



РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд, за получаване на образователна и научна степен „Доктор“,
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: ас. Десислава Ганева-Кирякова

Тема: Оценка на състоянието на посеви от зимна рапица в

Североизточна България чрез спътникови и наземни данни

Рецензент: проф. д-р инж. Мартин Банов

Рецензията е възложена на основание решение на научно жури /Протокол № 1 от 06.11.2020 г./, назначено със заповед № 126/03.11.2020 г. на Директора на ИКИТ.

1. Актуалност на разработката и полза за практиката

Дистанционния мониторинг на земеделските площи придобива все по-голяма приложимост и актуалност, което се определя от необходимостта да се наблюдават големи територии и се контролира състоянието на отглежданите култури.

Отглеждането на рапица през последните години нараства териториално, като през 2018 г. достига 182 619 ha при среден добив в границите от 2247 kg/ha до 3333 kg/ha. Това увеличение на интереса към реколтирането на рапица се свързва преди всичко с използването ѝ като суровина за производство на биодизел.

На практика точното и навременно получаване на информация за състоянието на посеви от зимна рапица чрез използването на дистанционни методи води до подобряване на земеделските практики и подпомага определянето на мерки, които да намалят негативното влияние на природните фактори върху посеви.

Актуалността на дисертационния труд се изразява в методично правилно избрана и приложена хипотеза, че съществува корелационна зависимост между спектрални данни от спътникови изображения и фенологични, биометрични и физиологични показатели. Наличието на такава зависимост позволява на автора да разработи методология за оценка състоянието на зимна рапица на базата на дистанционни наблюдения.

В научно отношение работата може да бъде оценена, като част от съвременните методи за изследване и наблюдение на земеделските земи□

2. Аналитична характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд включва 150 страници, в това число 37 таблици, 46 фигури и карти и 150 литературни източника, от които 15 на кирилица и 135 на латиница. По обем трудът отговаря на изискванията за докторска дисертация. По структура дисертационния материал е подреден в 10 глави и части, подходящо разпределени според поставените задачи. Структуриран е по следния начин: (I) въведение, включително цел, обект на изследване, хипотеза и задачи, (II) теоретични анализи на съществуващите методи за оценка състоянието на посеви от зимна рапица, (III) методология на изследването, (IV) определяне на начало и край на цъфтеж, (V) извеждане и валидиране на регресионни модели, (VI) оценка на състоянието на посеви от зимна рапица в Североизточна България, (VII) заключение, (VIII) приноси, (IX) публикации свързани с дисертационния труд и (X) списък с използваната литература.

Литературният обзор се състои от 16 страници. В него подробно и целенасочено са разгледани конвенционалните методи за оценка състоянието на посеви от зимна рапица, което е послужило като основа за определяне приложението на дистанционните методи за подобряване на земеделските практики в България и е подпомогнало избора на обектите на изследването. Голямо внимание в обзора е отделено на дистанционните методи за оценка състоянието на посеви от зимна рапица, които дават възможност за получаване на навременна и специализирана информация за състоянието на културите. На базата на проучването на литературата са определени параметрите на посеви от зимна рапица, които да бъдат проследени в хода на проучването.

Направеният теоретичен анализ на съществуващите методи за оценка на посевите от зимна рапица свидетелства за липсата на методология, основана на дистанционни изследвания. 4

В литературният обзор са цитирани са общо 150 литературни източника, от които 15 на кирилица и 135 на латиница. Литературните източници са анализирани компетентно. Материалът е подреден и структуриран по начин, който дава много добра представа за използваните в страна и в чужбина аналитични методи, техните предимства и недостатъци. Стилът на писане е много добър. Обхваната е голяма по

обем съвременна информация, което показва, че активно се работи по този въпрос и в други страни.

Целта на представеният научен труд е да се разработи методология за оценка състоянието на посеви от зимна рапица на базата на спътникови данни в оптичния диапазон.

Обект на изследване са посеви със зимна рапица в Североизточна България, като за целта е избран един тестови участък - „Североизточна България“ и седем тестови полета, кодирани съответно P0, P01, P02, P1, P2, P3 и P4. Тестовите полета са охарактеризирани по отношение на: площ, засят хибрид, дата на сеитба, сеитбена норма и получен добив.

За всяко от тестовите полета са проведени наземни наблюдения, свързани с определяне на:

- количество на надземна фитомаса – свежа /AGBf/ и суха /AGBd/;
- височина на посева – PlantH;
- гъстота на посева – NbPlant;
- общо площно покритие на рапицата – VF;
- общ азот в листни проби – N;
- продължителност на цъфтеж на посевите.

