



Получено на
02.09.2026г.

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на
образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: *маг. инж. София Стефанова Узунова.*

Тема на дисертационния труд: *„Свърхширококолентови технологии за комуникация на борда на летателните апарати и локализация на цели в условия на смущения“.*

Член на научното жури: *Доц. д-р инж. Живо Божидаров Петров, Военна академия „Г. С. Раковски“, гр. София.*

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Свърхширококолентовата (СШЛ) технология предлага ключови предимства като ниска енергийна плътност, висока скорост на пренос на данни, устойчивост на смущения, сигурност и ниска цена. При разпространение и отражение от целите СШЛ сигнали променят първоначалната си форма, което налага използването на специализирани времеви и честотни методи за оценка на параметрите им особено в условия на интензивни смущения. Благодарение на тези качества, още от средата на 2000-те години IEEE стандартизира технологията (два стандарта за СШЛ сигнали IEEE802.15.4a и IEEE802.15.4z) с цел подобряване на микропозиционирането и услугите за локализиране в реално време (RTLS), като се използва и ортогонално честотно мултиплексиране. Прогнозите сочат, че след завършването на стандартите, между 2022 и 2028 г., СШЛ технологията ще навлезе масово на пазара и ще се прилага активно в авиацията, медицината и корпоративните решения чрез интеграцията ѝ в безжични мрежи от сензори и изпълнителни устройства.

Разглежданите в научния труд проблеми са свързани с СШЛ технологии и това без съмнение определя актуалността на дисертацията.

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

Маг. инж. София Узунова е разработила дисертационен труд в обем от 163 страници, съдържащ увод, три раздела заключение и цитирана литература. Цитираните 146 източника са свързани с разглежданите проблеми, което показва, че маг. инж. Узунова притежава необходимите системни знания и умения за работа с научни трудове.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

Поставената цел и формулираните задачи са в ясна последователност. Задачите обхващат целия научноизследователски цикъл от теоретична основа,

през проектиране и симулация, до експериментална валидация в реални условия. Нито една задача не е излишна или отклоняваща се от темата. Заедно те формират комплексен път за постигане на целта, като гарантират както теоретична дълбочина, така и практическа доказаност на резултатите в реални условия с използване на авиационна техника.

В представения автореферат са описани две основни методики, разработени и приложени в рамките на изследването:

- Методика за проверка на шумоустойчивостта на основните авиационни бордови системи. Методиката е с научно-приложен принос и представлява оригинална разработка, която оценява влиянието на свръхширококоловни (СШЛ) сигнали върху критичните радионавигационни и комуникационни системи на борда на граждански самолети.

- Методика за провеждане на експеримент с радар и малоразмерна цел. Методиката описва практическото изпитване на терен на разработения свръхширококолов радар с фазирана антенна решетка и непрекъснато излъчване за локализиране на малоразмерни цели.

Целта и задачите съответстват на представените в дисертацията приноси.

При проверка за съвпадения в дисертационния труд с програма Strike Plagiarism показаните резултати показват, че коефициентите на съвпадение са под 4% което ми дава основание да потвърдя, че дисертационния труд е оригинална работа на автора. Не ми е известно за доказано по законоустановения ред плагиатство в дисертационния труд или в представените публикации.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд.

Докторантът е предложил в дисертационния труд четири научно приложни и четири приложни приноса. Приносите на докторанта формулират завършена методологична и научно-приложна рамка, като обединяват проектирането на физически устройства (антени и радари), математическото моделиране на сигнали и експерименталното сертифициране в реална обстановка на един общ, логически обоснован научен проблем с огромно практическо значение. Постиженията в дисертационния труд имат изразен приложен характер и могат да бъдат внедрени в съответното производство. Методиката, технологичната карта и тестовият протокол за оценка — могат да бъдат прилагани за оценка на безопасността на преносими електронни устройства на борда на летателните апарати. Физическите макети на антените и хардуерната архитектура на схемата на система за СДЦ са приложими при разработването на различни радарни системи. В практическо отношение резултатите допринасят за повишаване на безопасността на полетите чрез идентифициране на уязвимостите на критични навигационни системи (ILS, TCAS, ATC). Резултатите могат да се използват и прилагат в учебния процес по авиационни дисциплини.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Представеният автореферат представя в необходимия обем дисертационния труд и е в размер на 32 страници.

