



## РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Цветелина Димитрова Георгиева  
Русенски университет „Ангел Кънчев“  
на дисертационния труд на  
маг. инж. Светослав Стефанов Атанасов  
на тема „Изследване на влиянието на микроклиматични параметри на почвата  
върху цветови признаци на оранжерийни домати с оглед  
автоматизация на напояването“  
за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“  
по научната специалност „Автоматизирани системи за обработка на  
информация и управление (по отрасли)“

### 1. Общо описание на дисертационния труд

Представената дисертация е в професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ с научна специалност на докторската програма „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление (по отрасли)“. Дисертационният труд на маг. инж. Светослав Стефанов Атанасов е разработен на 166 страници и 32 страници приложения, включва 71 фигури, 39 таблици и библиография от 142 заглавия.

Маг. инж. Светослав Атанасов е провел докторантурата си във Факултет „Техника и технологии“ – гр. Ямбол, на Тракийски университет – гр. Стара Загора, където работи като администратор „Информационни системи“ и експерт „Научна дейност“. Изследванията и разработките по дисертационната работа са извършени във Факултет „Техника и технологии“ – гр. Ямбол и в отопляеми стъклени оранжерии на фирма „Ния“ ЕООД, Пловдив.

### 2. Актуалност на проблема

Прецизното земеделие е иновативна технология, която позволява на производителите да управляват адекватно обработваемите площи в зависимост от пространствено-диференцирана информация. То е технологично и информационно базиран, интелигентен подход за идентифициране, анализ и управление на променливите, за получаване на рентабилно производство с оптимална продукция и опазване на ресурсите. Прецизното земеделие има голям потенциал в развиването на икономически и екологични ползи, които се изразяват в намаляване на употребата на вода, торове, препарати, труд и оборудване. В прецизното земеделие навлизат нововъзникващи тенденции, които включват внедряване на нови технологии за подобряване на управлението на производството на земеделски култури и подпомагане на вземането на решения в земеделието.

Дисертационният труд е насочен към въпроси, свързани с напояването на растения на домати, чрез анализ на необходимата за растението влажност. Косвената оценка се извършва на базата на оценка на цвета на листата на растенията на домати.

Проектирана е система за автоматизирано напояване на растения на домати, която взема решения на базата на разработените модели, отчитащи информативни цветови признаци на листата и параметрите на микроклимата.

Това ми дава основание да приема, че дисертационния труд е дисертабилен, актуален и резултатите от изследванията, които са представени биха имали научно-приложен принос.

### **3. Познаване на състоянието на проблема**

Дисертантът познава добре състоянието на проблема. Използвал е 142 заглавия на публикации, 11 от които на кирилица, 131 на латиница и 10 от източник от интернет сайтове.

Източниците са основно на английски език, в които се описват инженерните и научно-приложни изследвания, свързани с методи за измерване и определяне на влажност на растения, технически средства и системи за напояване.

Като пропуск в библиографията намирам малкия брой източници на кирилица (само 11 заглавия).

От използваните 142 източници (литературни и електронни) и проведения в първата глава на дисертацията обзор и критичен анализ може да се заключи, че кандидатът обстойно се е запознал с проблема.

### **4. Подход и решение на проблема**

Дисертацията е структурирана в 5 глави, основни изводи, приноси, списък на използваните литературни източници и приложения.

Избраните методики на изследване съответстват на поставените цели и задачи, и създават добра база и платформа за постигнатите приноси в дисертационния труд.

Използвани са съвременни подходи и модерен инструментариум за получаване на информация за обекта, обработка на данните и програмиране на разработената система за дистанционно наблюдение и автоматично управление на напояването на растения на домати.

#### **Глава 1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО (60 стр.)**

В глава 1 от дисертационния труд е направен преглед на характеристиките и стопанското значение на растенията на домати, както и обстоен критичен анализ на съвременните методи и технологии за дистанционно изследване на растителни и почвени параметри в селското стопанство.

Проучването, анализа и интерпретациите приемам за достоверни.

Необходимо е да се отбележи, че Глава 1 е най-обемистата глава в дисертацията, като е направен анализ и на приложенията на дистанционните изследвания на културите и почвената влажност на глобално ниво.

