



ВИСШЕ ВОЕННОВЪЗДУШНО УЧИЛИЩЕ
„ГЕОРГИ БЕНКОВСКИ“

гр. Долна Митрополия, ул. „Св. Св. Кирил и Методий“
№ 1, п.к. 5855 тел. 64601, факс: 064 / 837217

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Мартин Миленов Камбушев

Висше военновъздушно училище „Георги Бенковски“,

Факултет „Авиационен“

на дисертационен труд на маг. инж. Кристиан Симеонов Димитров

на тема „КИБЕР-ФИЗИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНО
УПРАВЛЕНИЕ НА КОМПЛЕКСИТЕ ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ЖИВОТНИ“

представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор“

по докторска програма

„Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Темата на дисертационния труд е изключително актуална в контекста на концепцията „Земеделие 4.0“ (Agriculture 4.0) и навлизането на Интернет на нещата (IoT) в животновъдството. Управлението на микроклимата в животновъдните комплекси е ключов фактор не само за икономическата ефективност и продуктивността, но и за хуманното отношение към животните и намаляването на вредните емисии (NH_3 , CO_2 , CH_4) в околната среда. Съществуващите комерсиални решения (на фирми като Big Dutchman, Fancom, SKOV), разгледани в труда, предлагат високо качество, но често са финансово недостъпни за малки и средни ферми. В този смисъл, разработката на достъпна, модулна и отворена Кибер-физична система (КФС), базирана на OpenHAB и евтини хардуерни компоненти (като ESP8266/ESP32), представлява съвременен и практически значим научен проблем.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

Докторантът демонстрира задълбочено познаване на проблематиката. Обзорната глава (Глава 1) и анализът на съществуващите методи (Глава 2) показват, че авторът е запознат детайлно както с биологичните изисквания на различните видове животни (крави, прасета, птици, риби), така и с техническите средства за тяхното осигуряване. Библиографията съдържа 167 източника, голяма част от които са актуални (от последните 5-10 години). Компетентно е направен сравнителен анализ на водещи световни производители на автоматизация за ферми. Творческата интерпретация се вижда в подхода към създаване на собствена концепция за КФС, която не просто копира съществуващите решения, а предлага гъвкава архитектура, базирана на протоколи като MQTT и Modbus, позволяваща интеграция на разнородни сензори и изпълнителни механизми.

3. Научни и/или научноприложни и приложни приноси на дисертационния труд.

Дисертационния труд решава всички поставени задачи и вследствие на извършените теоретични изследвания, компютърни симулации и практически тестове са постигнати следните приноси, които могат да се обобщят в следните категории:

Научни приноси:

1. **Разработен е нов метод за управление на микроклимата в птицеферма,** който се основава на изчисление на усещаната от птиците температура, която е различна от температурата в помещението и зависи от температурата, влажността и скоростта на движение на въздуха, както и от възрастта на пилетата.

2. Разработен е нов метод за автоматичен контрол на нитрати, нитрити и амоняк в аквапонична система, чрез управление на подаваното количество храна на автоматичната хранилка.

Научно-приложни приноси:

1. Създадена е концептуална архитектура на КФС за животновъдството, базирана на отворен код (OpenHAB, InfluxDB, Grafana) и IoT протоколи, която позволява мащабируемост и интеграция на сензори от различни производители.

Приложни приноси:

1. Проектирани и реализирани са прототипи на КФС за три типа животновъдни обекти (кравеферма, свинеферма, птицеферма) и една аквапонична система.
2. Разработени са два типа графични потребителски интерфейси (на база Basic UI и HABPanel), осигуряващи дистанционен мониторинг и контрол.
3. Извършена е експериментална валидация на алгоритмите чрез симулации и лабораторни постановки с подаване на синтезирани данни през MQTT брокер, доказваща работоспособността на системата в реално време.

Личният принос на автора е безспорен, което личи от самостоятелното разработване на алгоритмите, софтуерната конфигурация и хардуерната интеграция на опитните постановки.

4. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По дисертационния труд са представени общо **5 научни публикации**.

- **4 публикации** са в издания, реферирани и индексирани в световни бази данни (Scopus/Web of Science), включително в авторитетни списания като *Animals* (Q1) и *AgriEngineering* (Q1), както и в *IFAC-PapersOnLine*. Това е отличен атестат за качеството на изследванията.
- **1 публикация** е в нереферирано списание с научно рецензиране.
- Забелязват се и **цитирания** на трудовете на докторанта от чуждестранни автори, което говори за видимост на резултатите в международната научна общност.

Количеството и качеството на публикациите напълно покриват, а по отношение на квантилите (Q1) дори надвишават минималните национални изисквания за придобиване на ОНС „доктор“.

5. Мнения, препоръки и бележки.

Забележките по представения ми за рецензиране дисертационен труд не са съществени и могат да се обособят по следния начин:

1. Грешки при оформянето:

- Използвани са различни шрифтове например стр.22, пояснителния текст към фиг. 2.6;
- Пунктуационни грешки.
- Фигури като 4.2 (Tasmota интерфейс), 4.3 (MQTT.fx) и 4.4 (MG Configuration) съдържат интерфейс на английски език. Въпреки че това е софтуерен интерфейс, е добре в текста под фигурата или в описанието да се поясни какво точно се вижда, тъй като дисертацията е на български.

Тези бележки не намаляват стойността на дисертационния труд.

Заклучение

Дисертационният труд на маг. инж. Кристиян Симеонов Димитров е завършено научно изследване, което отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането му, Закона за висшето образование и общоприетите процедурни правила за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в университетите и висшите училища. Дисертацията решава актуален проблем с голямо практическо значение. Разработените Кибер-физични системи и алгоритми за управление на микроклимата представляват принос към автоматизацията в селското стопанство. Докторантът показва задълбочени теоретични знания и отлични практически умения за реализиране на сложни софтуерно-хардуерни комплекси. Всичко това ми дава основание да дам своята **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка и да предложа на уважаемото Научно жури да присъди на **Кристиян Симеонов Димитров** образователната и научна степен „доктор“ по докторска програма „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

Дата: 27.11.2025 ПО,

НА ОСНОВАНИЕ

ЗЗЛД

(Мартин Камбушев)