Резултатите от дисертационния труд са публикувани в четири научни публикации. Три от публикациите са самостоятелни а една в съавторство. Една от самостоятелните публикации е индексирани в Scopus.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Дисертационният труд е в обем от 163 страници, съдържа 75 фигури и 23 таблици. Оформен е в академичен стил и са спазени основните изисквания за структуриране на дисертация.

Като забележки мога на посоча наличието на правописни грешки, няколко сканирани трудно четими фигури (1.1, 2.5, 2.17, 2.23) и неоформени по изискванията таблици (3.5, 3.6, 3.7). В дисертацията често се използват различни термини с еднакво значение, например БПЛА, дроне, възможно е да се употребява един термин или да се разграничат по някакъв признак.

Списъкът на съкращенията не е подреден по азбучен ред и съответно с български и английски съкращения, което затруднява тяхното намиране. В списъка съществуват съкращения които не са използвани в дисертацията (ВС, ПЕУ, РСА, РЛНН, ПФ и др.) и липсват такива които са използвани многократно но не са в списъка със съкращения например (ДУЛС, WSN и др.)

Посочените от мен критични бележки не са съществени за цялостната положителна оценка на дисертационния труд и не влияят на постигнатите в него резултати.

Имам следните препоръки към докторанта:

- да продължи да публикува изследванията си във форуми индексирани в международните бази данни с научно рецензиране;
- да използва единна терминология и да бъде по прецизен в оформянето на научни текстове.

7. Заключение.

Давам положителна оценка на дисертационния труд „Свърхширококоловни технологии за комуникация на борда на летателните апарати и локализация на цели в условия на смущения“. Основание за това ми дават, съдържанието на дисертацията, автореферата, изпълнението на процедурните изисквания по спазването на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София.. **Предлагам на научното жури да присъди на автора маг. инж. София Стефанова Узунова образователна и научна степен „Доктор“** по докторска програма „Навигация, управление и експлоатация на въздушния транспорт“, професионално направление 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“, област на висшето образование 5. „Технически науки“.

Дата: 31.08.2026

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

доц. д-р инж. Живо Петров

Вярно с оригинала





OPINION

on a on the PhD thesis submitted for the award of the
educational and scientific degree of “Doctor”

Author: M. Eng. Sofia Stefanova Uzunova.

Title: “Ultra-Wideband Communication Technologies for Onboard Aircraft Communication and Target Localisation under Jamming Conditions”.

Jury member: Assoc. Prof. Ph.D. Eng. Zhivo Bozhidarov Petrov, Rakovski National Defence Collge , Sofia.

1. Relevance of the Research Problem Addressed in the Dissertation

Ultra-wideband (UWB) technology offers key advantages such as low energy density, high data throughput, jamming resistance, security, and low cost. During propagation and reflection from targets, UWB signals undergo a change in their original waveform, which necessitates the application of specialised time-domain and frequency-domain methods for parameter estimation, particularly under conditions of intensive jamming. Owing to these characteristics, beginning in the mid-2000s the IEEE standardised the technology (two UWB signal standards, IEEE 802.15.4a and IEEE 802.15.4z) with the aim of improving micro-positioning and real-time locating services (RTLS), employing orthogonal frequency-division multiplexing. Projections indicate that, following the finalisation of the standards, between 2022 and 2028 UWB technology will enter the market on a large scale and will be actively deployed in aviation, medicine, and corporate solutions through its integration into wireless sensor and actuator networks.

The problems examined in the dissertation are directly related to UWB technologies, and this unquestionably establishes the relevance of the present thesis.

2. Demonstrated Familiarity with the State of the Problem and Creative Interpretation of the Literature

M.Eng. Sofia Uzunova has developed a dissertation comprising 163 pages, containing an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of cited references. The 146 cited sources are relevant to the problems examined, which demonstrates that Eng. Uzunova possesses the requisite systematic knowledge and competences for engaging with scholarly literature.

3. Correspondence between the Chosen Research Methodology, the Stated Aim and Tasks, and the Achieved Contributions

The stated aim and the formulated tasks follow a clear logical sequence. The tasks span the entire research cycle—from theoretical foundation, through design and simulation, to experimental validation under real-world conditions. No task is superfluous or tangential to the research topic. Collectively, they constitute a comprehensive pathway

for achieving the aim, ensuring both theoretical depth and practical verifiability of the results under real conditions using aviation equipment.