#### **Глава 2. ОБЕКТ И МЕТОДИКИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО (25 стр.)**

Проведени са значителни по обем изследвания. Съвременните методи, отнасящи се до решаването на задачите за оценяване и класификация на визуални изображения са невъзможни без използването на компютърна техника и подходящ софтуер.

За измерване на влажност и температура на почвата, цвят на листната маса и влажността и температурата на въздуха е използван съвременен инструментариум.

За реализацията на своите процедури и статистическата обработка инж. Светослав Атанасов е използвал софтуерен продукт Statsoft STATISTICA 10.01.11.

Глава 3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЗАВИСИМОСТТА МЕЖДУ ВЛАЖНОСТТА И ТЕМПЕРАТУРАТА НА ПОЧВАТА И ЦВЕТОВИ КОМПОНЕНТИ (35 стр.)

Изследвано е разпределението на цветовете компоненти за млади и стари листа преди и след поливане.

Разработени са два модела чрез регресионен анализ (частично-линейна регресия с точка на пречупване) – за предсказване с висока прецизност стойностите на цветовете компоненти, на база влажността и температурата на почвата и за предсказване с голяма точност стойностите на влажността на почвата на база на цвета на листата и температурата на почвата.

Дисперсионен анализ при RGB и HSV цветови модели с продукта STATISTICA е приложен за оценяване на качествените фактори С (млади/постари листа) и А (преди/след поливка).

Установено е експериментално, че младите листа са подходящи за установяване нуждата от поливка.

#### Глава 4. МЕТОДОЛОГИЯ ЗА УСТАНОВЯВАНЕ ВРЕМЕТО ЗА УСВОЯВАНЕ НА ПОЛИВНАТА ВОДА (15 стр.)

Предложена е методология за измерване времето за усвояване на поливната вода от оранжерийни домати растения.

Експериментално е установено чрез използване на колориметър за RGB измервания на цвета на листата времето на поемане на вода до върха на растението чрез наблюдение на промяната в цвета на листата.

Целта на проведеното изследване е да провери дали промяната на цвета на листата след поливка не е късен индикатор на воден стрес, или промяната на цвета може да бъде отчетена в реално време – най-много до час след поливане. Недостатъчно е тълкуването на резултатите по отношение на поставената цел (късен индикатор за стрес).

#### Глава 5. МОДЕЛ НА СИСТЕМА ЗА ДИСТАНЦИОННО НАБЛЮДЕНИЕ НА ПОСЕВА И АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА НАПОИТЕЛНАТА СИСТЕМА (8 стр.)

В глава 5 е представен модел на система за дистанционно наблюдение на посева домати в оранжерия и автоматично управление на капково напояване на растенията.

Използван е съвременен хардуер за проектиране на системата и софтуер за интегриране на разработените процедури и алгоритми за оценка на растенията и управление на напояването.

Обобщени са и са коментирани получените резултати, като са дадени и претенциите за приносите.

Като обща бележка бих отбелязала известна небалансираност на обема на отделните глави.

### **5. Достоверност на получените резултати**

Достоверността на получените резултати се доказва посредством адекватната интерпретация на фактите от литературните източници, обширния анализ и направените изводи от проучените подходи, идеи, методи и известни решения.

Логичната обосновка на дефинирания подход при решаване на проблема, получените резултати, и предложените решения показват убедително възпроизводимостта и достоверността на резултатите.

### **6. Автореферат**

Дисертационният труд е синтезиран, като е представен в автореферат на български език, с обем от 35 страници. Има приложено и кратко резюме на

дисертационния труд в автореферата на английски език от 1 страница. В началото е направена обща характеристика на дисертационния труд, след което основния материал е изложен в пет основни глави. Следват общи изводи и списък на литературните източници по труда. Съдържанието на автореферата съответства на съдържанието на дисертационния труд. Добре е структуриран и илюстриран, представя основните идеи и резултати от изследването, описание на основните приноси и списък на публикациите по дисертацията.

Оценката ми за автореферата е, че той отговаря на общоприетите изисквания и отразява вярно съдържанието и приносите на дисертационния труд.

