

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд за придобиване на ОНС „Доктор”, по докторска програма „Приложна механика“ в професионално направление 5.1 Машинно инженерство,

Автор на дисертационния труд: Аспарух Иванов Атанасов

Тема на дисертационния труд: „Изследване на приложимостта и ефективността на сензорни системи в прецизното земеделие”

Настоящото становище е изготвено от Проф. д-р Дарина Димитрова Вълчева, Институт по земеделие – Карнобат, Селскостопанска академия – София в качеството ми на член на научно жури по процедура за защита на дисертационен труд съгласно Заповед №874/12.12.2023 г. на Ректора на Технически университет–Варна.

1.Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Изследванията, касаещи възможността за наблюдение и получаване на информация за състоянието на земеделските култури чрез използването на безпилотни летателни апарати и мултиспектрални камери, навлизат все повече в земеделската наука и практика. Отговорите на въпросите, поставени в дисертационния труд ще постигнат информиране и разработване на национални политики за продоволствена сигурност и стратегии за управление на производството. Навременната и точна информация за развитието на отглежданите култури е от съществено значение за земеделските производители. Тази информация спомага за решаване на проблема с продоволствената сигурност и устойчивото развитие на селското стопанство. Различните вегетационни индекси, получени с помощта на мултиспектрални камери, служат за качествена и количествена оценка на земеделските култури. Това разширява възможността за създаване на карти на пространственото разпределение на производствения потенциал. Всичко това дава основание да се определи темата на дисертационния труд като актуална, а поставените научно-изследователски задачи като много добре подбрана методология за разрешаване на редица неясни в тази посока моменти.

2.Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

Съгласна съм с направените изводи и приноси в резултат на изведените експерименти. Много ценни за земеделската наука и практика са **научните приноси** относно съществуващата корелационна зависимост между спектралните данни на отражението от земеделските култури и фенологичните, биометричните и физиологичните показатели. Тя има определящо значение за приложимостта и ефективността на сензорната система за дистанционното наблюдение. Създадената база данни за тенденциите и динамиката на изменение на вегетационните индекси: NDVI, EVI2, и SAVI за различните сортове пшеница в регион Южна Добруджа, е основа за подбор на подходящи такива за дистанционното наблюдение. Важен научен принос е анализът на факторите, които определят протичането на процеса регистриране на отражението от слънчевата радиация на посев. Установено е, че с най-съществено влияние са максимумите на цветовете, като брой пиксели, с които те се регистрират от фото сензора.

Към **научните приноси с методологичен характер** бих определила и заключенията относно планиране и провеждане на полеви кампании за дистанционно наблюдение и изследване влиянието на метеорологичните условия върху възможността за провеждане на облитания с БПЛА; създаване на база данни за тенденциите на изменение на вегетационните индекси; разработената методология на изследване за приложимостта и ефективността на сензорната система чрез безразрушителен метод за дистанционното наблюдение.

Научно приложни приноси се свеждат до установяване диапазона на изменение в рамките от -1 до 0.5 за региона на Южна Добруджа на вегетационният индекс NDVI за пшеница на базата на данните получени чрез дистанционно наблюдение с БПЛА; чрез съвременни статистически методи са определени факторите, които имат най-голямо значение върху индекса на влага NDWI - относителната влажност на въздуха, температурата на въздуха и слънчевата радиация. Разработена е методика за дистанционно наблюдение с

БПЛА за практическо приложение, в селекционно-подобрителната работа на зърнено-житните култури, както и в земеделското производство за установяване на определени тенденции в развитието на културите за даден район на страната.

Приложни приноси в дисертационния труд на ас. Атанасов касаят:

-Оригинален подход за извличане на информация, посредством софтуерната платформа MatLab, която е полезна за проследяване вегетацията на растенията, като се използват данните от пикселните матрици, които цифровите технологии създават за всяко изображение. Методът е подходящ за малки площи при селекционна дейност, при които не може да се извлича информация от стандартни софтуерни продукти за фотограметрия.

-Създаден е оригинален прототип на WiFi сензор за влажност на почвата и температура на въздуха, който е с автономно захранване от слънчева енергия, представлява аналог на професионалните метеорологични станции и е много важен елемент за практиката на прецизното земеделие. Изследвана е възможността за използването му в практиката.

-Установено е сходство между изчислените стойности за NDVI, получени от данни при облитане с БПЛА и от данните от сателитното наблюдение. Данните от БПЛА са по-лесно приложими и ефективни за целите на прецизното земеделие, позволявайки по-адекватна като време и по-детайлна като изображение картина.

-Установени са фенологични данни чрез регистриране на отражение от специфични спектрални области, (т.е. възможност за изчисляване на вегетационни индекси), които предоставят надеждна предварителна информация за прогнозиране съдържанието на биомасата и на потенциала на изследваните растения.

Ас. Атанасов умело обобщава и анализира постигнатите резултати, като публикува 10 научни статии в реномирани национални и международни сборници от конференции и списания. На една от тях той е самостоятелен автор, а останалите разработва в колектив. На седем от тях е първи автор.

3.Критични бележки

Критичните ми бележки се отнасят до някои допуснати технически грешки в текста - запетаи, пълен член и други, както и понятия в земеделието. Например площ с пшеница се нарича „посев”, а не „насаждение”. Разбира се това по никакъв начин не намалява стойността на дисертационния труд, но е добре да се имат предвид в следващи разработки.

4. Заключение

Считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за прилагане на закона и съответния правилник на Технически университет–Варна, както и на изискванията за придобиване на ОНС „Доктор”. Разглежданата тематика касае актуална област, авторът е изпълнила поставените цел и задачи в дисертационния труд, на базата на което са постигнати научни, научно-приложни и приложни приноси, които са отразени в научни публикации. Давам положителна оценка на представения дисертационен труд и предлагам на уважаемите членове на Научното жури да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор” на Аспарух Иванов Атанасов по научна специалност „Приложна механика“ в професионално направление 5.1 Машинно инженерство.

6.02.2024 година

Проф. д-р Дарина Вълчева
(Член на НЖ по Заповед №874/12.12.2023 г.
на Ректора на ТУ–Варна)