Теренните изследвания са проведени през три вегетационни периода – 2016/2017; 2017/2018 и 2018/2019. Постигнатото разнообразие в обектите на изследване дава възможност за по-широк поглед и обобщаване на разнородна информация, с което авторът се е справил успешно. Подбраните показатели са с голяма информативност по отношение състоянието на посеви от зимна рапица.

В изпълнение на поставените задачи получените резултати са сравнени със сателитни изображения от Sentinel-2. На тази база, чрез прилагане на дистанционни методи на изследване е определена началната и крайна фаза на цъфтеж на зимна рапица. За улесняване на наземните наблюдения са използвани данни от RGB камера монтирана на безпилотен летателен апарат /БЛА/ на височина от 120 m. Използваните вегетационни индекси за определяне началото на цъфтеж е NDYI, а за край на цъфтеж е VARIgreen.

По отношение на останалите наземно установени показатели са използвани параметрични и непараметрични модели на определяне. Използвани са статистически методи за оценка.

Считам, че подобрите методи са подходящи и могат да дадат отговор на поставената цел и задачи на дисертацията. С голяма степен на достоверност е установено, че непараметричните методи дават по-добри резултати от параметричните, поради което за определяне на сухата надземна фитомаса /AGBd/ е избран непараметричен модел, който е $RMSE_{test} = 29.81 \text{ g/m}^2$. По отношение определяне височината на посева и площното покритие, проведените сравнителни изследвания показват, че най-подходящи са непараметричните модели $RMSE_{test} = 3.34 \text{ cm}$ и $RMSE_{test} = 16\%$. За определяне гъстотата на посева е установено, че най-подходящ се явява непараметричния модел $RMSE_{test} = 11 \text{ растения/m}^2$. За определянето на общ азот в листни проби /N/ не е намерен стабилен модел, който да позволява задоволително обобщаване на получените резултати.

Изготвени са оценъчни карти за състоянието на посеви от зимна рапица преди и след презимуване по отношение на следните параметри:

- количество суха надземна фитомаса /AGBd/;
- височина на посева – PlantH;
- гъстота на посева – NbPlant;
- общо площно покритие на рапицата – VF;

Избрани са прагови стойности за отделните показатели, които характеризират състоянието на посевите преди презимуване като добро, лошо и с риск от измръзване. За периода след презимуване са избрани прагови стойности, които характеризират състоянието на посевите като добро или лошо. Получените оценъчни карти са съвместими с метео данните и обясняват влошеното състояние на част от посевите след презимуване. На практика приложената методика за оценка състоянието на посеви от зимна рапица дава възможност за преценка от фермерите за последващи действия след презимуване на насажденията.

Друг важен показател за състоянието на посевите от зимна рапица е продължителността на фазата на цъфтежа, поради което докторанта е изготвил оценъчни карти на този показател. Установено е, че в зависимост от състоянието на посева /гъстота и наличието на гола почва/ избраните вегетационни индекси водят до разминаване в получените резултати спрямо наземните измервания – от 8 дни повече до липса на дистанционно определяне. Доказано е, че върху крайните резултати от изследването определящо влияние оказват липсата на данни, облачна и снежна покривка и неточно декларираны площи.

От литературният обзор до крайните резултати проличава една основана линия, фокусирана върху трудната задача за определяне на критерии за оценка състоянието на посеви от зимна рапица преди и след презимуване, както и на избор на методика за сравняване на наземните и дистанционно получени резултати.

Проведена е и експериментална работа с методичен характер. Целта ѝ е постигната – оценка състоянието на посеви от зимна рапица на базата на дистанционни методи на изследване и изготвяне на оценъчни карти, които да позволят на фермерите да планират последващите си действия. Получените крайни резултати могат да бъдат оценени като научни и научно-приложни.

След критичния анализ на дисертационния труд може да бъде направено заключението, че работата на ас. Десислава Ганева-Кирякова е разработена на много добро научно ниво, интелигентно и в съответствие с изискванията на нормативните документи.

В перспектива авторът е предложил насоки за продължаване на изследванията с оглед подобряване и усъвършенстване на приложената методика, които се заключават в следното:

- изследване спектралната отражателна характеристика на различните типове почви;
- допълнителни проучвания за по-конкретно определяне на облачната и снежна покривка от спътниковите изображения, преди прилагането на описаната методика;
- проучване за използването на радарни изображения, които не се влияят от облачната покривка.

3. Приноси с теоретичен и приложен характер

3.1. Разработена е методология за определяне състоянието на посеви от зимна рапица преди и след фазата на презимуване и продължителност на растеж, като получените резултати са съпоставени с наземни наблюдения.

