



РЕЦЕНЗИЯ
върху дисертационния труд

на

капитан, маг. инж. БОЙКА ПЕШКОВА МУГЛЕВА
от Института по отбрана „Професор Цветан Лазаров”,
докторант задочна форма на обучение

на тема

“ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА БОРДОВИЯ
ОПТИКО-ЕЛЕКТРОНЕН КОМПЛЕКС НА БЕЗПИЛОТНИ
ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ”

за получаване на образователната и научна степен “Доктор”

от

проф. д-р инж. Георги Сотиров, дтн
- Институт за космически изследвания и технологии при БАН

Настоящата рецензия е изготвена съгласно Решение на Научния съвет на Института по отбрана „Професор Цветан Лазаров”, Заповед № 28/23.01.2020 на Директора на Института по отбрана „Професор Цветан Лазаров”, Решение на Научното жури (Протокол № 1/12.02.2020) и в съответствие с Чл. 30 (3) от Правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Република България.

Формална допустимост

От предоставените административни материали по обучението в задочна форма на докторантura на маг. инж. Бойка Муглева, както и от представените за рецензиране Дисертационен труд и Автореферат е видно, че са удовлетворени формалните изисквания и са налице необходимите условия за допустимост и стартиране на процедурата по публична защита на дисертационния труд.

Актуалност на темата

Актуалността на темата се илюстрира от категорично доказания и безспорен факт, че съвременните бордови оптикоелектронни комплекси (БОЕК), използвани в безпилотните летателни апарати (БЛА), са мощно средство за изследване и решаване на разнообразни задачи с военно и гражданско приложение в различни направления - от прогнозирането им до оценка на последствията от тях. От друга страна развитието на компютърните технологии и технологиите за цифрова обработка на сигнали значително подобри качеството, скоростта и обема на обработката на изображенията и гарантира тяхното предаване на дълги разстояния. БОЕК в БЛА се използват за обзор на терена и наблюдение на ситуацията по него; получаване на подробно изображение на терена и обектите, разположени върху тях; откриване на обекти, разположени на земната повърхност и визуално невидими и др.

Експресността и оперативността на оптико-електронните технологии и средства с различно приложение в това число и от БЛА дава възможност за взимане на бързи и адекватни управленски решения, свързани с изпълнението на поставените задачи.

Цели и задачи на изследване

Основната цел е чрез прилагане на подходящи методи да се разработят алгоритми и общи методики за оценка и подобряване на качеството на термовизионни и оптични изображения, получени от БОЕК, разположени на борда на БЛА.

За постигането на тази цел са поставени и решени 3 задачи: - анализ и оценка на системите за оптическо наблюдение – обзор на техническите носители и оптически средства за получаване на геометрични образи на наблюдаваните обекти; - трансформации и възстановяване на изображения, получени чрез оптически и термовизионни камери; - числено експериментиране на разработените алгоритми при обработката на реални изображения – разработване на обща методика за обработка на термовизионни и оптически изображения, получени със средствата за наблюдение, разположени на борда на БЛА.

Поставените цел и задачи са правилно формулирани и съответстват на идеята на едно типично научно и научно-приложно изследване, каквото е настоящият дисертационен труд.

Познаване на проблема

Дисертантката познава много добре проблема, което се демонстрира преди всичко в Първа глава. За същото свидетелствуват и сравнително големия брой ефективно използвани в литературния обзор 127 източници, голяма част от които на латиница. Повечето от използванието литературни източници са от последното десетилетие.

Методика и средства на изследване

За постигане на поставената в дисертационния труд цел докторантката използва създадена от нея обща методика за обработка на термовизионни и оптически изображения, получени със средствата за наблюдение, разположени на борда на БЛА на базата на разработването на система от корекционни фактори за критериите за откриване и идентифициране на цели в реални условия, с помощта на: Теоретичен анализ – проучване на видовете оптико-електронни прибори и характеристиките на условията, в които работят с цел разкриване на същността им; Сравнение – съпоставяне на признаките на сходство и различие на разгледаните системи и установяване на основни зависимости; Математически инструментариум – линейната алгебра, векторната геометрия, координатни трансформации, функционален анализ, теория на вероятностите и математическа статистика, и теория на матрични преобразувания.

Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е с обем 178 страници и съдържа 35 фигури, 10 таблици, 74 формули и библиографска справка от 127 заглавия (73 на кирилица и 54 на латиница). Голяма част от фигурите са цветни, което много добре онагледява и подпомага възприемането на текста. Трудът е структуриран в 4 глави, увод, заключение, приноси и списък на публикациите на автора, свързани с

дисертационния труд. В началото е приложен и списък на използваните съкращения, който улеснява възприемането на материала.

В Глава I е направен напълно достатъчен задълбочен анализ на състоянието на проблема, свързан с изследването на актуалното състояние на съвременните сензорни технологии, представляващи основен градивен елемент в състава на БОЕК и възможностите за повишаване на ефективността на оптико-електронните системи.

