

ОТКЪЖ - НС
17-06-2026



СТАНОВИЩЕ

Дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
по научна специалност: „Комуникационни мрежи и системи“
от професионално направление: 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Атанас [REDACTED] Влахов
Тема на дисертационния труд: „Интелигентно управление на мрежи за достъп с отворени интерфейси за реализация на услуги, критични към качеството на обслужване“
Член на научното жури: доц. д-р инж. Георги Балабанов

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

Разглежданият в дисертационния труд проблем е безспорно актуален, тъй като съвременните мобилни мрежи се развиват от високоскоростна комуникационна инфраструктура към интелигентна, програмируема и автоматизирана платформа за предоставяне на услуги с различни и често противоречиви изисквания. Актуалността на темата се определя и от факта, че традиционните архитектури на мрежите за радиодостъп трудно могат да осигурят необходимата гъвкавост и адаптивност при обслужването на силно хетерогенни трафични профили. Дисертационният труд разглежда проблема в неговата комплексност, като съчетава теоретичен анализ на архитектурната еволюция на RAN, проектиране и имплементиране на O-RAN тестова среда, разработване на алгоритми за откриване на аномалии, прогнозиране на QoS/QoE и динамично управление на ресурсите чрез мрежово нарязване. Формулираните цели и задачи са съобразени със съвременните научни и приложни потребности в областта на комуникационните мрежи и системи.

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

Докторантът показва задълбочено и систематизирано познаване на актуалното състояние на изследвания проблем, както и на свързаните с него технологични и научно-изследователски направления. Литературният материал е използван творчески, като не се свежда само до обзор, а служи за обосноваване на основните изследователски задачи. В дисертационния труд са използвани 138 литературни източника, което показва добра информираност за съвременното състояние на проблема и позволява да се изгради достатъчно широка научна основа за получените резултати. Особено положително следва да се оцени, че докторантът разглежда Open RAN не само като архитектурна концепция, а като технологична среда за практическо внедряване на интелигентни алгоритми за управление на QoS/QoE. Този подход показва творческа интерпретация на литературния материал и умение за формулиране на собствени изводи и практически приложими решения.

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

Избраната методика е напълно адекватна на поставените цели и изследователски задачи. Тя включва системен теоретичен анализ, архитектурно проектиране, практическа реализация на експериментална среда, събиране и обработка на реални данни, обучение и валидиране на ML/DL модели, както и сравнителна оценка на получените резултати чрез подходящи

количествени метрики. Силна страна на методиката е практическата валидация в тестова среда, изградена чрез софтуерни платформи с отворен код и стандартен хардуер. Това повишава достоверността на резултатите и доближава изследванията до условията на реални операторски и лабораторни внедрявания. Методиката е подходяща за комплексния характер на темата и позволява формулиране на научно-приложни и приложни приноси.

4. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.

Формулираните в дисертационния труд цели и задачи са амбициозни, но маг. инж. Атанас Влахов ги е решил успешно. Мога да кажа, че трудът съдържа несъмнени научно-приложни и приложни приноси. Те са значими, тъй като разглеждат актуален и комплексен проблем, намиращ се на пресечната точка между Open RAN архитектурите, изкуствения интелект, машинното обучение, QoS/QoE управлението, сигурността и автоматизацията на мобилните мрежи от ново поколение.

Приносите на дисертационния труд могат да бъдат обобщени по следния начин:

- Научно-приложните приноси се проявяват в проектирането и имплементирането на комплексна O-RAN базирана LTE/5G тестова мрежа, която интегрира платформи с отворен код и позволява експериментално валидиране на нови алгоритми и архитектурни решения. Разработени и оценени са ML/DL модели за откриване на аномалии, multi-headed CNN модел за прогнозиране на QoE при gaming видео стрийминг, LSTM encoder-decoder модел за прогнозиране на QoE при VR 360° видео и модели за прогнозиране на пропускателната способност в C-V2X сценарии.
- Приложните приноси се изразяват в практическа реализация на отделни софтуерни компоненти и механизми за автоматизирано управление: интеграция на трансформаторен модел като микроуслуга в аналитичния слой на NWDAF, система за мониторинг на QoS параметри от потребителски устройства, ML-базиран метод за избор на мрежов срез и демонстрация на динамично разпределение на радиоресурси за гарантиране на качеството на UHD видео поток.

