

11-06. 2026  
10-10-1-020  
СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд  
за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в

област на висше образование: 5. Технически науки  
професионално направление: 5.3. Комуникационна и компютърна техника  
научна специалност: „Комуникационни мрежи и системи“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Радостина [REDACTED] Петкова

Тема на дисертационния труд: МЕТОДИ И АЛГОРИТМИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА  
ХОЛОГРАФСКА КОМУНИКАЦИЯ СЪС СВРЪХ-НИСКА ЛАТЕНТНОСТ

Член на научното жури: проф. д-р инж. Валентина [REDACTED] Маркова,

Технически университет - Варна

**1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията**

Дисертационният труд е фокусиран върху разработването на методи и алгоритми за реализиране на холографска комуникация (Holographic-Type Communication, HTC) със свръх-ниска латентност. Актуалността на темата произтича от съвременния технологичен преход от традиционните видеоконферентни разговори към пространствено-обогатена и потапяща комуникация в реално време (Holographic-Type Communication, HTC).

Формулираната цел за представяне на системните особености на холографското телеприсъствие (HTPS) и за изследване на подходите за преодоляване на технологичните ограничения е съобразена с развитието на системите за смесена реалност (XR). Нейната навременност се определя от факта, че съществуващите 5G мрежи все още не могат да се справят с големия обем данни и строгите изисквания за закъснение, което прави изследването важно за практиката.

От своя страна, шестте дефинирани задачи показват логическа последователност за постигане на основната цел. Те променят подхода към проблема, като вместо да разчитат единствено на капацитета на бъдещите 6G мрежи, насочват усилията към архитектурно и алгоритмично оптимизиране на процесите на ниво крайно устройство. Поставянето на задачи за проектиране на модулна архитектура, заедно с разработването на алгоритми за ефективна обработка на 3D визуални данни, съответства на инженерните предизвикателства в тази област.

Така формулираните цели и задачи позволяват директно разработване на решения за най-критичните параметри на холографския пренос, свързани с постигането на свръх-ниска латентност и ефективното управление на ресурсите в реално време.

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

Докторантката демонстрира детайлно и задълбочено познаване на съвременното състояние на технологиите в областта на холографските комуникации и системите за

телеприсъствие. Литературният обзор и направените анализи в теоретичните глави обхващат ключови концепции за обработка, пренос и компресия на тримерни визуални данни, съобразени с възможностите на 5G и 6G поколения мобилни мрежи.

Маг. инж. Петкова анализира широк кръг от източници, което доказва сериозна теоретична подготовка и отлично разбиране на съществуващите софтуерни и математически подходи в световен мащаб.

Творческата интерпретация на този литературен материал се проявява в критичното пречупване на известните методи през призмата на строгите изисквания за времезакъснение в телекомуникациите.

Събраният теоретичен материал е използван творчески, за да се дефинира конкретно научно-приложно направление за създаването на по-леки алгоритми, които да осигурят баланс между високата степен на компресия и постигането на свръх-ниска латентност в реално време.

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

Избраната методика на изследване е напълно съобразена с инженерния характер на труда и е подбрана така, че да осигури постигане на поставената цел и шестте съпътстващи задачи. В дисертацията се прилага комплексен подход, който съчетава теоретичен анализ, математическо моделиране, симулационни изследвания и реални експерименти в лабораторна среда. Провеждането на тестове с реална лабораторна конфигурация на система за телеприсъствие позволява направените теоретични изводи и разработените алгоритми да бъдат експериментално валидирани в условия, максимално близки до практиката. Този изследователски подход гарантира висока степен на достоверност на получените резултати.

Налице е пълно логическо съответствие между дефинираните задачи и формулираните по-нататък в труда научни и научно-приложни приноси. Всеки един от приносите е директен резултат от изпълнението на конкретна задача. По този начин избраната методика свързва по естествен път теоретичните концепции с практическите резултати, насочени към осигуряване на свръх-ниска латентност и ефективно управление на ресурсите в реално време.

### **4. Приноси на дисертационния труд**

В дисертационния труд са формулирани 3 научно-приложни и 2 приложни приноси. Приносите обхващат задачи, свързани с проектиране на модулна архитектура за системи за телеприсъствие, оптимизиране на алгоритми за компресия на тримерни облаци от точки, базирани на дълбоко обучение и прилагане на разпределено кодиране на източника за съвместно декодиране при множество изгледи под ограниченията за свръх-ниска латентност в реално време.

