



**ВИСШЕ ВОЕННОВЪЗДУШНО УЧИЛИЩЕ**  
**„ГЕОРГИ БЕНКОВСКИ“**

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

Институт по информационни и  
коммуникационни технологии-БАН

Вх. № 244 / 13.03.2024 г.

**РЕЦЕНЗИЯ**

от доцент д-р инж. Мартин Миленов Камбушев,  
академична длъжност, научна степен, име, презиме и фамилия на рецензента  
катедра „ЕАИТ“ във ВВВУ „Георги Бенковски“  
месторабота на рецензента

на дисертационния труд на Петко Иванов Стоев  
име, презиме и фамилия на автора на дисертационния труд

на тема „МНОГОЦЕЛЕВИ ТЕЛЕ-УПРАВЛЯЕМ  
СЕРВИЗЕН РОБОТ“,

представен за придобиване на образователната и научна  
степен „доктор“

по докторска програма

„Приложение на принципите и методите на кибернетиката в  
различни области на науката“

## **1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем**

Темите засегнати в представеният ми за рецензиране дисертационен труд обхващат мехатрониката и в частност роботиката, комуникационните технологии, взаимодействието човек-компютър с произтичащите от това правни и етични норми. Изследването и създаването на многоцелеви теле-управляем сервизен робот е комплексна задача изискваща задълбочени познания в много научни области като комуникационните и информационни технологии, мехатрониката, киберфизичните системи, изкуствения интелект и т.н.

Актуалността на темата е безспорна и е засегната в стратегическите политики и документите на Европейския съюз и ООН за развитие на технологичния отрасъл: „Общество 5.0“, „Индустрия 4.0“, „Индустрия 5.0“, ПРОГРАМА 2030 на ООН, Стратегическа програма на Европейската комисия за периода 2019-2024, „2030 Цифров компас: европейският път за цифровото десетилетие“, "Европейска цифрова стратегия", "Европа, пригодена за цифровата ера", Програма "Хоризонт Европа", Европейската зелена сделка, План за действие за кръговата икономика на ЕС.

Създаването на многоцелеви теле-управляем сервизен робот е актуална задача, която ще помогне за решаването на много задачи стоящи пред бизнеса и обществото.

## **2. Обща характеристика и структура на дисертационния труд**

Инженер Петко Стоев задълбочено е изследвал поставеният научен проблем. Предложеното, от него, решение доказва познания му в областта на техническите науки и способността да решава научно-приложни и изследователски задачи. При разработване на дисертационния труд, на основа на направения анализ, авторът е обосновал обект, предмет, цел задачи на изследването. В дисертацията са изследвани научно-

изследователските проблеми, практическата им значимост и приложимост, като са изпълнени поставените цели и задачи. В дисертационния труд са използвани следните методи: 3D проектиране, компютърно моделиране и симулиране с използване на CAD/CAM продукти, обработка на експериментални данни и др.

Дисертацията се състои се от увод, 3 глави и заключение.

В увода е представена актуалността на темата обекта на изследването, предмета, целта и задачите, които трябва да се решат за постигане на целта.

**Първа глава** подробно разглежда водещите концепции и политики на ООН и Европейския съюз и кореспондиращите с тях планове и програми, които направляват и насочват развитието на технологичния отрасъл и по специално развитието и приложението на роботиката и сервизните роботи. В тази глава са дадени основните специфичните особености, механиката и дизайна на многоцелевите теле-управляеми сервизни роботи. Посочена е спецификата на взаимодействието човек-робот.

**Във втора глава** е представен дизайнът на разработения от докторанта многоцелеви теле-управляем сервизен робот. Подробно са описани механичната система на робота, неговото задвижване и изпълнителни механизми, сензорната му система и реализирания дизайн.

**Трета глава** е представя управлението на многоцелевия робот, като за всеки режим и избран модул са показани разработените от докторанта алгоритъм на работа, софтуер и хардуер на управление. Разгледано е дистанционното управление на телеуправляемата многофункционална мобилна робот-платформа. Подробно са описани проведените симулации в компютърна среда, на базата на които са верифицирани алгоритмите за управление.

### **3. Характеристика на научните и научно-приложните приноси в дисертационния труд**

**Научно-приложните приноси на дисертационния труд се изразяват в:**

1. За всеки един от режимите на работа на робота, в зависимост от използвания модул, е разработен алгоритъм на управление и е описана последователността на изпълнение на всеки един от тях.

**Приложните приноси на дисертационния труд се изразяват в:**

1. Обвързани са 5 софтуера - Proteus 8.16, SolidWorks-CAD, Arduino IDE , HHD Software's Virtual Serial Port Tools и Blender 3D за синхронизирано предаване на данни между тях.

2. На базата на съвместно и синхронизирано приложение на петте софтуера (Proteus 8.16, SolidWorks-CAD, Arduino IDE, HHD Software's Virtual Serial Port Tools и Blender 3D) са съставени и реализирани симулации, посредством които са верифицирани съставените от докторанта алгоритми на работа на робота в различните му режими.

