

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Ирина Александровна Радева – Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки

Докторска програма: Информатика

Автор: **Даниел Желязков Русев**

Тема: **Образна диагностика в системи за интелигентно земеделие**

Научен ръководител: проф. д-р Станимир Стоянов

Със заповед № РД-22-2542/15.12.2025 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ проф. д-р Румен Младенов във връзка с открита процедура за защита на дисертационен труд на тема „**Образна диагностика в системи за интелигентно земеделие**“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика от **Даниел Желязков Русев** – редовен докторант към катедра „Компютърни системи“ с научен ръководител проф. д-р Станимир Недялков Стоянов, доклад №РД-21-2559/12.12.2025 г. от проф. д-р Ангел Атанасов Голев – декан на Факултета по математика и информатика и в съответствие на чл. 4. от ЗРАСРБ, чл. 2.(2), чл. 30.(3) ППЗРАСРБ и чл. 37. (1) ПРАСПУ, съм определена за член на научното жури.

1. Получени материали

Като член на научното жури съм получила пълен комплект документи: дисертационен труд, автореферат на български език, автобиография, списък и копия на публикации в пълен текст, декларация за оригиналност, справка за спазването на специфичните факултетни изисквания на ФМИ, справка за съответствие с минималните национални изисквания, придружаващи административни документи.

2. Обем и структура на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 162 страници и включва: списък на фигурите и списък на таблиците, увод, четири глави, заключение, литература, техническа документация и ръководства, референтни уеб ресурси, пълен списък публикации, списък на цитираните в дисертацията публикации, пълен списък на проекти, забелязани цитирания, библиография, 18 фигури и 11 таблици.

Структурата на дисертационния труд е ясна и последователно разгърната в теоретична част, разработване на подхода, технологична реализация и експериментална проверка.

Библиографията съдържа 179 източника, достатъчно представителна и показва добро познаване на тематичния контекст.

Авторефератът е в обем от 25 страници и представя съдържанието на дисертационния труд.

3. Актуалност на темата

Темата на дисертационния труд е актуална в контекста на интелигентното земеделие, където образната диагностика и дистанционните данни се използват като основни средства за наблюдение и анализ на състоянието на земеделските култури. Изследването е фокусирано върху прилагането на мултиспектрални изображения и инструменти за тяхната обработка в среда като Google Earth Engine, както и върху интеграцията на получените резултати в платформа за интелигентно земеделие. В този смисъл трудът се отнася към утвърдени и широко използвани технологични подходи, които заемат важно място в съвременните изследвания и практики в областта.

4. Цел и задачи на дисертационния труд

В увода на стр. 18 авторът формулира: *„Целта на дисертационния труд е да се разработи и апробира интегриран подход за образна диагностика в интелигентно земеделие, който да подпомага процесите по наблюдение, анализ и вземане на решения в реална аграрна среда.“*

За постигане целта на дисертацията са формулирани следните задачи:

- Създаване метод и модел на специализирана за земеделието образна диагностика.
- Реализиране на програмен прототип на модела.
- Провеждане на експерименти с прототипа в реални условия за избрана земеделска култура.“

Целта на дисертационния труд е формулирана ясно и очертава обхвата на изследването в концептуален и в приложен план. Поставените задачи са логично извлечени от целта, подредени последователно и обхващат основните етапи на разработката. Формулировките са коректни, макар някои задачи да остават сравнително общи.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд представя последователно използването на образна диагностика в системи за интелигентно земеделие. Структурата следва логиката на научно-приложните изследвания и демонстрира способността на автора да разработва и интегрира подход, който съчетава данни от дистанционни източници и геоинформационни системи.

Първа глава е аналитично изложение на основните концепции и технологии в областта на интелигентното земеделие, дистанционните наблюдения и образната диагностика. Представени са основни дефиниции, класификации на методи и обзор на спектрални индекси. Изложението очертава основните предизвикателства в наблюдението на агроекосистеми и създава опорна рамка за последващата разработка.

