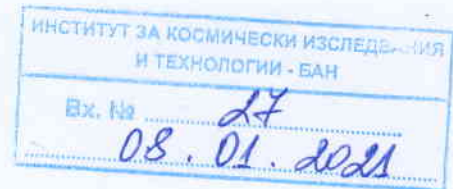


РЕЦЕНЗИЯ



Относно: Дисертационен труд за получаване на образователна 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“

Тема на дисертационния труд: „Оценка на състоянието на посеви от зимна рапица в Североизточна България чрез спътникови и наземни данни“,

Автор на дисертационния труд: ас. Десислава Ганева–Кирякова, докторант, редовна форма на обучение в секция „Дистанционни изследвания и ГИС“ към ИКИТ-БАН.

Научен ръководител: проф. д-р Георги Желев

Изготвил рецензията: доц. д-р Милена Керчева, от ИПАЗР „Н. Пушкиров“, професионално направление 6.1. Растениевъдство, научна специалност „Почвознание“,

Рецензията е изготвена в изпълнение на Заповед № 126/03.11.2020 на Директора на Института за космически изследвания и технологии (ИКИТ) към БАН за състава на Научно жури и Протокол №1/6.11.2020 г. от заседание на Научното жури.

Съответствие с изисквания за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“.

Магистър Десислава Ганева-Кирякова е зачислена на редовна докторантура със Заповед № 83/30.06.2016 г. на Директора на ИКИТ-БАН със срок на обучение 3 години и е отчислена с право на защита със заповед № 99/10.07.2019 г. на Директора на ИКИТ-БАН. Представената ми по конкурса документация е пълна и добре подредена и показва, че процедурите по провеждане на конкурса са изпълнени, като са спазени изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България.

Общата оценка за подготовката на докторантката е 690 кредитни точки, изчислена по кредитната система, възприета в БАН и значително надхвърля минимума от 250 точки за допускане до предварителна защита. Оценката е формирана от изпълнението на:

- Образователната програма: успешно полагане на изпит по базов специализиран предмет и изкарани 7 избираеми лекционни специализирани курса във водещи научни организация у нас (ИКИТ -

- 2бр., ТУ-Варна -1 бр.) и в чужбина (Университет Сент Ицван, Унгария - 1 бр., Университет във Валенсия, Лаборатория по обработка на изображения – 2 бр, лятно училище на тема „Sentinel for application in agriculture“ – Милано, Италия – 1 бр.), успешно положени изпити по езикова подготовка и по компютърни умения и статистика;
- Докладване пред научни форуми на научни резултати по темата на дисертацията: 10 доклада на семинари в първичното научно звено; 3 постера и 3 доклада на международни научни конференции;
 - Публикации на научни резултати по темата на дисертацията: 4 броя, от които 1 бр. в списание Aerospace Research in Bulgaria, 2 бр. в сборници от международни конференции „Remote Sensing and Geoinformation of the Environment“, включени в престижната онлайн дигитална библиотека на международното дружество по оптика и фотоника SPIE; 1 бр. в сборник от международна конференция „Space, Ecology, Safety“. На две от публикациите ас. Ганева-Кирякова е самостоятелен автор, а на останалите две е първи автор.
 - Цитирания. Открити са пет цитата, три от които са в публикации в списания, реферирани и индексирани в Web of Science.

По време на докторантурата Десислава Ганева-Кирякова е спечелила и успешно изпълнила проект на тема „Оценка на състоянието на посеви от зимна рапица в Североизточна България чрез спътникови и наземни данни“ (Договор № ДФНП-17-43/26.07.2017) по „Програма за подпомагане на млади учени и докторанти в БАН – 2017 г.“. Отличена е с награда - Ръководител на най-успешен проект по „Програма за подпомагане на млади учени и докторанти в БАН – 2017 г.“. Участва активно и в научен проект: „Приложение на дистанционни методи и географски информационни системи в областта на прецизното земеделие (ДиАгро)“. Договор №7/01.03.2019г. сключен между ИКИТ-БАН и Протос Агро ЕООД с ръководител: проф. д-р Георги Желев

Кратки биографични данни.

Десислава Ганева-Кирякова завършва висше образование в Университета „Пиер и Мария Кюри“ в Париж, Франция, със степен Бакалавър по информатика през 1992 г. Магистърска степен по Географски информационни системи и дистанционни изследвания на Земята получава през 2015 г. в Университета Саут Хемптън, Великобритания. Трудовата ѝ дейност преминава във Франция (1995-2005) и България (2006-2013) като инженер по информатика и телекомуникации и ГИС експерт. Участвала е в разработването на софтуерни приложения в областта на медицината, оптимизационни анализи при

изграждане на вятърен парк, ГИС приложения при анализи на въздействия върху околната среда и други. От 2019 г. е асистент в ИКИТ-БАН.