В следващата Глава II са изследвани възможностите за интегриране на оптико - спектронните прибори в единна система с допълнителна функционалност с цел разширяване областта на приложение. Предложен е подход за подобряване на ефективността на системите за наблюдение чрез създаването на многоканални комплекси с физическо и информационно интегриране на различни наблюдателни и измервателни канали, което позволява да се разшири областта на използване на оптико - електронните комплекси. Оценени са възможностите на съвременните активно-импулсни прибори за нощно виждане и термовизионните прибори.

Глава III е посветена на „Анализ и оценка на методите и разработка на алгоритми за възстановяване и подобряване качеството на изображения получени от оптико-електронни прибори“ за мониторинг. Проведен е анализ и оценка на методите за преобразуване на изображения чрез филтрация, като метода на линейна филтрация - уравнение на Винер-Хопф, „прозоречна филтрация“ при наличие на адитивен бял шум и метода на статистическа филтрация и разработка на приложни алгоритми.

В Глава IV са проведени числени експерименти на разработените алгоритми за обработка на оптични изображения. Изследвани и оценени са алгоритми за възстановяване и подобряване качеството на изображения, алгоритми за геометрични преобразования и алгоритми за анализ на изображенията. Предложена е методика за обработка на получените изображения от БЛА с цел повишаване на ефективността на БОЕК. Именно в последната глава проличава способността на докторантката ефективно да интерпретира получените зависимости и да формулира логични обобщения и заключения.

Автореферат

Авторефератът с обем 33 страници и съдържащ 28 фигури, и 2 таблици, представя правдиво структурата, съдържанието и приносните елементи на дисертационния труд.

Приноси

Докторантката е формулирала 7 приноса, които приемам. Последните три са с научно-приложен характер, докато третият е основният принос, а именно сравнителният анализ на методите за подобряване качеството на телевизионните и термовизионни изображения, притежаващи определени деформации, където резултатите от проведените експерименти показват, че при неизвестна функция на разсейване на точките най-ефективен е итеративния алгоритъм за сляпо възстановяване, а при известна - винеровият алгоритъм.

Общо впечатление от дисертационния труд

Според мен дисертацията представлява един задълбочен и завършен труд, показващ доброто познаване на проблемите по тематиката и правилният подход при изследването им. В тази работа докторантката демонстрира способност за формулиране на актуален научно-приложен проблем, показва потенциал за самостоятелна научно-изследователска дейност, както и възможност за боравене с разнородна информация и нейния ефективен анализ и интерпретация.

Лични впечатления

Не познавам лично докторантката, но впечатланията ми след запознаване с представените ми за рецензиране материали са, че маг. Муглова е изграден специалист, умеещ да ползва ефективно придобитите знания за самостоятелна научно-изследователска работа, което се илюстрира и от настоящия дисертационен труд.

Публикации

Резултатите от изследванията по дисертационния труд са отразени в 5 научни публикации. Тук се включват отпечатаните в пълен текст доклади, изнесени на научни конференции у нас. Три от

докладите са самостоятелно дело на дисертантката, а два - в съавторство, като публикациите са приложени в пълен текст към документацията по настоящата процедура. Всичко това дава основание да се приеме, че резултатите от изследването по дисертационния труд са apro бирали и са достоянина на научната общност.

Съвместни публикации

Нямам съвместни публикации с дисертантката.

Критични бележки

Към представения дисертационен труд и автореферата могат да бъдат отправени следните критични бележки.

- наличие на правописни грешки;
- несъответствие на количеството публикации, представени в дисертацията и автореферата;
- в представения дисертационен труд не е указан източникът на информация за обработените видеоизображения на фиг. 4.7, 4.9 и 4.10.

Посочените критични бележки, които са от формален характер, не намаляват значението, доброто общо впечатление и приносите на дисертационния труд. Налице е една завършена работа, както с научни, така и с приложни приноси, илюстрираща много доброто познаване от страна на автора на основния инструментариум за повишаване на ефективността на бордовия оптико-електронен комплекс на БЛА, както и демонстрираща умението на автора за ефективна самостоятелна научно-изследователска работа.

Създадените и приложените в процеса на изследването в дисертационния труд алгоритми и методики за оптимална обработка на изображения, получени от оптични и термовизионни средства, могат да бъдат полезни в практиката за взимане на правилни решения при използването и управлението на БОЕК на БЛА.

Заключение

На базата на гореказаното съм убеден в качествата на представения от зададен докторант Бойка Пешкова Муглева дисертационен труд на тема "Повишаване на ефективността на бордовия оптико-електронен комплекс на безпилотни летателни апарати", отчитам че съответства на изискванията на Закона за развитие на академичния

състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение за дисертации за образователната и научна степен "Доктор", оценявам го положително и предлагам на уважаемото Научно жури, да ѝ се присъди образователната и научна степен "Доктор" по докторска програма „Оптични и лазерни уреди и методи“ в направление „Технически науки“.

РЕЦЕНЗЕНТ: (П) 

София,
20.02.2020

(проф. дтн Г. Сотиров)