

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки,
професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и
автоматика по докторска програма „Автоматизирани системи за
обработка на информация и управление“ в Институт по информационни и
комуникационни технологии, Българска академия на науките

1. Оценка за изпълнение на минималните национални изисквания.

Становището е изготвено от професор доктор инж. Марин Симеонов Маринов от факултет „Авиационен“ на ВВВУ „Георги Бенковски“, гр. Долна Митрополия, в качеството му на член на научното жури за оценяване на дисертационен труд на тема „Кибер-физични системи за интелигентно управление на комплексите за отглеждане на животни“ с автор маг. инж. Кристиян Симеонов Димитров. Научното жури е назначено със заповед № 231 от 01.10.2025 г. на Директора на Института по информационни и комуникационни технологии при Българска академия на науките (ИИКТ-БАН).

Според мен предоставеният ми дисертационен труд отговаря на изискванията на чл. 6 ал. 2 от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и на чл. 27 от Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ). Това ми дава основание да приема, че се изпълняват минималните изисквания 50 точки по група показатели А за ОНС „доктор“, определени в ППЗРАСРБ.

В предоставената ми справка за изпълнение на минималните изисквания на ИИКТ-БАН за ОНС „доктор“ правилно е отразено по кои показатели от група Г са публикациите по дисертацията. За 3 от публикациите по показател 7 са посочени по 16,66 точки на публикации, но реално точките трябва да бъдат по 13,33 точки. Тъй като общата сума от точките в група Г съответства на реалните точки, приемам, че това разминаване се дължи на техническа грешка при изготвяне на справката. Това ми дава основание да призная 66,7 точки по група показатели Г, което надхвърля значително минималните изисквания за ОНС „доктор“.

Представеният автореферат на дисертационния труд е в обем на 48 страници и съответства на изискваният и представя основните резултати в дисертацията. Според мен в автореферата не е необходимо да се посочва списък с използвана литература и тя да бъде цитирана в него, тъй като това е направено в дисертационния труд.

Предоставените ми справки от докладите на автоматизираната система на БАН за проверка за сходство с други публикации показва че и двата коефициента на системата са под 1%, което е признак за ниско ниво на подобие. Освен това не ми е известно да е получаван писмен сигнал за плагиатство или недостоверност на представените в дисертационния труд научни данни по смисъла на чл. 4, ал. 11 от ЗРАСРБ.

В съответствие с чл. 2, ал. 1 от ППЗРАСРБ приемам предоставения ми дисертационен труд и публикациите по него за оценяване.

2. Структура и съдържание на дисертационния труд.

Дисертацията е в обем от 176 страници и се състои от Увод, 7 глави, Заключение, Приноси, Библиография, Декларация за оригиналност и Публикации по дисертационния труд. Тя съдържа 92 фигури и 18 таблици.

Списъкът на библиографските източници включва 167 заглавия на български и английски език, в това число източници от интернет сайтове. Списъкът с публикации по дисертацията съдържа 5 заглавия.

3. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Управлението на микроклимата в животновъдните ферми и на в аквапоничните системи за отглеждане на риба придобива все по-голямо значение. От една страна, чрез по-доброто управление се постигат енергоефективност, повишаване на продуктивността и устойчивост. От друга страна неподходящите условия могат да доведат до забавен растеж, намалена производителност на месо, мляко, яйца, повишена заболеваемост и смъртност. Производството на месо, риба, мляко и др. е неизменна част от продоволствената сигурност на всяка страна, която е компонент от националната сигурност на страната. С нарастване на несигурността в глобален и регионален мащаб все по-актуални са въпросите по осигуряване на националните стопанства с ресурси, в това число и с хранителни продукти. Това прави разглежданите в дисертационния труд проблеми актуални, не само от гледна точка на внедряване на съвременни цифрови системи за управление, но и на повишаване на продоволствената сигурност на страната.

Микроклиматът е съвкупност от параметри като температура, влажност, скорост на движение на въздуха, осветеност, концентрация на вредни газове и др. които оказват пряко и косвено въздействие върху здравето, продуктивността и благосъстоянието на животните. Това поставя сериозни и разнообразни изисквания към системите за неговото управление. Безспорно целта на дисертационния труд да се разработи кибер-физична система за управление на микроклимата в комплексите за отглеждане на животни и за управление на средата при отглеждане на риба е актуална и адекватно формулирана. Това се потвърждава и от факта, е все още няма разработени такива системи, които да са широко приложими и да са възприети от производителите като стандарт при отглеждането на животни и риби.