Формулираните приноси кореспондират напълно с извършената научноизследователска работа, съответстват на инженерния характер на изследването и логически следват структурата на дисертационния труд.

Считам така предложената класификация на научно-приложните и приложни приноси за напълно достоверна, оригинална и съответстваща на постигнатите в труда резултати.

**5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.**

По темата на дисертационния труд са представени 8 научни публикации, които отразяват основни резултати от проведените в дисертационния труд изследвания. Публикувани са три статии в реномирани международни научни списания с импакт фактор, реферирани и индексирани в световните бази данни Web of Science и Scopus. Това са *MDPI Sensors* (две публикации) и *IEEE Access* (една публикация). Останалите 5 публикации са доклади в рецензирани сборници от международни научни конференции на IEEE, сред които *IEEE BlackSeaCom*, *IEEE ICEST* и *IEEE WPMC*.

Изборът на издания е доказателство за стремеж резултатите от изследването да бъдат представени пред по-широка научна аудитория.

Отражението на труда в научната област е категорично доказано от броя на забелязаните цитирания. Към момента на оформяне на автореферата са регистрирани общо 54 независими цитирания на осемте авторски публикации.

Този сериозен брой цитирания в международната литература е ясен индикатор за реалния интерес на изследователските екипи към разработените AI-базирани алгоритми за компресия и регистрация на 3D облаци от точки.

Постигната е отлична международна видимост на научните резултати, което изцяло покрива и надвишава националните изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

**6. Мнения, препоръки и бележки.**

Дисертационният труд е отлично структуриран, методологически издържан и представи завършено научно изследване с ясни научно-приложни приноси в една от най-актуалните области на съвременните телекомуникации.

Препоръчвам на автора да продължи своята задълбочена научноизследователска и научно-приложна работа за надграждане на постигнатите в труда резултати.

Към представения труд и автореферат нямам съществени бележки или критични забележки, които да намаляват стойността на постигнатите инженерни резултати.

Оформянето на материалите отговаря напълно на академичните стандарти.

**7. Заключение**

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ) и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ТУ – София.

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“ от маг. инж. Радостина [REDACTED] Петкова в област на висше образование - 5. Технически науки, професионално направление - 5.3. Комуникационна и компютърна техника, научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“.

11.06.2026 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: [REDACTED]  
/ проф. д-р инж. Валентина Маркова /

11-06. 2026

STATEMENT

of a dissertation thesis for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" in  
Higher education area: 5. Technical sciences

Professional field: 5.3. Communication and computer technology Scientific specialty:  
"Communication networks and systems"

Author of the dissertation thesis: Mag. Eng. Radostina [redacted] Petkova

Topic of the dissertation thesis: METHODS AND ALGORITHMS FOR REALIZING  
HOLOGRAPHIC COMMUNICATION WITH ULTRA-LOW LATENCY

Member of the scientific jury: Prof. Dr. Eng. Valentina [redacted] Markova,

Technical University of Varna

**1. Relevance of the problem developed in the dissertation thesis in scientific and scientifically-applied aspect. Degree and levels of relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation**

The dissertation thesis is focused on the development of methods and algorithms for realizing holographic communication (Holographic-Type Communication, HTC) with ultra-low latency. The relevance of the topic arises from the modern technological transition from traditional video conference calls to immersive communication in real time (Holographic-Type Communication, HTC). The formulated objective to present the systemic characteristics of holographic telepresence (HTPS) and to investigate the approaches for overcoming technological limitations is aligned with the development of mixed reality (XR) systems. Its timeliness is determined by the fact that the existing 5G networks still cannot handle the large volume of data and strict delay requirements, which makes the study important for practice.

For their part, the six defined tasks show a logical sequence for achieving the main objective. They change the approach to the problem, as instead of relying solely on the capacity of future 6G networks, they direct efforts toward architectural and algorithmic optimization of processes at the end-device level.

The setting of tasks for designing a modular architecture, along with the development of algorithms for efficient processing of 3D visual data, corresponds to the engineering challenges in this field.

Thus formulated, the objectives and tasks allow for the direct development of solutions for the most critical parameters of holographic transmission related to achieving ultra-low latency and effective resource management in real time.

**2. Degree of knowledge regarding the state of the problem and creative interpretation of the literary material**

The PhD student demonstrates detailed and in-depth knowledge of the current state of technologies in the field of holographic communications and telepresence systems.