## **7. Основни приноси**

Считам, че при разработката на дисертацията са получени достатъчно съществени и оригинални резултати. Съществено за дисертационния труд е подчертано приложната му насоченост към конкретен проблем в прецизното растениевъдство.

Приносите са логически обединени и подкрепени с достатъчен експериментален материал и получени резултати. Съгласно чл. 27 на ППЗРАСРБ дисертационният труд трябва да съдържа научни или научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката.

Считам, че в дисертационния труд, посочените приноси съответстват на получените резултати и имат научно-приложен характер.

## **8. Оценка на личния принос на кандидата**

Две от публикациите са в съавторство, като докторанта е на първо място, останалите три публикации са самостоятелни. Публикациите по дисертацията, както и същността на предлаганите методи и постигнати резултати ми дават основание да приема, че настоящия дисертационен труд и приносите са безспорен творчески принос на докторанта, постигнат под ръководството на научните му ръководители.

## **9. Публикации по темата на дисертацията**

Към документите са приложени 5 публикации на докторанта, от които 3 са на английски език и 2 – на български език.

Две от публикациите са индексирани в Scopus Q3, със SJR съответно 0,262 и 0,198, едната от които е индексирана и в Web of Science. Две публикации са отпечатани в Сборник научни трудове на Русенски университет „Ангел Кънчев“ и в XXIV Международна научна конференция "Мениджмънт и качество" за млади учени.

Публикациите са задълбочени, добре структурирани и отразяват основни части от разработката. Приемам, че са познати на научната общност, работеща в областта.

## **10. Критични бележки и препоръки към дисертацията**

Нямам принципни забележки към структурата и оформлението на дисертационния труд.

Считам, че тематиката има сложен и комплексен характер, и включва многообразни, съвременни и сложни методи и процедури в изпълнението му.

## **11. Лични впечатления**

Познавам маг. инж. Светослав Атанасов от работата и контактите ми във Факултет Техника и Технологии – гр. Ямбол. Счита, че той е перспективен изследовател, с потенциал за по-нататъшно развитие, в което се убедих и от представения ми дисертационен труд.

Светослав Атанасов добре познава материята и областта, показва умения да систематизира, структурира и да представя тези по проблемите в изследваната област. Това ми дава основание да приема, че рецензираният научен труд отговаря на изискванията и има качества на дисертация.

## **12. Заключение**

Считам, че представеният за рецензиране дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за РАСРБ, Правилника за неговото прилагане и Правилника за РАС на Тракийски университет, Дисертационният труд показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по специалността и способности за самостоятелни научни изследвания поради което давам своята положителна оценка.

Предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор” на маг. инж. Светослав Стефанов Атанасов в област на ВО 5.0. Технически науки, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика”, научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление (по отрасли)”.

29.03.2024 г.

Рецензент:

/доц. Ц. Георгиева/

## REVIEW

Reviewer Assoc. Prof. Tsvetelina Dimitrova Georgieva  
University of Ruse "Angel Kanchev"  
of the dissertation of  
mag. eng. Svetoslav Stefanov Atanasov  
on the topic "Study of the influence of soil microclimatic parameters on color characteristics of greenhouse tomatoes with a view to irrigation automation"  
for awarding the educational and scientific degree "Doctor"  
in the scientific specialty "Automated systems for information processing and management (by industry)"

### 1. General description of the dissertation work

The presented dissertation is in professional direction 5.2. "Electrical engineering, electronics and automation" with a scientific specialty of the doctoral program "Automated systems for information processing and management (by industry)". The dissertation of mag. eng. Svetoslav Stefanov Atanasov is developed on 166 pages and 32 pages of appendices, includes 71 figures, 39 tables and a bibliography of 142 titles.

Mag. eng. Svetoslav Atanasov completed his doctoral studies at the Faculty of Engineering and Technologies - Yambol, at Trakia University - Stara Zagora, where he worked as an "Information Systems" administrator and a "Scientific Activity" expert. The research and development of the dissertation work was carried out at the Faculty of Engineering and Technologies - Yambol and in heated glass greenhouses of the company "Nia" Ltd., Plovdiv.