Втора глава е разработеният подход за обработка и анализ на мултиспектрални и хиперспектрални изображения, реализиран върху Google Earth Engine (GEE). Описани са процедурите за предварителна обработка – облачно маскиране, радиометрични корекции, избор на подходящи сателитни продукти, формиране на времеви редове и изчисляване на спектрални индекси. Авторът последователно проследява връзката между тези стъпки и нуждите на аграрните анализи, което прави разработения подход приложим в реални условия.

Трета глава е разработката на софтуерен компонент за платформата ЗЕМЕЛА. Представен е процесът на интегриране на дистанционните данни с кадастрални граници, използването на геопространствени слоеве, автоматизираното генериране на тематични карти и визуализации. Реализацията демонстрира добра техническа последователност и ясно ориентиране към оперативни нужди на земеделски производители.

Четвърта глава е експерименталната работа, проведена върху реални лозови масиви. Представени са резултати от времеви анализи на спектрални индекси, сравнение на различни аграрни сезони, идентифициране на аномалии и оценка на физиологичното състояние на насажденията. Интерпретациите на автора са балансирани и се основават на реалните данни, получени чрез разработения модул. Експерименталната част демонстрира практическата приложимост на използвания подход и потвърждава възможността той да се използва в реални условия.

Формулираните цел и задачи са изпълнени в съответствие с обхвата на дисертационния труд. Разработеният във втора глава подход и описаният модел за образна диагностика покриват първата задача. Третата глава представя реализация на програмен прототип, интегриран в платформата ЗЕМЕЛА, което изпълнява втората задача. Проведените експерименти върху лозови насаждения, описани в четвърта глава, демонстрират приложимостта на разработения подход и покриват третата задача.

Дисертацията може да се определи като изследване с приложна насоченост. Отделните етапи са представени последователно и логично. В работата се използват различни технологични компоненти за анализ на данни в контекста на интелигентното земеделие. Разработването на дисертацията е осъществено в рамките на участие на автора в научни проекти, свързани с интелигентното земеделие и с разработване и прилагане на информационни системи за обработка, анализ и визуализация на данни. Това очертава изследователската среда, в която са формирани и развивани представените решения.

6. Приноси

Въз основа на заявените от автора резултати и анализа на дисертационния труд приемам следните приноси:

Теоретични и аналитични приноси

1. Систематизирани са подходи за образна диагностика и дистанционно наблюдение в интелигентното земеделие, като е направен критичен анализ на приложимостта на използваните спектрални индекси.
2. Аргументиран е изборът на ключови индекси (NDVI, NDRE, NDMI и др.) за мониторинг на лозови насаждения в български условия, подкрепен с наблюдения от литературни източници и собствени данни.

Развойни и научно-приложни приноси

1. Разработен е последователен подход за обработка и анализ на мултиспектрални изображения в Google Earth Engine за предварителна обработка, извличане на индекси и формиране на времеви редове.
2. Конструиран е модел за интеграция на дистанционните данни в платформата ЗЕМЕЛА за автоматизирана визуализация, тематични анализи и анализ на пространствено-времеви зависимости.
3. Изградени са средства за времеви анализ и идентифициране на аномалии в развитието на лозови насаждения, основани на динамиката на спектрални показатели.

Технологични и приложни приноси

1. Реализиран е софтуерен модул за образна диагностика в платформата ЗЕМЕЛА, демонстриран чрез приложение в реални условия.
2. Създадени са тематични карти и аналитични справки за оценка на състоянието на земеделските площи.
3. Експериментално приложение на разработения подход върху реални лозови масиви.

Приемам, че тези приноси са реалистични, съответстват на обхвата на дисертацията и покриват изискванията за присъждане на образователната и научна степен „доктор“.