The literature review and the analyses made in the theoretical chapters cover key concepts for the processing, transmission, and compression of three-dimensional visual data, aligned with the capabilities of 5G and 6G generations of mobile networks.

Mag. Eng. Petkova analyzes a wide range of sources, which proves serious theoretical preparation and an excellent understanding of the existing software and mathematical approaches on a global scale.

The creative interpretation of this literary material manifests in the critical refracting of the known methods through the prism of the strict time-delay requirements in telecommunications. The collected theoretical material is used creatively in order to define a specific scientific-applied direction for the creation of lighter algorithms that ensure a balance between a high degree of compression and the achievement of ultra-low latency in real time.

### **3. Compliance of the chosen research methodology and the set objective and tasks of the dissertation thesis with the achieved contributions.**

The chosen research methodology is fully compliant with the engineering character of the work and is selected in such a way as to ensure the achievement of the set objective and the six accompanying tasks.

A complex approach is applied in the dissertation, which combines theoretical analysis, mathematical modeling, simulation studies, and real experiments in a laboratory environment. Conducting tests with a real laboratory configuration of a telepresence system allows the formulated theoretical conclusions and developed algorithms to be experimentally validated under conditions maximally close to practice.

This research approach guarantees a high degree of credibility for the obtained results.

There is full logical compliance between the defined tasks and the scientific and scientifically-applied contributions formulated further in the work.

Each of the contributions is a direct result of the execution of a specific task.

In this way, the chosen methodology connects the theoretical concepts in a natural path with the practical results aimed at ensuring ultra-low latency and effective resource management in real time.

### **4. Contributions of the dissertation thesis**

In the dissertation thesis, 3 scientifically-applied and 2 applied contributions are formulated.

The contributions encompass tasks related to designing a modular architecture for telepresence systems, optimizing algorithms for the compression of three-dimensional point clouds based on deep learning, and applying distributed source coding for joint decoding in multiple views under the constraints of ultra-low latency in real time.

The formulated contributions correspond fully to the conducted scientific research work, match the engineering character of the study, and logically follow the structure of the dissertation thesis.

I consider the proposed classification of the scientifically-applied and applied contributions to be fully credible, original, and corresponding to the results achieved in the work.

### **5. Evaluation of the publications on the dissertation thesis: number, character of the editions in which they are printed.**

On the topic of the dissertation thesis, 8 scientific publications are presented, which reflect main results from the research conducted in the dissertation thesis.

Three articles have been published in reputable international scientific journals with an impact factor, refereed and indexed in the global databases Web of Science and Scopus.

These are MDPI Sensors (two publications) and IEEE Access (one publication).

The remaining 5 publications are papers in peer-reviewed proceedings of international scientific conferences of the IEEE, among which are IEEE BlackSeaCom, IEEE ICEST, and IEEE WPMC.

The choice of editions is evidence of an ambition to present the research results before a wider scientific audience.

The reflection of the work in the scientific field is categorically proven by the number of noticed citations.

By the time of drafting the extended abstract (autoréferat), a total of 54 independent citations of the eight author publications have been registered.

This serious number of citations in the international literature is a clear indicator of the real interest of research teams in the developed AI-based algorithms for compression and registration of 3D point clouds.

An excellent international visibility of the scientific results has been achieved, which fully covers and exceeds the national requirements for acquiring the educational and scientific degree "Doctor".

#### **6. Opinions, recommendations, and notes.**

The dissertation thesis is excellently structured, methodologically sound, and presents a completed scientific study with clear scientifically-applied contributions in one of the most relevant areas of modern telecommunications.

I recommend that the author continue her in-depth scientific research and scientifically-applied work to build upon the results achieved in the thesis.

I have no significant notes or critical remarks regarding the presented thesis and extended abstract that would diminish the value of the achieved engineering results. The formatting of the materials complies fully with academic standards.

#### **7. Conclusion**

I consider that the presented dissertation thesis meets the requirements of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act (ZRASRB), the Regulations for its implementation (PPZRASRB), and the Regulations on the terms and procedures for acquiring scientific degrees and occupying academic positions at the Technical University – Sofia.

The achieved results give me reason to propose that the educational and scientific degree "Doctor" be acquired by Mag. Eng. Radostina [redacted] Petkova in the higher education area - 5. Technical sciences, professional field - 5.3. Communication and computer technology, scientific specialty "Communication networks and systems".

11.06.2026 r

MEMBER OF THE JURY: [redacted]

/ Prof. Dr. Eng. Valentina Markova /