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 лабораторни, страни и пр.

Броят на авторските публикации, отразяващи резултатите от дисертационния труд, е четиринадесет. В четири от тях маг. инж. Атанас Влахов е първи автор, а в останалите участва като съавтор. Публикациите са на английски език и са представени в международни научни издания и форуми. Сред тях се открояват публикации в IEEE Access, IEEE Open Journal of the Communications Society, Electronics, Journal of Mobile Multimedia, както и доклади на международни конференции. Публикационната активност е тематично свързана с основните направления на дисертационния труд. Считаю, че публикационната дейност е достатъчна по обем, добре съответства на тематиката на дисертационния труд и осигурява необходимата публичност на постигнатите научни резултати.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Дисертационният труд е добре структуриран, цялостен и завършен. Нямам съществени критични бележки към дисертационния труд. Посочените препоръки и забележки не

омаловажават постигнатите научни, научно-приложни и приложни резултати, а са насочени към повишаване на яснота, еднотипност и бъдещо развитие на изследването.

- Добре би било в обобщен вид да се представи единна таблица, която свързва използваните набори от данни, модели, входни параметри, метрики за оценка и постигнати резултати. Това би улеснило проследяването на експерименталната логика между отделните глави.
- При бъдещо развитие на работата може да се обърне допълнително внимание на динамични прагове при откриване на аномалии, тъй като в дисертацията коректно е отбелязано, че използването на статичен праг има ограничения при променящи се трафични профили.
- Ползена посока за бъдещи изследвания е по-широка end-to-end оценка на предложените механизми в условия на по-високо натоварване, различни типове услуги и по-дълги времеви интервали, както и интеграцията им в операторски или близки до операторски тестови среди.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

От направения разбор на дисертационния труд и публикациите към него считам, че те отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и съответните вътрешни правила на Технически университет – София.

С дълбока вътрешна убеденост давам положителна оценка и препоръчвам на Научното жури да присъди на маг. инж. Атанас [REDACTED] Влахов образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление: 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, по научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“.

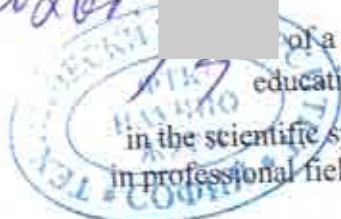
Дата: 16.06.2026 г.

Член на научното жури: [REDACTED]

/ доц. д-р инж. Георги Балабанов/

OTK 88-HC1-094
17.06.2026

OPINION



of a dissertation thesis for acquiring the educational and scientific degree of "Doctor" in the scientific specialty: Communication Networks and Systems in professional field: 5.3 Communication and Computer Technology

Author of the dissertation: M.Sc. Eng. Atanas [redacted] Vlahov

Dissertation topic: Intelligent Management of Access Networks with Open Interfaces for the Delivery of QoS-Critical Services

Member of the Scientific Jury: Assoc. Prof. Dr. Eng. Georgi Balabanov

1. Relevance of the problem addressed in the dissertation from a scientific and scientific-applied perspective. Degree and levels of relevance of the problem and of the specific tasks developed in the dissertation.

The problem considered in the dissertation is undoubtedly relevant, since modern mobile networks are evolving from high-speed communication infrastructure into an intelligent, programmable, and automated platform for the provision of services with diverse and often conflicting requirements. The relevance of the topic is also determined by the fact that traditional radio access network architectures can hardly provide the required flexibility and adaptability in serving highly heterogeneous traffic profiles. The dissertation examines the problem in its full complexity by combining a theoretical analysis of the architectural evolution of RAN, the design and implementation of an O-RAN testbed, the development of algorithms for anomaly detection, QoS/QoE prediction, and dynamic resource management through network slicing. The formulated objectives and tasks are aligned with contemporary scientific and applied needs in the field of communication networks and systems.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literature.

The doctoral candidate demonstrates a thorough and systematic knowledge of the current state of the research problem, as well as of the related technological and research areas. The literature has been used creatively; it is not limited to a review, but serves to justify the main research tasks. The dissertation uses 138 literature sources, which demonstrates good awareness of the current state of the problem and enables the construction of a sufficiently broad scientific basis for the obtained results. It should be particularly positively assessed that the doctoral candidate considers Open RAN not only as an architectural concept, but also as a technological environment for the practical deployment of intelligent algorithms for QoS/QoE management. This approach demonstrates creative interpretation of the literature and the ability to formulate independent conclusions and practically applicable solutions.

