



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, по научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“

Автор на дисертационния труд: **Маг. инж. Георги Янев Котов**

Тема на дисертационния труд: **„Методи за разграничаване и разпознаване на изображения на човешки лица, генерирани с изкуствен интелект, от изображения на реални човешки лица“**

Рецензент: **проф. д-р инж. Атанас Велков Атанасов, ХТМУ-София**

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Дисертационният труд адресира сериозен проблем, свързан с цифровата идентичност, биометричната автентикация, медийната верификация и правоприлагането. В съвременното информационно общество лесният достъп до генеративен изкуствен интелект (ИИ) като дифузионни модели (Stable Diffusion, DALL·E) и генеративно-състезателни мрежи (GAN) подкопава доверието във визуалните доказателства. Ключовият форензичен принос на труда се състои в разграничаването между напълно ИИ-генерирани портрети и изображения с локално разменени лица (face-swapped), тъй като те имат различни форензични характеристики. Традиционните методи, които обединяват всички манипулации в един общ „фалшив“ клас, губят важна информация за разследването и модерацията. Трудът преодолява и други критични пропуски в практическото внедряване на подобни технологии - адверсариалната уязвимост (уязвимост към умишлени смущения в изображенията) и липсата на обяснимост на взетите от ИИ решения.

Научната значимост на дисертационния труд е свързана с разработването и изследването на хибриден подход, който обединява различни типове признаци, а практическата ѝ значимост – с възможността резултатите да бъдат интегрирани в системи за цифрова криминалистика, киберсигурност, биометрична идентификация, защита от измами и проверка на цифрово съдържание.

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

Докторантът демонстрира задълбочено познаване на съвременното състояние на проблемите в областта на цифровата форензика. Литературният обзор обхваща общо 123 източника, проследяващи еволюцията от ранните GAN модели до най-новите латентни дифузионни генератори. Георги Котов детайлно анализира и специфичните инструменти за размяна на идентичност, разграничавайки техните

локални артефакти от глобалните текстурни аномалии на пълния синтез. Освен генеративните технологии, в обзора са анализирани съвременните методи за адверсариално машинно обучение и подходите за последваща обяснимост (XAI).

Творческата интерпретация на събрания материал се изразява в критичното идентифициране на празноти в съществуващата литература. Докторантът аргументира, че стандартното бинарно класифициране (реално/фалшиво) води до загуба на ценна форензична информация. Като творческо решение за противодействие той предлага оригинална три-класова форензична таксономия. Констатирайки ограниченията на единичните пространствени или честотни методи, авторът концептуално обосновава необходимостта от многопоточно сливане чрез механизъм за внимание. Проявена е зряла критичност към софтуерната уязвимост на ИИ моделите, което мотивира вграждането на адверсариално закаляване. Творчески са интерпретирани и ограниченията на точността като единствена метрика, което води до въвеждането на по-строги показатели за устойчивост (ARI) и вярност на обясненията (EF). Всички изводи от обзора са успешно трансформирани в шест измерими работни хипотези, задаващи траекторията на дисертацията.

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

Основната цел на научните изследвания в дисертационния труд е да се предложат, анализират и оценят методи за разграничаване на ИИ-генерирани лица и лица с разменена идентичност (face-swapped) от реални лица. Това се осъществява в рамките на три-класова форензична таксономия (реално лице, разменено лице, ИИ-генерирано лице) с постигане на висока точност, устойчивост при адверсариални атаки (L_∞ white-box), последваща обяснимост и обединяване на компонентите в унифицираната рамка RED-MS.

За тази цел е направен анализ на съществуващото състояние чрез проучване на генеративните модели за синтез, методите за форензично разпознаване, адверсариалното машинно обучение и обяснимия ИИ (XAI) с цел дефиниране на изследователските пропуски. Разработени са хибриден двукласов модел, който конкатенира резултатите от дълбока конволюционна невронна мрежа (CNN - ResNet-18) със семантични признаци и резултата от форензичен пикселен дескриптор. Полученият обобщен вектор се подава на класификатора RandomForestClassifier със 100 дървета, който дава по добра точност на оценяване (94.1%) спрямо тази на отделните модели. Разработена е три-класова многопоточна архитектура чрез проектиране на модел с паралелни потоци (ViT, CNN и FFT), които се събират чрез механизъм за внимание. Проектирана е рамката за устойчиво и обяснимо откриване (Robust and Explainable Detection /RED/) чрез интегриране на адверсариално обучение (FGSM/PGD), дефиниране на метриката ARI за устойчивост и Grad-CAM за обяснимост. Синтезирана е многопоточна RED-MS методология, използвайки обединяване на три-класовото многопоточно откриване, адверсариалната защита и XAI в конвейер, управляван чрез YAML, ведно със сравнителен анализ и оценка извън разпределението (OOD).

