

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Владимир Василев Монов,

професор в 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: Евгени Владимиров Вълчев

Тема: „ИОТ среда за интелигентно животновъдство“

Научни ръководители: проф. д-р Станимир Стоянов, проф. д-р Тодорка Глушкова
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22-772 от 27.03.2025 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определен за член на научното жури за провеждане на процедура за защита на дисертационен труд на тема „ИОТ среда за интелигентно животновъдство“ 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“*. Автор на дисертационния труд е магистър Евгени Владимиров Вълчев – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Компютърни системи“ с научни ръководители проф. д-р Станимир Недялков Стоянов и проф. д-р Тодорка Атанасова Глушкова от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от Евгени Вълчев комплект материали е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

- молба по образец до Ректора на ПУ за откриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография по европейски формат;
- протокол от предварително обсъждане на дисертацията в катедрата и становища на научните ръководители за готовността за откриване на процедурата;
- дисертационен труд;
- автореферат на български и английски език;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за съответствие с минималните национални изисквания.

Докторантът е приложил още служебна бележка No 071 от 06.03.2025 г. за участие в научно изследователски проект от поделение НПД на ПУ.

Приложените документи отговарят на нормативните изисквания, определени от ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане за придобиване на ОНС „доктор“.

2. Кратки биографични данни за докторанта

От приложената автобиография се вижда, че докторантът е придобил магистърска степен по специалността „Бизнес информатика с английски език“ през 2019 г. в ПУ „Паисий Хилендарски“. В периода от 2009 г. до момента работи в областта на информационните технологии в български софтуерни и бизнес компании като бизнес анализатор, консултант, ръководител на проекти. От 2021 г. се обучава в редовна докторантура към катедра „Компютърни системи“, като основните му дейности и придобити умения са в областите на IoT системи, кибер-физични мрежи, приложение на изкуствения интелект в селското стопанство, животновъдството и други области на бизнеса. През 2024 г. заема длъжността „асистент“ в катедра „Компютърни технологии“ на ПУ, където води упражнения по образователни дисциплини, преподавани в програмите за обучение в университета. Участва в семинари, работата със студенти и преподаватели, изпълнява административна дейност.

Професионалната квалификация и активна дейност на кандидата в областта на информационните технологии и компютърни системи съответстват изцяло на изискванията по настоящата процедура.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Поставената цел и задачи на дисертационния труд са насочени към разработването на IoT базирана кибер-физична платформа за интелигентно животновъдство. Предвидено е създаването на прототип на софтуерна и хардуерна платформа за интелигентно пасищно говедовъдство с възможности за изследване поведението на животните, анализ и обработка на получените данни. Дисертационната тематика е в съответствие със съвременните тенденции за все по-широко навлизане на цифровите технологии, интелигентните методи и средства в селското стопанство с цел оптимизиране на производствените процеси, разработката на високо производителни технологии и подобряване на качеството на продукцията. Поставената цел и задачи на дисертацията са добре мотивирани и в съответствие с насоките и перспективите, залегнали в Националните научни програми за развитие на интелигентно селско стопанство в България. Всичко това безспорно определя актуалния характер на проведените изследвания в научно и научно приложно отношение, както и полезността на получените в дисертацията резултати.

4. Познаване на проблема

Уводът и литературният обзор, направен в Глава 1 на дисертацията са представени на 40 страници. Анализирани са особеностите на IoT платформите, кибер-физичните и кибер-физични-социални системи, като и референтната архитектура на Виртуалното физическо пространство (ViPS), като подходяща среда за моделиране и изследвания в областта на интелигентното животновъдство. Разгледани са възможности за приложение на методи на машинното обучение за създаването на модели за анализ на поведението и жизнените процеси на животните. В изводите към Глава 1 е подчертана необходимостта от разработването на интелигентни платформи за пасищно екологично животновъдство.

Направеният аналитичен обзор в проблемната област на дисертацията показва задълбочено познаване на материята и актуалните проблеми, както и потенциалните възможности за намиране на нови решения с научен и приложен принос.

5. Методика на изследването

Дисертационният труд съдържа ясно очертана методика на изследванията, включваща поэтапно формулиране на решаваните проблеми, разработка на подходи и модели, изграждане на прототипи, тестване, анализ и изводи. Осъщественият методичен подход отговаря на поставената цел и задачи на дисертацията, като в резултат са разработени и тествани прототипи на сензорна мрежа и система за събиране и контрол на информацията, както и на софтуерна система за анализ, обработка и визуализация на информацията.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертацията е в обем от 133 страници и се състои от Увод, 3 глави, Заключение, Списък на публикациите по дисертационния труд и Библиография. Съгласно изискванията, към дисертацията е приложена Декларация за оригиналност на получените резултати. Списъкът на библиографските източници включва 111 заглавия, в това число източници от български и чуждестранни автори. Приложени са списъци на фигурите, таблиците и азбучник на използваните съкращения. Списъкът с публикации по дисертационната тема съдържа 2 заглавия.

В Глава 1 е направен аналитичен обзор на съвременните IoT системи и кибер-физични платформи, както и възможностите които те предлагат за изграждане на интелигентни инфраструктури в областта на животновъдството. Обоснована е необходимостта от провеждане на дисертационното изследване.