3.2. Установено е, че⁴ най-подходящ за определяне фазата на цъфтеж вегетационен индекс NDVI, а за край на цъфтежа VARIgreen. Предложена е оригинална методика за наземно установяване на фазата на цъфтежа на RGB ортофото мозайки, получени от безпилотен летателен апарат.

3.3. Успешно са приложени регресионни параметрични и непараметрични модели за дистанционно определяне на установените на полето показатели.

3.4. Изготвени са оценъчни карти за отделните показатели, които характеризират състоянието на посевите преди презимуване като добро, лошо и с риск от измръзване, като приложената методика за оценка състоянието на посеви от зимна рапица дава възможност за преценка от фермерите за последващи действия след презимуване на насажденията.

3.5. Установено, че върху крайните резултати от изследването определящо влияние оказват липсата на данни, облачна и снежна покривка и неточно декларираны площи.

Посочените от автора приноси на дисертационния труд имат теоретичен и приложен характер и отразяват вярно получените резултати, но са описани много кратко и биха могли да бъдат разширени.

4. Критични бележки

Към представения материал имам някои критични бележки, които по никакъв начин не омаловажават постигнатото от ас. Десислава Ганева-Кирякова.

4.1. При характеризирането на опитните участъци би следвало да се извърши описание и на почвените различия, които оказват съществено влияние върху развитието на отглежданите култури.

4.2. Дисертационният труд би спечел повече, ако наземните измервания на посеви от зимна рапица бъдат представени по опитни участъци, а не усреднени за всички изследвани полета.

4.3. Посочените от автора приноси на дисертационния труд би следвало да бъдат разделени на такива с теоретичен и приложен характер, което ще позволи да се открий ползата за фермерите от приложението на разработената методика.

5. Оценка на автореферата

Авторефератът е разработен на 64 страници, включително и резюме на английски. В него са включени актуалност на темата, цел и задачи, обекти, метод на изследване, изводи и т.н.⁴ Резултатите от дисертацията са представени в 20 таблици и 18 фигури. В две приложения са дадени 9 фигури. Подреден по този начин, авторефератът отразява вярно и точно съдържанието на дисертационния труд.

6. Оценка на публикациите по дисертационния труд

Представени са 4 публикации, които отразяват най-важните резултати от дисертационния труд.

Публикациите са резултат от участие в международни конференции. Всички представени статии са отпечатани. Две от публикациите са самостоятелни, а другите две са в съавторство.

Към настоящият момент са забелязани пет цитата, три от които в публикации реферирани и индексирани в Web of Science.

Характерът на изданията, в които са представени публикациите - части от дисертационния труд или близки по тематика, са престижни и дават възможност за критично отношение на голям кръг от учени към работата на докторантката.

7. Кратки биографични данни

Десислава Ганева-Кирякова е родена в гр. Годеч, Софийска област. През 1992 г. завършва Universite "Pierre et Marie Curie" в Париж, като придобива бакалавърска степен по информатика. През 2015 г. защитава магистърска степен по географски информационни системи и дистанционни изследвания на Земята към Universite "Pierre et Marie Curie", Париж.

Работила е като координатор по разрешителни и ГИС в Artelia EOOD, Варна.

Към настоящият момент е асистент в Институт по космически изследвания и технологии, БАН.

Участник е в редица научни и научно-приложни проекти.

Носител е на награда от БАН и Министерство на образованието и науката за ръководство на най-успешен проект по „Програма за подпомагане на млади учени и докторанти в БАН – 2017 г.“.

Разработената дисертация е естествено продължение на нейното образование и кариерно развитие.

8. Заключение

Рецензията на дисертационен труд на ас. Десислава Ганева-Кирякова съдържа богата, синтезирана и информативна база от данни за наземно състояние и дистанционно определени характеристики на посеви от зимна рапица в седем тестови полета за три вегетационни периода. Получените резултати включват разработването на методика за оценка състоянието на насаждения от зимна рапица

преди презимуване и след презимуване и изготвяне на оценъчни карти за изследваните параметри и продължителност на фазата на цъфтеж. Направените реални оценки за състоянието на изследваните насаждения позволяват да се правят препоръки за тяхното рационално използване.

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията за образователната и научна степен „Доктор“, разработен е на научно равнище, с определен принос за науката и практиката. Направените бележки не омаловажават достойнствата на дисертационния труд, а целят подобряване на бъдещата работа на автора.

Всичко това ми дава основание да предложа на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор“, на ас. 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“.

Рецензент:

/a/

проф. д-р инж. М. Банов