В дисертационният труд са разработени системи за управление на микроклимата на различни видове кибер-физични системи. Разработените системи са с високо ниво на автоматизация и могат да бъдат пренастройвани в процеса на експлоатацията им. Това е в съответствие с новите тенденции за намаляване на участието на хора в повторяеми се процеси.

Разработените графични интерфейси позволяват информацията от системата да бъде представена по различен начин на потребителите, в зависимост от неговите предпочитания. Освен това единият от разработените

графични интерфейси може да бъде използван на различни устройства, в това число на мобилни устройства, което е демонстрирано в дисертационния труд.

Изложеното в тази точка ми дава основание да заключа, че темата и изследванията в дисертационния труд са актуални.

4. Степен на познаване на състоянието на проблема.

В първа глава на базата на редица публикации е направен анализ как средата и микроклимата влияят върху отглежданите животни. Като основен извод от анализа е изведено, че осъществяването на контрол и управлението на определени параметри на средата е от изключително значение за благосъстоянието на животните. Чрез анализа е доказано, че управлението на средата спомага както за увеличаване на продуктивността, така и за подобряване на здравословното състояние на животните. Определени са параметрите на микроклимата, които задължително трябва да бъдат следени и управлявани, както и тези, чието управление би довело до повишаване на ефикасността при отглеждане на животни. Определени са и специфичните особености и различията в параметрите, които трябва да бъдат управлявани в една аквапонична система.

Във втора глава е направен обстояния преглед и анализ на използваните в животновъдните ферми различни типове крайни управляващи устройства и изпълнителни механизми за управление на микроклимата, като е установено, че на пазара се има разнообразие, което позволява изграждането на различни системи за управление на микроклимата. Направен е и анализ на предлаганите на пазара сензори за измерване на необходимите параметри, като е установено, че специализираните такива за използване в животновъдни ферми са със сравнително високи цени. Направен е анализ на предлаганите компютърни системи за управление на микроклимата и е установено, че те нямат възможност за допълнително разширяване в бъдеще, а цената на многоканалните системи е твърде висока и е пречка за внедряването им в малки и средно големи стопанства. При прегледа на съществуващите системите за управление на средата в аквапонична система е установено, че на пазара не се предлагат такива, които да предлагат пълен контрол, а се използват системи за следене на част от необходимите параметри, като останалите параметри се следят не автоматизирано, най-често с използване на лакмус ленти.

На базата на направения задълбочен преглед и анализ на множество публикации, свързани с разглежданите в дисертационния труд проблеми, е направен извода, че е необходимо да се разработят системи за управление на средата, които са модулни и могат лесно да се надграждат както чрез разширяване на броя и вида на управляваните параметри, така и чрез възможност за промяна на логиката на управление. Такива системи биха било по-лесно достъпни за по-широк кръг потребители.

С изложеното в първите две глави докторантът демонстрира широки познания не само на техническите характеристики и особености на системите за управление на средата, но и на взаимната връзка между контролирането на микроклимата и продуктивността на животинските ферми. Той демонстрира много добра осведоменост в областта на компютърните системи, използвани за

контролиране на средата, както и за особеностите на използваните в тях методи за управлението ѝ.

Посоченото по-горе доказва, че докторанта е отлично запознат с широк аспект от проблеми, свързани с целта и решаваните в дисертационния труд задачи.

5. Съответствие на целта и задачите с постигнатите резултати в дисертационния труд.

В дисертационния труд ясно са формулирани целта, предмета и обекта на изследванията в него. Въпреки, че е ясно дефинирано какво трябва да бъде извършено за постигане на целта, то тези стъпки не са специално отделени като задачи в дисертационния труд.

В дисертационния труд е избран многоетапен подход за разработване на кибер-физични системи за интелигентно управление на комплексите за отглеждане на животни. При него първо е разработена концепция, която формулира изискванията към системата. След това са дефинирани критерии и е направен обоснован подбор на елементите на системата. На последния етап е избрана операционна система и е разработен софтуер, който да събира информация от сензорите, да управлява изпълнителните механизми и да визуализира на дисплеи важните данни, за наблюдение от оператор.

При разработването на алгоритмите за управление са отчетени спецификите за управлението на средата при отглеждането на различни животни. Заложени са възможности за промяна на границите на следените параметри, както и промяна на логиката на взимане на решения. За връзка между оператора и системата са разработени два графични интерфейса, базирани на различни софтуерни продукти.