3. Compliance of the selected research methodology and of the stated aim and tasks of the dissertation with the achieved contributions.

The selected methodology is fully adequate to the stated objectives and research tasks. It includes a systematic theoretical analysis, architectural design, practical implementation of an experimental environment, collection and processing of real data, training and validation of ML/DL models, as well as a comparative evaluation of the obtained results through appropriate quantitative metrics. A strong aspect of the methodology is the practical validation in a test environment built using open-source software platforms and standard hardware. This increases the reliability of the results and brings the research closer to the conditions of real operator and laboratory deployments. The

methodology is appropriate for the complex nature of the topic and enables the formulation of scientific-applied and applied contributions.

4. Scientific and scientific-applied contributions of the dissertation. Significance of the contributions for science and practice.

The objectives and tasks formulated in the dissertation are ambitious; however, MSc Eng. Atanas Vlahov has addressed them successfully. I may state that the dissertation contains unquestionable scientific-applied and applied contributions. They are significant, since they address a current and complex problem located at the intersection of Open RAN architectures, artificial intelligence, machine learning, QoS/QoE management, security, and the automation of next-generation mobile networks.

The contributions of the dissertation may be summarized as follows:

- The scientific-applied contributions are expressed in the design and implementation of a comprehensive O-RAN-based LTE/5G test network that integrates open-source platforms and enables the experimental validation of new algorithms and architectural solutions. ML/DL models for anomaly detection, a multi-headed CNN model for QoE prediction in gaming video streaming, an LSTM encoder-decoder model for QoE prediction in VR 360° video, and models for throughput prediction in C-V2X scenarios have been developed and evaluated.
- The applied contributions are expressed in the practical implementation of individual software components and mechanisms for automated management: integration of a transformer model as a microservice in the analytical layer of NWDAF, a system for monitoring QoS parameters from user devices, an ML-based method for selecting a network slice, and a demonstration of dynamic allocation of radio resources to guarantee the quality of a UHD video stream.

5. Assessment of the publications related to the dissertation: number and nature of the publications in which they have appeared. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The number of author publications reflecting the results of the dissertation is fourteen. In four of them, Mag. Eng. Atanas Vlahov is the first author, while in the remaining publications he participates as a co-author. The publications are written in English and have been presented in international scientific journals and forums. Particularly notable among them are publications in IEEE Access, IEEE Open Journal of the Communications Society, Electronics, Journal of Mobile Multimedia, as well as papers at international conferences. The publication activity is thematically related to the main directions of the dissertation. I consider the publication activity to be sufficient in volume, to correspond well to the topic of the dissertation, and to ensure the necessary visibility of the achieved scientific results.

6. Opinions, recommendations, and remarks.

The dissertation is well structured, comprehensive, and complete. I have no substantial critical remarks regarding the dissertation. The recommendations and remarks indicated below do not diminish the achieved scientific, scientific-applied, and applied results, but are aimed at improving clarity, consistency, and the future development of the research.

- It would be advisable to present, in a summarized form, a unified table linking the datasets used, the models, input parameters, evaluation metrics, and achieved results. This would facilitate the tracing of the experimental logic between the individual chapters.

- In the future development of the work, additional attention could be paid to dynamic thresholds in anomaly detection, since the dissertation correctly notes that the use of a static threshold has limitations under changing traffic profiles.
- A useful direction for future research would be a broader end-to-end evaluation of the proposed mechanisms under conditions of higher load, different types of services, and longer time intervals, as well as their integration into operator or near-operator test environments.

7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation.

Based on the analysis of the dissertation and the publications related to it, I consider that they meet the requirements of the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act, the Regulations for its Implementation, and the corresponding internal rules of the Technical University – Sofia.

With firm conviction, I give a positive assessment and recommend that the Scientific Jury award M.Sc. Eng. Atanas [redacted] Vlahov the educational and scientific degree of "Doctor" in Professional Field 5.3 "Communication and Computer Technology", in the scientific specialty "Communication Networks and Systems".

Date: 16.06.2026

Member of the Scientific Jury: [redacted]

/ Assoc. Prof. Dr. Eng. Georgi Balabanov /