The submitted abstract describes two principal methodologies developed and applied within the framework of the research:

- A methodology for testing the jamming resistance of primary aviation onboard systems. This methodology constitutes a scientifically applied contribution and represents an original development that evaluates the impact of ultra-wideband (UWB) signals on the critical radio-navigation and communication systems aboard civil aircraft.

- A methodology for conducting field experiments with a radar and a small-sized target. This methodology describes the practical field testing of the developed ultra-wideband phased-array continuous-wave radar for the localisation of small-sized targets.

The aim and the tasks are consistent with the contributions presented in the dissertation. A plagiarism check of the dissertation using the Strike Plagiarism software yielded similarity coefficients below 4%, which provides me with sufficient grounds to confirm that the dissertation is an original work by the author. I am not aware of any plagiarism in the dissertation or in the submitted publications established in accordance with the legally prescribed procedure.

4. Scientific and/or Applied Contributions of the Dissertation

The doctoral candidate has proposed four scientific-applied contributions and four applied contributions in the dissertation. The contributions of the doctoral candidate articulate a complete methodological and applied framework, integrating the design of physical devices (antennas and radars), the mathematical modelling of signals, and the experimental certification under real-world conditions within a unified, logically substantiated research problem of considerable practical significance. The achievements in the dissertation are of a distinctly applied nature and are suitable for implementation in the relevant industrial production. The methodology, the technological map, and the test protocol for assessment can be applied to evaluate the safety of portable electronic devices onboard aircraft. The physical antenna prototypes and the hardware architecture of the CFAR (Constant False Alarm Rate) system circuit are applicable in the development of various radar systems. From a practical standpoint, the results contribute to enhancing flight safety by identifying the vulnerabilities of critical navigation systems (ILS, TCAS, ATC). The results can also be utilised and applied in the teaching process within aviation disciplines.

5. Assessment of the Publications Derived from the Dissertation

The submitted abstract presents the dissertation in the requisite scope and comprises 32 pages.

The results of the dissertation have been published in four scholarly publications. Three of the publications are single-authored and one is co-authored. One of the single-authored publications is indexed in Scopus.

6. Comments, Recommendations, and Remarks

The dissertation comprises 163 pages and contains 75 figures and 23 tables. It is composed in an academic style and the principal requirements for the structuring of a dissertation have been observed.

As remarks, I would note the presence of spelling errors, several scanned figures that are difficult to read (Figures 1.1, 2.5, 2.17, 2.23), and tables that are not formatted in accordance with the requirements (Tables 3.5, 3.6, 3.7). The dissertation frequently employs different terms with identical meanings—for instance, UAV (unmanned aerial vehicle) and drones; it would be advisable to use a single term or to distinguish them on the basis of a specific criterion.

The list of abbreviations is not arranged in alphabetical order, nor is it organised by Bulgarian and English abbreviations, which impedes their retrieval. The list contains abbreviations that are not used in the dissertation (e.g., VS, PEU, RSA, RLNN, PF, among others) and is missing abbreviations that are used repeatedly but are absent from the list (e.g., DULS, WSN, among others).

The critical remarks noted above are not material to the overall positive evaluation of the dissertation and do not affect the results achieved therein.

I offer the following recommendations to the doctoral candidate:

- to continue publishing the research findings in forums indexed in international peer-reviewed databases;
- to employ uniform terminology and to exercise greater precision in the formatting of scholarly texts.

7. Conclusion

I award a positive evaluation to the dissertation “Ultra-Wideband Communication Technologies for Onboard Aircraft Communication and Target Localisation under Jamming Conditions.” This assessment is grounded in the content of the dissertation, the extended abstract, and the fulfilment of the procedural requirements under the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ZRA SRB), the Implementing Regulations thereto (PPZRA SRB), and the Regulations on the Conditions and Procedure for the Award of Academic Degrees at the Technical University of Sofia. I propose that the jury award the author, M.Eng. Sofia Stefanova Uzunova, the educational and scientific degree of “Doctor” in the doctoral programme “Navigation, Management, and Operation of Air Transport,” Professional Field 5.5 “Transport, Navigation, and Aviation,” Field of Higher Education 5. “Technical Sciences.”

Date: 31 August 2026

JURY MEMBER: _____

Assoc. Prof. Ph.D. Eng. Zhivo Petrov

Взр. и оригинал