В Глава 2 е разработен цялостен подход за изграждане на IoT платформа за интелигентно животновъдство. Дефинирани са архитектурните слоеве на платформата, анализиран е избора и реализацията на сензори и сензорни мрежи за открито пасящи животни и пасища. Определена е инфраструктурната среда и технологиите за свързаност между сензорните

мрежи и функционалните сървъри, разработен е приложния слой за систематизиране, обработка и визуализация на данните. Цялостното съдържание на Глава 2 демонстрира високата степен на познаване на изследваните проблеми в теоретичен и приложен план, което е дало възможност на докторанта да намери и предложи оригинални и ефективни решения на поставените задачи.

В Глава 3 са разгледани етапите, свързани с реализацията на платформата за интелигентно животновъдство, както и създаването на работещи прототипи на нейните основни компоненти. Разработени и тествани са два прототипа на IoT сензорни устройства за проследяване на поведенческите характеристики на наблюдаваните животни и модели на виртуален оперативен център за управление на сензорната информация и предоставяне на услуги свързани с животните и управлението на фермата. Сравнени и анализирани са емпирични данни от работата на разработените прототипи. Главата завършва с насоки за бъдещи изследвания по дисертационната тема.

Резултатите, получени в отделните глави на дисертацията са убедително представени и анализирани. Подчертана е връзката между поставените задачи, тяхната разработка в структурата на дисертацията, получените приноси и направените публикации (таблица на стр. 117).

Като цяло, дисертационният труд се характеризира със задълбочено познаване на IoT системите, технологиите за изграждане на сензорни мрежи, разработването и реализацията на комплексна интелигентна инфраструктура в областта на съвременното животновъдство. Проблемната област на дисертацията е компетентно изложена, получените авторски решения и резултати са тествани и анализирани и отговарят на поставените цел и задачи.

В заключителната част на дисертацията са формулирани приносите на дисертационния труд и са посочени изнесени от докторанта доклади на научни конференции, на които те са представени.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Приемам и оценявам положително приносите, формулирани в дисертацията и автореферата. Те имат научен и научно приложен характер и могат да бъдат обобщени както следва.

- Предложен е подход за изграждане на интелигентна софтуерна платформа за екологично пасищно говедовъдство. Разработена е архитектурата и функционалните слоеве на платформата.
- Създадени и тествани са прототипи на IoT сензорни устройства за проследяване на поведенческите характеристики на открито пасящи животни и състоянието на пасищата.

- Разработени са модели на виртуален оперативен център с компоненти за управление на информацията, контрол над отглежданите животни и предоставяне на услуги по управление на фермата.

- Разработена е софтуерна архитектура за обработка и анализ на данните за изследване поведението на пасищно отглеждани животни с използване на създадените прототипи.

Изброените приноси се отнасят до разработването на нови и подобряването на съществуващи методи и подходи в областта на интелигентното животновъдство, както и прилагането на съвременни информационни технологии и полезни практически решения в тази област. Те също така имат потенциал за бъдещо развитие с използването на методи на машинното обучение и изкуствен интелект за прогнозиране и оптимизиране на процесите в животновъдството.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представени са две публикации по дисертационната тема, които са в съавторство, на английски език и са издадени през 2021 г. Те са в издания, които са реферирани и индексирани в базите данни на Scopus и Web of Science, като и в двете публикации докторантът е първи съавтор. Направените публикации отразяват съществени части и основни резултати от проведените изследвания и отговарят на изискванията за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. Към дисертационния труд допълнително е представен списък на изнесени от докторанта доклади на научни конференции, представящи негови резултати по дисертационното изследване. С това е осигурена необходимата публичност на научно изследователската дейност на докторанта по разглежданата тематика.

9. Лично участие на докторанта

Познавам лично докторанта и имам преки впечатления от неговата работа по Националната научна програма „Интелигентно животновъдство“. Запознаването ми с дисертацията, автореферата и направените публикации ми дава основание да считам, че дисертационният труд и неговите приноси са лично дело на докторанта, получени под прякото ръководство на неговите научни ръководители. Не са ми известни данни за наличие на плагиатство.

10. Автореферат

Авторефератът е в обем от 33 страници и отговаря на изискванията за оформянето му. Съдържанието му съответства на съдържанието на дисертацията и представя точно основните резултати в дисертационния труд. Представен е и абстракт на дисертацията на английски език в обем от 31 страници.

11. Критични забележки и препоръки

Нямам критични бележки по същество към дисертацията и представените резултати. От редакционен и технически характер могат да се посочат някои неточности и пропуски в текста. Например, на страници 15, 16 и 36 се отбелязани грешки по отношение на цитираните източници, два от функционалните блокове на фиг. 1 на стр. 43 са идентични и с еднакви означения, в Съдържанието на стр. 4 има точка „Приложения“, като такива не са представени в текста и пр. Тези забележки не са по съществото на работата и не намаляват стойността на приносите в дисертационния труд.

Препоръката ми към докторанта е за продължаване на изследователската дейност в съответствие с очертаните в дисертацията насоки за бъдеща работа, както и подготовката и издаването на самостоятелни публикации в престижни международни издания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценявам положително извършената работа и получените в дисертацията резултати. Дисертационният труд съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на закона и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантът притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научната специалност “Информатика“, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Убедено предлагам на почитаемото Научно жури да даде образователната и научна степен „доктор“ на маг. Евгени Владимиров Вълчев в област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“, докторска програма “Информатика“.

16.04. 2025 г.

Рецензент:
/проф. д-р Владимир Монов/