Избраният подход в дисертационния труд позволява разработените кибер-физични системи да бъдат гъвкави по време на тяхното използване, да са с висока степен на автоматизация и да позволяват бъдещо разширение.

Направените разработки съответстват напълно на поставената цел. Получените резултати показват, че всички задачи са успешно изпълнени, с което е постигната и поставената в дисертационния труд цел.

6. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд.

Оценявам положително приносите в дисертационни труд, като приемам изцяло формулираните научни приноси:

- разработен е нов метод за управление на микроклимата в птицеферма, който се основава на изчисление на усещаната от птиците температура;
- разработен е нов метод за автоматичен контрол на нитрати, нитрити и амоняк в аквапонична система, чрез управление на подаваното количество храна на автоматичната хранилка.

Считам, че научно-приложните приноси могат да бъдат по-добре детайлизирани, като ги формулирам по следния начин:

- разработена е концепция за изграждане на кибер-физична система за интелигентно управление на комплексите за отглеждане на животни;
- разработен е алгоритъм за управление на кибер-физична система за поддържане на микроклимата в кравеферма;
- разработен е алгоритъм за управление на кибер-физична система за поддържане на микроклимата в свинеферма;
- разработен е алгоритъм за напълно автономно управление на кибер-физична система за поддържане на микроклимата в птицеферма, който отчита и възрастта на пилетата;
- разработен е алгоритъм за управление на кибер-физична система за поддържане на средата в аквапонична система която предлага автономен контрол на много по-широка гама параметри в сравнение със съществуващите подобни системи.

Считам, че в дисертационният труд има по-голям брой приложни приноси от формулирания в него и ги определям по следния начин:

- разработени са изцяло кибер-физични системи, изградени от сензори, изпълнителни механизми и компютри за управление;
- получени са резултати от тестване на алгоритмите за управление в кравеферма и свинеферма чрез полунатурални експерименти, които доказват ефективната и устойчива работа на разработените системи;
- получени са резултати от внедряване на системата за управление на микроклимата в птицеферма в Тракийски университет гр. Стара Загора, при като са доказани намаляване разходите за електроенергия и подобряване на условията за отглежданите птици;
- разработени са графични интерфейси за визуализация на следените параметри, които позволяват интерактивната промяна на някой от задаваните граници.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представените ми 5 публикации по дисертационния труд са статии в списания. От тях 4 са в издания индексирани в базите данни с научна информация Scopus и Web of Science. Една от статиите е в издание на Техническия университет – София.

От публикациите 1 е самостоятелна, а 4 са в съавторство. От тези в съавторство докторантът е на първо място в 2 от тях и на 2-ро място в останалите.

Съдържанието на публикациите и изданията в които са публикувани гарантират, че изследванията в дисертационния труд и резултатите от тях са станали широко достояние в България и чужбина. Освен това наличието на 5 цитирания на част от тези публикации показва наличието на интерес към разработките в дисертационния труд.

Считам, че публикациите отговарят на съдържанието на дисертационния труд и правилно отразяват съществената част от направените в него изследвания и получените резултати.

8. Мнение, препоръки и забележки

Дисертацията е разработена в необходимия обем и представлява завършен научно-изследователски труд. Прави добро впечатление коректното посочване на източниците от които са използвани някои от фигурите. Нямам критични бележки по същество към дисертацията и представените резултати, но имам забележки към оформянето и стила.

Основните ми забележки по оформянето са следните:

- липсва списък на използваните съкращения;
- в списъка на използваните литературни източници е препоръчително първо се поставят заглавията на български език, а интернет сайтовете да бъдат в края на списъка;
- когато литературните източници се цитират в текста е по-добре списъка да се нарече използвана литература, а не библиография;
- надписът под някои фигури е преминал на следващата страница (например този на фигура 2.4).

По отношение на стила имам забележка, че в дисертацията се използва както лични изречения от първо лице, така и безлични изречения, като според мен трябва да се използва вторият начин за излагане на научни изследвания.

Тези забележки не са по съществото на работата и не намаляват стойността на приносите в дисертационния труд.

Препоръките ми към докторанта са следните:

- да продължи усилията си изследванията в дисертационния му труд да бъдат внедрени в практиката;
- да продължи с активната публикационна дейност в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценявам положително извършената работа и получените в дисертацията резултати. Дисертационният труд отговаря в пълна степен на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото прилагане, както и на специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ. Предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Кристиан Симеонов Димитров образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, специалност по докторска програма „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

26.11.2025 г.

Изготвил от

НА ОСНОВАНИЕ

НОВ

331Д