### 2. Actuality of the problem

Precision agriculture is an innovative technology that allows producers to adequately manage cultivated areas depending on spatially differentiated information. It is a technology and information based, intelligent approach to identify, analyze and manage variables to obtain cost-effective production with optimal output and conservation of resources. Precision agriculture has great potential in developing economic and environmental benefits, which are expressed in reducing the use of water, fertilizers, preparations, labor and equipment. Emerging trends are entering precision agriculture that include the deployment of new technologies to improve crop production management and support decision making in agriculture.

The dissertation focuses on issues related to the irrigation of tomato plants by analyzing the humidity required by the plant. Indirect evaluation is done based on the evaluation of the color of the leaves of the tomato plants.

A system for automated irrigation of tomato plants was designed, which makes decisions based on the developed models, taking into account informative leaf color signs and microclimate parameters.

This gives me reason to assume that the dissertation work is dissertable, up-to-date, and the results of the research that are presented would have a scientific-applied contribution.

### 3. Degree of knowledge of the state of the problem

The candidate knows the state of the problem very well. He used 142 publication titles, 11 of which were in cyrillic, 131 in latin and 10 were sourced from internet sites.

The sources are mainly in English, in which they describe the engineering and scientific-applied research related to methods for measuring and determining the humidity of plants, technical means and irrigation systems.

As a gap in the bibliography, I find the small number of Cyrillic sources (only 11 titles).

From the 142 sources used (literary and electronic) and the review and critical analysis carried out in the first chapter of the dissertation, it can be concluded that the candidate has thoroughly familiarized himself with the problem.

#### **4. Approach and solution to the problem**

The dissertation is structured in 5 chapters, main conclusions, contributions, list of used literary sources and appendices.

The chosen research methods correspond to the set goals and tasks, and create a good base and platform for the contributions achieved in the dissertation work.

Modern approaches and modern instrumentation were used to obtain information from the objects, data processing and programming of the developed system for remote monitoring and automatic control of irrigation of tomato plants.

##### **Chapter 1. STATE OF THE ART (60 pages)**

In chapter 1 of the dissertation, an overview of the characteristics and economic importance of tomato plants is made, as well as a thorough critical analysis of modern methods and technologies for remote study of plant and soil parameters in agriculture.

I accept the research, analysis and interpretations as reliable.

It should be noted that Chapter 1 is the most voluminous chapter in the dissertation, with an analysis of remote sensing applications of crops and soil moisture at the global level.

##### **Chapter 2. OBJECT AND METHODS OF THE RESEARCH (25 pages)**

Considerable research has been conducted. Modern methods related to solving the tasks of evaluation and classification of visual images are impossible without the use of computer technology and appropriate software.

Modern instrumentation was used to measure soil humidity and temperature, leaf color and air humidity and temperature.

Engineer Svetoslav Atanasov used the software product Statsoft STATISTICA 10.01.11 for the implementation of his procedures and statistical processing.

##### **Chapter 3. STUDY OF THE DEPENDENCE BETWEEN MOISTURE AND SOIL TEMPERATURE AND COLOR COMPONENTS (35 pages)**

The distribution of color components for young and old leaves before and after watering was researched.

Two models were developed by regression analysis (partial linear regression with a breakpoint) - to predict with high precision the values of the color components based on soil moisture and temperature and to predict with high accuracy the values of soil moisture based on color of leaves and soil temperature.

Analysis of variance in RGB and HSV color models with the product STATISTICA was applied to evaluate the quality factors C (young/older leaves) and A (before/after irrigation).

It has been found experimentally that young leaves are suitable for establishing the need for watering.

##### **Chapter 4. METHODOLOGY FOR DETERMINING IRRIGATION WATER ABSORPTION TIME (15 pages)**

A methodology for measuring the absorption time of irrigation water by greenhouse tomato plants is proposed.

The time of water uptake to the top of the plant was experimentally determined using a colorimeter for RGB measurements of leaf color by observing the change in leaf color.

The purpose of the conducted research is to check whether the color change of the leaves after watering is not a late indicator of water stress, or whether the color change can be recorded in real time - up to an hour after watering.

Interpretation of the results in relation to the set goal (late stress indicator) is insufficient.