Десислава Ганева-Кирякова владее френски език на ниво С2 и английски език на ниво С1.

Обща характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд на ас. Десислава Ганева-Кирякова е в обем от 150 страници. Състои се от: „Въведение“; „Глава 1. Теоретични анализи на съществуващите методи за оценка на състоянието на посеви от зимна рапица“; „Глава 2. Методология на изследването“; „Глава 3. Определяне на начало и край на цъфтеж“, „Глава 4. Извеждане и валидиране на регресионните модели“; „Глава 5. Оценка на състоянието на посеви от зимна рапица в Североизточна България“; „Заклучение“; „Приноси“; „Научни публикации по темата на дисертацията“; „Списък на използваната литература“; „Приложения 1-4“; „Абстракт на английски език“. Дисертационният труд съдържа 37 таблици и 46 фигури и карти. Списъци на таблиците, фигурите и използваните съкращения са представени отделно.

Използваната литература обхваща 150 източника: 15 на кирилица, от които 4 интернет адреса; 135 на латиница, включително 4 интернет адреса. По-голямата част (90 броя) са публикувани след 2010 година.

Изложението на дисертационния труд е логично подредено, стегнато и изчерпателно. Глави 1, 3, 4 и 5 завършват с дискусия и изводи. В Глава 2 са представени блок схеми, които илюстрират общата методология на изследването и отделните стъпки при реализирането. Като цяло дисертационният труд прави изключително добро впечатление с оформянето на графичния и табличен материал и целенасочеността си. Забелязват се някои технически неточности в текста, но те не променят общата отлична оценка на представения материал.

Актуалност и цел на дисертационния труд

Бързо развиващите се и все по-надеждни услуги за мониторинг на земната повърхност, които предоставя програмата „Коперник“, изискват разработването на адекватни и специфични, за отделните наземни обекти и райони, методологии за тяхното приложение. Изборът на зимна рапица за обект на проучване с дистанционни средства е актуален, поради засиления интерес за отглеждането ѝ през последните години у нас. Зимната рапица е подложена на риск от непоникване при есенно засушаване, съпроводено с образуване на почвена кора, както и от лошо презимуване. Това определя значението на мониторинга на състоянието ѝ с оглед взимане на навременни агротехнически решения. Получаването на изображения с по-висока времева, пространствена

и спектрална разделителна способност от сателитите Sentinel-2A и Sentinel-2B предоставя нови възможност за по-точен мониторинг на параметрите на посева.

Целта на изследването е формулирана ясно, като разработване на методология за оценка на състоянието на зимна рапица на базата на спътникови данни в оптичния диапазон.

Степен на познаване на проблема

Теоретичен анализ на конвенционални показатели и дистанционни методи, използващи регресионни параметрични и непараметрични модели за определяне на параметри на зимна рапица, е представен в Глава 1. Литературният обзор, направен в тази глава, е целенасочен и показва много добро познаване на проблема. Въз основа на анализа са избрани за оценяване етапите от развитието и параметрите за следене на зимна рапица, подбрани са регресионни модели за определяне на параметрите по спътникови данни, методите за определяне на цъфтежа и за изготвяне на оценъчни карти.

Обект и методи на изследване

Методологията на изследването е описана в Глава 2. От нея личи големият обем работа, извършена от докторантката по организация и изпълнение на полевите кампании в 7 тестови полета през трите вегетационни периода (2016/2017, 2017/2018 и 2018/2019) на зимна рапица. Кампаниите (36 на брой) са синхронизирани с датите на преминаване на Sentinel-2.

Информацията, получена от наземни изследвания и спътникови изображения (СИ), е организирана в гео-база данни. Параметрите, които са проследени за оценяване на състоянието на зимна рапица преди и след презимуване са: количество свежа (AGBf) и суха (AGNd) надземна фитомаса, височина (PlantH), гъстота (NbPlants), общо площно покритие (VF) на посева, общ азот (N) в листни проби. За начало и край на периода на цъфтеж са тествани различни вегетационни индекси. Наземното им валидиране е осъществено чрез обработка и класифициране на RGB изображение, получени от безпилотен летателен апарат (БЛА). Освен това са анализирани метеорологични наблюдения от 7 станции за оценка постоянство на атмосферните условия и датите на прекратяване и възобновяване на вегетацията. Използвани са административни данни за площите, заети с рапица през изследваните години в обширен участък „Североизточна България”.

Добрата подготовка в областта на ГИС, информатика и статистика, е позволила на докторант ас. Десислава Ганева-Кирякова да автоматизира

обработване на СИ чрез разработените от нея скриптове на Python, да проведе задълбочен статистически анализ при извеждането и валидирането на регресионните параметрични и непараметрични модели.