3. Разработена е мобилна роботизирана платформа с възможност за закрепване на различни по конструкция и предназначение модули.

4. Разработени са шест отделни модула, с различни функции, дизайн и предназначение, посредством които роботът може да работи в разнородни среди и да извършва напълно различни по естество и начин на изпълнение дейности и операции.

5. Разработено е телеуправление на многофункционална мобилна роботизирана платформа чрез уеб базиран графичен интерфейс, посредством MQTT и уеб сокети.

#### **4. Оценка на научните резултати и приносите на дисертационния труд**

В резултат от рецензирането на дисертационния труд мога да потвърдя, че инж. Петко Стоев задълбочено познава състоянието на проблема и творчески е подходил при разработването и решаването му. Авторът стриктно се е придържал към схемата на научното изследване – обект, предмет, цел, формулиране на задачи, анализ на състоянието на проблема, изграждане на хипотеза, изследване и проверка адекватността на получените резултати.

Оценявам, че приносите на кандидата инж. Петко Стоев са негово лично дело. Научно-приложните приноси на автора обогатяват съществуващите знания. Реализирането на приложните приноси чрез създаване на многофункционална мобилна роботизирана платформа, внедряването и в практиката, и производството и ще доведе до създаване на работни места и икономически ползи за държавата и обществото.

#### **5. Оценка на публикациите по дисертацията и авторството**

Авторът е представил 5 публикации по разработения дисертационен труд. Три от тях са на конференции рефериирани в Scopus, а другите две на национални конференции с международно участие. В една от тях е самостоятелен автор, а в останалите е в съавторство. По представените 5 публикации, авторът има едно цитиране. Публикациите представляват отделни изследвания, съответстват на поставената тема на научния труд и представляват обособени етапи в изграждането на същия. Публикуваните изследвания на автора подготвят и обогатяват научната общественост за изследвания проблем. Те показват задълбоченост при подготовката и извършването на научно-изследователския процес от докторанта.

Авторското участие в публикациите е безспорно тъй като необходимостта от тях е обусловена от темата на дисертационния труд.

Инженер Петко Стоев е автор или съавтор на общо 16 публикации реферирани в Scopus и Web of Science.

## **6. Литературна осведоменост и компетентност на докторанта**

В дисертацията е извършен обзор на достъпната литература. Цитираните литературни източници са 94, предимно на английски език. Голяма част от посочените източници са от последните пет до десет години, което позволява докторантът да добие актуална информация за текущото състояние на проблема.

От предоставения материал, може да се твърди, че докторанта познава много добре състоянието на проблема и творчески е интерпретирал информацията от анализа на литературните източници.

## **7. Оценка за автореферата**

Авторефератът е изгoten в съответствие с изискванията, илюстриран е добре и отразява в пълна степен разработения от докторанта научен проблем. Отразява научните методи и подходи на проведените изследвания, както и получените резултати.

## **8. Критични бележки**

Забележките по представения ми за рецензиране дисертационен труд не са съществени и могат да се обособят в две основни групи:

1. Грешки при оформянето: пунктуационни и граматически грешки в текста, неправилно форматиране и др.;
2. Поставените за изпълнение задачи са повторен два пъти в Увода.

Посочените забележки не намаляват стойността на дисертационния труд.

#### **9. Лични впечатления и други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение**

Не познавам лично докторанта. Отчитайки представеният дисертационен труд, публикациите на автора и участието му в няколко проекта, като на един от тях е и ръководител, мога да твърдя че маг. инж. Петко Иванов Стоев е учен с вкус към научно-изследователската работа, насочена към новости в областта на роботиката.

Препоръки:

- Препоръчвам на докторанта да сформира екип и да доразвие проекта си, като създаде пълноценен многофункционален мобилен сервизен робот;

#### **10. Заключение**

Дисертационният труд, който ми е представен за рецензиране, има обем, задълбоченост и завършеност. Авторът е получил резултати с необходимата значимост за образователна и научна степен Доктор. Публикациите представени от маг. инж. Петко Иванов Стоев покриват минималните национални изисквания. Докторантът е доказал своите компетенции за решаване на научно-практически проблем. Работата отговаря на изискванията на ЗРАС в Република България и на правилника за неговото прилагане, като дисертационният труд има значими приноси.

#### **11. Оценка на дисертационния труд**

Позовавайки се на казаното до тук, давам положителна оценка на представения ми за рецензиране дисертационен труд. Предлагам на членовете на научното жури да присъдят образователна и научна степен

Доктор на маг. инж. Петко Иванов Стоев за разработения дисертационен труд на тема „Многоцелеви теле-управляем сервизен робот“ по научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“.

Дата .10.05.24

РЕЦЕНЗИЕН  
(доц

На основание

3314