При разработката на моделите и методологии са използвани широк спектър от научни методи и софтуерни инструменти, като форензични и честотни методи, методи за адверсариална защита и обяснимост, адверсариално обучение и симулация на атаки при пълен достъп, невронни архитектури, алгоритми за машинно обучение, класификатори и оптимизатори.

При реализация на алгоритмите са използвани езикът за програмиране Python 3 и езикът за конфигурационни файлове YAML както и множество библиотеки и програмни рамки като PyTorch, scikit-learn, NumPy, Pandas, Dlib и OpenCV и др. При обучението, тестването и верификацията на моделите е направен подбор на подходящи еталонни набори от данни (WhichFaceIsReal, AI-vs-Deepfake-vs-Real, FaceForensics++, WildRF, Deepfake-Eval-2024 и др.).

Считам, че докторантът Георги Котов адекватно е подбрал и използвал множество научни методи, като във всяка глава на дисертацията подробно е обяснил конкретните цели и задачи, и е обосновал детайлно методите и метриките за тяхното решаване и оценка.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Приносите на дисертационния труд се градят върху статистически представителен и методологически издържан емпиричен масив, състоящ се от статични цифрови изображения на човешки лица. Изследователският материал обхваща три форензични категории: автентични портрети, напълно ИИ-генерирани лица и изображения с разменена идентичност (face-swapped). Докторантът използва утвърдени в международната научна общност еталонни набори данни (datasets), сред които WhichFaceIsReal, AI-vs-Deepfake-vs-Real и FaceForensics++. За тестване на обобщаемостта извън лабораторна среда са включени и съвременни набори данни от реалния свят като WildRF и Deepfake-Eval-2024. Достоверността на изводите е гарантирана чрез строг контрол и иновативни филтри за качество при подготовката на данните. Приложена е дедупликация чрез перцептивен хеш (pHash), отстраняваща близки дубликати с разстояние на Хеминг под 5 бита. По този начин изрично е предотвратено изтичането на данни (Data Leakage) между подмножествата за обучение и тест. За елиминиране на статистическата случайност авторът е фиксирал началната стойност (seed = 42) за всички сравними експерименти. Данните са разделяни строго стратифицирано по самоличност, модел на генератор или изходно видео. Оценката на адверсариалната устойчивост разчита на итеративната PGD атака, която е доказан научен стандарт за избягване на изкуствено маскиране на градиентите. Верифицираното PGD изчисление е извършено при контролирани софтуерни условия, а балансираните тестови набори от данни гарантират обективност на изведените метрики. Всичко това изключва възможността за субективно завишаване на резултатите и придава солидна научна тежест на формулираните приноси.

5. Приноси в дисертационния труд

Приемам всички заявени от дисертанта приноси, които той е формулирал като научни, научно-приложни и приложни. Приносите съответстват на поставените в дисертацията цели и на постигнатите резултати.

Научни приноси:

- Предложен е хибриден двукласов модел за откриване на синтетични лица, който комбинира дълбоки признакови вектори от конволюционна невронна мрежа и форензичен признак за съотношение на бели пиксели и класификатор от тип случайни гори, с което се повишава точността спрямо самостоятелно използване на всеки източник на информация.
- Предложена е три-класова многопоточна архитектура с механизъм за сливане чрез внимание, използване на пространствени и честотни признаци и три-класова етикетна семантика за разграничаване на реални изображения, изображения с разменено лице и напълно генерирани от изкуствен интелект лица като отделни форензични категории.
- Предложена е модулна рамка RED (Robust and Explainable Detection) за устойчиво и обяснимо откриване на изображения на лица генерирани с ИИ, която интегрира адверсариално обучение, метрика за оценка на адверсариалната устойчивост и методи за последваща обяснимост, осигуряващи едновременно повишена устойчивост срещу адверсариални атаки и проследимост на решенията на модела.
- Предложена е обединена архитектура RED-MS (Robust and Explainable Detection – Multi Stream) за доверимо откриване на изображения на лица генерирани с ИИ с многопоточно три-класово откриване в адверсариалния и обяснимия процес на рамката RED, която съчетава в единен модел повишена точност, устойчивост срещу адверсариални атаки и обяснимост на решенията.

Научно – приложните приноси:

- Предложена е методология за унифициран сравнителен анализ на разработените подходи за откриване на синтетични лица – форензичен, хибриден, многопоточен, както и рамките RED и RED-MS, която позволява проследяване на приноса на всеки следващ подход спрямо предходните.
- Предложени са метрики за устойчивост и за обяснимост като оперативни индикатори, които позволяват количествена оценка на адверсариалната устойчивост и на коректността на обясненията на моделите.