При параметричните модели е използван софтуерният продукт ARTMO, разработен в Image Processing Laboratory на Университета във Валенсия. С него са тествани различни функции, свързващи наземните параметри на културата с индекси, изчислени по различни формули, като са тествани всички налични спектрални канали от сателитите. Тествани са и шест линейни и нелинейни непараметрични регресионни алгоритми.

Праговите стойности за оценка на състоянието на зимна рапица в три класа (два класа за показателите след презимуване) са предложени на експертно ниво от докторантката и са коригирани и валидирани от местния агроном. Определянето на състоянията на посева спрямо избраните показатели (AGBf, AGBd, PlantH, NbPlant, VF, N) преди и след презимуване и за състоянието ѝ по време на цъфтеж (продължителност на цъфтеж) от сателитните изображения се извършва автоматично от код, написан от докторантката.

Резултати

В глава 3 са представени резултатите от определените начало и край цъфтежа на зимна рапица със сателитни данни. Оценена е точността на идентифициране на цъфтежа чрез обработени данни, заснети от RGB камера на БЛА, трансформирането им в по-точен цветови HSV модел и класифициране в два класа – цъфтеж и не цъфтеж. Тази информация е използвана за валидиране на най-подходящите вегетационни индекси и определяне на прагови им стойности за оценка на датите на начало и край на цъфтежа по сателитни данни и респективно продължителността на тази фаза.

Резултатите от извеждането и валидирането на регресионни модели за определяне на показателите (AGBf, AGBd, PlantH, NbPlant, VF, N) на зимна рапица преди и след презимуване от спътникови изображения е представено в Глава 4. Тествани са различни сценарии за оптимизиране на обучението на алгоритмите. Новост е оценката на параметрите на зимна рапица с различни непараметрични модели. Изследването потвърждава по-голяма чувствителност на непараметричните уравнения в сравнение с параметричните. Доказано е, че използването на данни от няколко спътникови изображения подобрява почти два пъти оценките за AGBd, както при параметричните, така и при непараметричните модели. За съдържанието на азот в листни проби не е намерен добър модел за определяне от СИ. За всички показатели са направени оценки на точността чрез набор от независими тестови данни.

Оценъчните карти за състоянието на зимна рапица преди и след презимуване и във фаза цъфтеж за тестовите полети и за тестовия участък „Североизточна България” са представени в Глава 5. За изготвянето им са разработени скриптове на Python. Определено е разпределение на площите в зависимост от оценките за състоянието на посевите преди и след презимуване в тествания участък.

Оценка на научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд.

Приемам, формулираните от докторантката, четири приноса от дисертационния труд. Те имат научно-приложен характер и обогатяват знанията, необходими при използване на спътникови изображения за оценка състоянието на зимна рапица преди и след презимуване и продължителността на цъфтеж.

За първи път са определени NDYI, като най-подходящ индекс за начало на цъфтеж, а VARlgreen за край на цъфтеж. Предложена е оригинална методика за наземно валидиране на цъфтежа на рапица на базата на обработени и класифицирани RGB растерни изображения, получени от камера на БЛА. За първи път са използвани непараметрични модели за оценка на количеството надземна свежа и суха фитомаса, височината, гъстотата и общо площно покритие на посев от рапица.

Съставени са оценъчни карти за състоянието на зимна рапица в трите етапа от развитието ѝ на тестовите полета и тестови участък „Североизточна България” за три селскостопански години.

Въпреки известни ограничения, отбелязани от докторантката в заключението, считам, че методологията за оценка на състоянието на зимна рапица, може да бъде предложена за използване в практиката на селскостопанските производители.

Оценка на автореферата

Авторефератът се състои от 64 страници и отразява по същество и достатъчно информативно съдържанието на дисертационния труд. Представени са списъци на публикациите и изнесените доклади, свързани с дисертационния труд, участие на докторантката в научни проекти по време на докторантурата и абстракт на английски език.

Въпроси и препоръки

В таблица 33 надписът „Риск от измръзване” би следвало да се замени с надпис „Добро, но с риск от измръзване” за да съответства на текста и легендата в оценъчните карти на AGBd и PlantH преди презимуване.

Интерес представлява обвързването на оценките на състоянието на посева от зимна рапица през трите етапа с оценка на добива, което препоръчвам да се изследва в бъдеще. Тази препоръка може да се добави към отбелязаните от докторантката бъдещи задачи за изследване

Заклучение

Изложеното по-горе ми дава основание да дам висока оценка на проведеното изследване, резултатите и приносите, представени в дисертационния труд. Те показват, че докторант Десислава Ганева-Кирякова притежава задълбочени теоретични знания и умения за самостоятелна работа по темата. Предлагам на почитаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор” на асистент Десислава Ганева-Кирякова 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”.

Дата: 8.01.2021 г.
София

Изготвил рецензията: *1a/*
доц. д-р Милена Керчева

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

Десислава

