето защо, избраната тема е **актуална и дисертабилна**. Темата е актуална и в контекста на Националните, Европейски и международни политики и приоритети в областта на управлението на риска от бедствия и аварии в планиране на развитието на всеки сектор от обществения живот.

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 явленията, които изследва. Структурно, литературният обзор обхваща 7 раздела в логична последователност – от теоретични основи, подробна характеристика на екологичните особености на горските пожари, наводненията,

атмосферни замърсявания, характеристики на водните течения. Анализът на взаимовръзка и последствия от екологичните явления, характеристиката на основните индекси и особености на спътниковите данни, използвани при дистанционните изследвания са доказателство за отлично познаване на проблема, свързан с обработка на данни от различни спътници. Това е позволило на докторантката да направи правилна оценка за състоянието на изследванията по проблема, да дефинира ясно целта и задачите.

Литературният обзор обхваща 23 страници от дисертационния труд. Общо са анализирани 151 източника, от които 36 са на кирилица и 115 на латиница. Цитирана е съвременна литература - преобладаващата част са нови литературни източници – след 2000г. Цитиранията в дисертационния труд са коректни и правилно отразени.

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. Използван е комплексен методичен подход, който се основава на подробен анализ направен от докторантката на теоретичните постановки и индекси, отчитащи особеностите на използване и приложение на спътникови данни за екологични изследвания. Използваната методика е подробно описана в самостоятелна глава от дисертационния труд. Анализирани са последователно критериите за избор на данни, с техните положителни и отрицателни страни, приложена е класификация на използваните данни, необходима за създаването на специализирана, тематично ориентирана web-база данни, описана е подробно методиката на регистриране на облачната покривка, което е от особена важност за определяне на границите на приложимост на даден набор спътникови данни.

Подробно и компетентно са представени методите за приложимост на спътникови данни при откриване и анализ на горски и полски пожари, за мониторинг на наводнения, атмосферни замърсявания.

Схемата на създаване и основните компоненти на тематично-организираната web-база данни е подробно охарактеризирана от докторантката в отделна глава от дисертацията. 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 написан на 128 страници, съдържа 71 фигури, 6 таблици и цветни карти и фигури.

Спазена е структурата на работата, която се състои от „Въведение“, което завършва с определяне на Обекта на изследване, ясно дефинирана „Цел“ и формулирани „Задачи“, посредством които да се постигне разрешаване на поставената цел, анализ на „Съвременно състояние на проблема“ на 23 страници, „Методика за използване на спътникови данни“ – на 18 страници, описание на „Организация на тематично ориентирана web-база данни“ – на 10 страници, „Анализ на резултатите от изследването“ на 20 страници, „Приноси“, „Приложения“ и „Литература“. Съотношението между отделните раздели е пропорционално.

Идентифицирането на опасностите за природните бедствия, правилната оценка на факторите за тяхното възникване и риска е продължителен процес, насочен не само към съществуващите в момента, но и към развитието им във времето.

В дисертацията е показано, че това може да се постигне чрез разработване на интегрирани модели, обединяващи тематично ориентирана web-база за приложение на спътникови данни от пасивни сензори с ниска и средна пространствена разделителна способност, както и чрез изследване на пространственото и времево разпределение на случаите на горски и полски пожари, наводнения и атмосферни замърсявания на територията на България и връзката му с облачната покривка на базата на спътникови данни.

Създаването на тематично ориентирана web-база за приложение на спътникови данни и съчетаването с наземни данни с информация за местоположението и времето на значимите наводнения и пожари на територията на България, интегриранто ѝ със свободен сървърен софтуер я прави изключително полезна от научна гледна точка и лесно използвана в случай на създаване на мерки за управление на зоните на риск.

Получените резултати са структурирани в няколко направления в съответствие с поставените задачи. Първата част включва анализ на разпределението на облачната покривка времево (за период от 2004 до 2015г.), по сезони и в класове в зависимост от процента на покритие. Количествената характеристика на параметри са необходими и важни за подбора на спътникови данни за целите на изследвания на глобални явления над територията на България. Получените резултати от докторантката показват, че спътниковите данни могат да се използват и за изследване на бавно променящи се явления, за които е достатъчно да се намерят няколко ясни дни в месеца.

Много важен елемент от дисертационния труд е анализа на възможността за наблюдаване на явленията при различна степен на облачност. Установено е, че основния брой пожари се наблюдава при много ниска облачност – до 10%, докато атмосферните замърсявания и наводнения са наблюдавани при облачност между 20% и 40%.

Важна част от тази глава е разработеното web-приложение за извличане на данни от съставената таблица за избор от менюта за, а именно – избор на период, избор на събитие, избор на проценти облачно покритие.