7. Публикации и апробация

В документите по дисертационния труд са представени пълните текстове на четири публикации:

1. Rusev, M., Rusev, D., Tabakova-Komsalova, V., Doukovska, L. *Anomaly Identification in a Smart Farming Platform*. In: Proceedings of the 2024 IEEE 12th International Conference on Intelligent Systems (IS), pp. 1–6.
2. Rusev, D., Rusev, M., Stoyanov, S., Tabakova-Komsalova, V. *Imaging in a Smart Agriculture Platform*. In: Proceedings of the 2024 IEEE 12th International Conference on Intelligent Systems (IS), pp. 1–6.
3. Valkanov, V., Petrov, M., Rusev, D., Radeva, I. *Modelling Distributed Fault-Tolerant High Availability Storage Cluster Based on Block-Chain Concepts for Tracking Scientific-Research Progress*. In: Proceedings of the 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS), pp. 590–595.
4. Toskov, B., Toskova, A., & Rusev, D. „Система от гардове в кибер-физическото пространство / Guard System in Cyber-Physical Space.“ В: *Международна научна конференция „Синя икономика и синьо развитие“*, Бургаски свободен университет, 2018, стр. 71–76.

Две от публикациите – „Imaging in a Smart Agriculture Platform“ и „Anomaly Identification in a Smart Farming Platform“ – са пряко свързани с темата, разработения подход и експерименталните резултати на дисертационния труд. Останалите публикации имат допълващ или концептуален характер и представят архитектурни и технологични решения, използвани в рамките на изследователската работа.

Три от публикациите са публикувани в сборници на международни научни конференции, реферирани и индексирани в Scopus, на английски език. Четвъртата публикация е в сборник от международна научна конференция на български език.

Публикациите отразяват отделни етапи и аспекти от изследването и осигуряват апробация на основните резултати, представени в дисертационния труд.

8. Критични бележки

Критичните бележки към дисертационния труд имат предимно формален и редакционен характер и не поставят под съмнение основните резултати от изследването.

1. Между дисертацията и автореферата има различия в терминологията и в степента на конкретизация на целите, задачите и приносите. Това затруднява прякото им съпоставяне.
2. В „Списък на цитираните в дисертацията публикации“ е включена публикацията „Imaging in a Smart Agriculture Platform“, която не фигурира в основната библиография, докато „Integration of Virtual and Physical Worlds in ViPS“ е посочена в библиографията под № 17, но липсва в списъка с цитирани публикации и не е представена в пълен текст. Това създава неяснота относно критериите за включване в отделните списъци.
3. Не е ясно разграничено кои публикации на автора са свързани с дисертационния труд, кои се използват за апробация на резултатите и кои са включени единствено за целите на справката за минималните национални изисквания. В различните документи има разминаване в списъците.

4. В раздел „Забелязани цитирания“ липсва списък с цитирания. Представянето на забелязани цитирания не е задължително, но включването на празен раздел създава впечатление за незавършеност.
5. Библиографските записи на публикациите на дисертанта, както и на значителна част от използваните източници, са непълни (липсват страници, ISBN/ISSN или DOI) и некоректни.

9. Въпроси

1. Какви са основните ограничения на използването на мултиспектрални изображения и спектрални индекси при анализа на състоянието на земеделски култури и каква е ролята на допълнителни източници на данни за повишаване на надеждността на анализа?
2. Как се оценява зависимостта на разработения подход от използването на Google Earth Engine и какви са възможностите за неговото прилагане извън изследователска среда, включително в комерсиални условия, от гледна точка на разходи, поддръжка и мащабиране?
3. Как авторът аргументира възможностите за бъдещо развитие на разработения подход и кои направления счита за най-съществени за надграждане на функционалността и приложимостта на системата?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа 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, съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“ и на допълнителните факултетни изисквания на ФМИ по ПРАС на ПУ.

Докторантът **Даниел Желязков Русев** притежава теоретични знания и професионални умения по професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“ като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, **давам своята положителна оценка за представения дисертационен труд, автореферат и постигнати резултати, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Даниел Желязков Русев в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“, докторска програма „Информатика“.**

17.01.2026 г.

Подпис: _____

проф. д-р Ирина Радева