**Chapter 5. SYSTEM MODEL FOR REMOTE CROP MONITORING AND AUTOMATIC CONTROL OF THE IRRIGATION SYSTEM (8 pages)**

In chapter 5, a model of a system for remote monitoring of tomato sowing in a greenhouse and automatic control of drip irrigation of plants is presented.

Modern hardware was used to design the system and software to integrate the developed procedures and algorithms for plant assessment and irrigation management. The obtained results are summarized and commented on, and the claims for contributions are also given.

As a general note, I would note a certain imbalance in the volume of individual chapters.

### **5. Reliability of the obtained results**

The reliability of the obtained results is proven through the adequate interpretation of the facts from the literary sources, the extensive analysis and the conclusions drawn from the studied approaches, ideas, methods and known solutions.

The rationale of the defined approach to solving the problem, the results obtained, and the proposed solutions convincingly demonstrate the reproducibility and reliability of the results.

### **6. Abstract**

The dissertation work is synthesized and presented in an abstract in Bulgarian, with a volume of 35 pages. There is also attached a short summary of the dissertation work in the English language abstract of 1 page. At the beginning, a general description of the dissertation work is made, after which the main material is presented in five main chapters. Following are general conclusions and a list of literary sources on the work. The content of the abstract corresponds to the content of the dissertation. It is well structured and illustrated, presenting the main ideas and results of the research, a description of the main contributions and a list of the dissertation publications.

My assessment of the abstract is that it meets the generally accepted requirements and accurately reflects the content and contributions of the dissertation work.

### **7. Main Contributions**

I believe that sufficiently substantial and original results have been obtained during the development of the dissertation. It is essential for the dissertation work that its applied focus on a specific problem in precision plant breeding is emphasized.

The contributions are logically combined and supported by sufficient experimental material and obtained results. According to Art. 27 of the PPZRASRB, the dissertation must contain scientific or scientific-applied results that represent an original contribution to science.

I believe that in the dissertation work, the specified contributions correspond to the obtained results and have a scientific-applied nature.

## **8. Evaluation of the candidate's personal contribution**

Two of the publications are co-authored, with the doctoral student in first place, the remaining three publications are independent. The publications on the dissertation, as well as the essence of the proposed methods and achieved results, give me reason to assume that the present dissertation work and the contributions are an indisputable creative contribution of the doctoral student, achieved under the guidance of his scientific supervisors.

## **9. Publications on the topic of the dissertation**

Attached to the documents are 5 publications of the doctoral student, of which 3 are in English and 2 in Bulgarian.

Two of the publications are indexed in Scopus Q3, with SJRs of 0.262 and 0.198, respectively, one of which is also indexed in Web of Science. Two publications were printed in the Proceedings of Scientific Works of the University of Ruse "Angel Kanchev" and in the 24th International Scientific Conference "Management and Quality" for young scientists.

The posts are in-depth, well-structured and cover major parts of the development. I assume they are known to the scientific community working in the field.

## **10. Critical notes and recommendations to the dissertation**

I have no fundamental objections to the structure and layout of the dissertation work.

I believe that the topic has a complex and complex nature, and includes diverse, modern and complex methods and procedures in its implementation.

## **11. Personal impressions**

I know mag. Eng. Svetoslav Atanasov from my work and contacts at the Faculty of Techniques and Technology - Yambol. I believe that he is a promising researcher with the potential for further development, which I was convinced by the dissertation work presented to me.

Svetoslav Atanasov knows the subject and the field well, shows skills to systematize, structure and present those on the problems in the researched field. This gives me reason to assume that the peer-reviewed research work meets the requirements and has the qualities of a dissertation.

## **12. Conclusion**

I believe that the dissertation presented for review meets the requirements of the Law on RASRB, the Rules for its implementation and the Rules for RAS of Trakia University. The dissertation shows that the candidate has in-depth theoretical knowledge of the specialty and abilities for independent scientific research, which is why I give my positive assessment.

I propose to the respected scientific jury to award the educational and scientific degree "Doctor" to M.Sc. Engineer Svetoslav Atanasov in the area of Higher Education 5.0. Technical sciences, professional direction 5.2. "Electrical engineering, electronics and automation", scientific specialty "Automated systems for information processing and management (by industry)".

29.03.2024 г.

Reviewer:

/Assoc. Prof. Ts. Georgieva/