Важна и детайлна информация е представена в частта анализираща пространственото и времево разпределение на наводненията, пожарите и атмосферните замърсявания. Генерираните векторни слоеве очертават границите на

разпространение на всяко едно от установените събития. Въз основа на събраната информация от двата спътника – Landsat и MODIS ясно се очертава тенденция на повторемост на наводненията, пожарите и атмосферните замърсявания в определени региони и за определени периоди.

Тези резултати показват, че докторантката добре познава особеностите, които е необходимо да се има предвид при събиране на спътникова информация и интерпретиране на получените резултати.

Частта от дисертацията, свързана с очертаване на границите на приложимост на данните от MODIS и Landsat за целите на екологичния мониторинг е логично следствие от събраната и анализирана информация от докторантката за всеки един от определящите параметри, както и за всяко от разглежданите явления.

Резултатите са интерпретирани с разбиране и компетентност, превеждани са за сравнение литературни източници.

Всяка глава от дисертационния труд завършва с ясно формулирани изводи, които подчертават възможностите на докторантката да обобщава получените количествени данни и параметри.

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

В частта „Приложения“ са представени графично времевото разпределение на облачната покривка за всяка отделна година за периода 2004 – 2015, като са съпоставени данни от двата спътника Terra и Aqua. Приложение 2 съдържа списък на наблюдаваните значителни пожари на територията на България за периода юни 2004 г - декември 2015 г. с географските координати и площите на засегнатите територии. В приложение 3 и 4 е дадена подробна характеристика на спътниците Terra и Aqua и тези – от серията Landsat 4 – 8.

Стилът на дисертационния труд е ясен, резултатите са интерпретирани професионално, от което личи владението на материала и ясно и точно боравене с необходимата терминология. Докторантката показва, че може да планира своята научна работа, да анализира данните и ги обобщава, анализира и представя атрактивно получените резултати. Дисертационният труд се възприема с лекота.

Така представената структура на дисертационния труд отговаря на изискванията и представя материала последователно и логично.

5. Използвана литература

Използвани са 167 литературни източници, 31 на кирилица и 136 на латиница. Преобладаващата част са нови – след 2000г. Литературният преглед е представен на 38 страници, като са анализирани класически и съвременни изследвания и методи за оценка на факторите и риска на плоскостна водна ерозия на почвата както в страната, така и в света. 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.

6. 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 на изграждане на база от спътникови данни и приложението ѝ за екологични изследвания на територията на България.

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

Към приносите с *теоретичен характер* отнасям анализът на времевото разпределение на облачността над територията на България за периода от юни 2004 г. – 2015 по данни от спектрорадиометър MODIS във връзка с идентифициране на границите на приложимост на данните от MODIS и Landsat за мониторинг на явления от екологично значение. Тук отнасям и приносите на докторантката, свързани с времевото и пространствено разпределение на значителните наводнения, пожари и атмосферни замърсявания на територията на България за периода от 2004 – 2015 г.

Важни приноси с *научно-приложен характер* са създадената тематично-ориентирана web-база данни, съдържаща спътникови изображения и наземна информация за целите на екологичен мониторинг на територията на България, както и приносите, свързани с идентифицирането на участъци с повтарящи се случаи на наводнения, пожари, атмосферни замърсявания.

7. Бележки и препоръки

Препоръчвам на докторантката да продължи допълването, поддържането и популяризирането на web-база данни, което ще допринесе за усъвършенстване на знанията и подпомогне заинтересовани организации за вземане на правилни решения за управления на риска от опасни природни явления.

8. 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 списание “Екологично инженерство и опазване на околната среда“, и 3 са в материали на международни научни конференции. В 5 от посочените публикации докторантката е първи автор. Тези публикации са още едно потвърждение за високата научна и научно-приложна стойност на постигнатите резултати чрез дисертационния труд и допринасят за достъпността им до по-широк кръг от учени и ползватели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Представеният дисертационен труд на тема: „Изграждане на база от спътникови данни и приложението и за екологични изследвания на територията на България“, с автор Мария Михайлова Димитрова, докторант - свободна 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, професионално направление, 4.4. Науки за Земята, научна специалност “Дистанционни изследвания на Земята и планетите”.

Въз основа на усвоените и успешно приложените от докторантката Мария Михайлова Димитрова, 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 **Мария Михайлова Димитрова** образователната и научна степен “**Доктор**” в област на висше образование: 4. Природни науки, професионално направление, 4.4. Науки за Земята, научна специалност “Дистанционни изследвания на Земята и планетите.

Дата: 27.04.2016 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:/П/.....

/доц. д-р Емилия Велизарова/

София