Приложните приноси са:

- Разработена е софтуерна имплементация с отворен код за реализиране на рамките RED и RED-MS, която осигурява практическа основа за възпроизвеждане и доразвиване на предложените модели и архитектури.
- Проведени са YAML-конфигурируеми еталонни тестове с команден интерфейс, на базата на които са извършени експериментални анализи за осигуряване на пълна проследимост на началните стойности, разделянето на данните и хиперпараметрите при обучение на моделите.

- Разработена е стандартизирана процедура за предобработка на лицеви изображения, осигуряваща съгласувано подаване на данните към моделите за откриване, и стратегия за модериране и верификация на съдържание в режим с участие на човек в процеса на вземане на решение.
- Реализирани са Grad-CAM визуализации като инструмент за форензичен преглед, които подпомагат експертната проверка на решенията на модела и документираните ограничения и насоки за отговорно внедряване на разработените инструменти за откриване в практически условия.

6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите

Считам, че личното участие на докторанта Георги Котов може да бъде оценено като значително и водещо. То е свързано с формулирането и конкретизирането на изследователските задачи, проектирането и реализацията на предложените модели за откриване на синтетични лица, избора и комбинирането на подходящи признаци и архитектури, подготовката и провеждането на експериментите, както и анализа и интерпретацията на получените резултати.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Докторантът Георги Котов има 4 публикации, отразяващи основните резултати от дисертационния труд. Те са представени на международни научни конференции и са отпечатани в пълен текст, като последната публикация е приета за печат в International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2026. И четирите конференции са реферирани в Scopus, а две от тях и в Web of Science. В три от публикациите Г. Котов е първи съавтор, а в четвъртата е единствен автор.

Представените публикации съответстват на общоприетите изисквания за разпространение на резултати от научните изследвания като наукометричните им показатели надвишават двукратно, изискуемите за професионално направление 5.3.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика.

Резултатите от дисертацията могат да имат съществено научно и практическо приложение, тъй като разработените методи не се ограничават само до класификация на изображения като реални или синтетични, а разглеждат и устойчивостта, обяснимостта и обобщаемостта на детекторите. Това са едни от основните проблеми при реалното внедряване на системи за DeepFake детекция.

В практиката, разработените модели и RED-MS рамката могат да бъдат приложени в системи за цифрова криминалистика, киберсигурност, биометрична идентификация, защита от онлайн измами и проверка на автентичността на цифрово съдържание. Особена практическа стойност има възможността за едновременно откриване на синтетично съдържание и визуално обяснение на решението на модела, което подпомага експертната оценка и повишава доверието в автоматизираната система.

9. Оценка на автореферата на дисертацията

Авторефератът е в обем от 32 страници и адекватно отразява целта на дисертацията, решаваните задачи и постигнатите резултати, както и приносите на докторанта. Авторефератът е оформен съгласно изискванията и препоръките на ТУ – София.

10. Препоръки и критични забележки

Нямам особени забележки към дисертационния труд. Той е оформен внимателно и старателно с високо ниво на представяне на научните изследвания и свидетелства за доброто познаване на предметната област.

Заклучение

Оценка ми относно съдържанието и приносите на дисертационния труд на маг. инж. Георги Янев Котов е **положителна**. Дисертантът е извършил значителна по обем и съдържание изследователска работа.

Дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България, на Правилника за неговото приложение и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Техническия университет – София.

Гореизложеното ми дава основание да препоръчам на Уважаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Георги Янев Котов образователната и научна степен „**доктор**“ по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ по научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

28. 08. 2026 г.

гр. София

Рецензент:.....

(проф. д-р инж. А. Атанасов)

REVIEW

on a dissertation for obtaining an educational and scientific degree **"Doctor"** in **professional field 5.3. "Communication and Computer Engineering", scientific specialty "Automated information processing and management systems"**

Author of the dissertation: **M.Sc. Eng. Georgi Yanev Kotov,**

Dissertation title: **Methods for distinguishing and recognising ai-generated human face images from real human face images**

Reviewer: **Prof. Dr. Eng. Atanas Velkov Atanasov, UCTM - Sofia**

- 1. Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and applied science terms. Degree and levels of relevance of the problem and specific tasks developed in the dissertation.**

The dissertation addresses a serious problem related to digital identity, biometric authentication, media verification and law enforcement. In the modern information society, easy access to generative artificial intelligence (AI) such as diffusion models (Stable Diffusion, DALL·E) and generative adversarial networks (GAN) undermines trust in visual evidence. The key forensic contribution of the work lies in distinguishing between fully AI-generated portraits and face-swapped images, as they have different forensic characteristics. Traditional methods that combine all manipulations into a common "fake" class lose important information for investigation and moderation. The work also overcomes other critical gaps in the practical implementation of such technologies - adversarial vulnerability (vulnerability to intentional interference in images) and the lack of explainability of AI decisions.

The scientific significance of the dissertation is related to the development and research of a hybrid approach that combines different types of features, and its practical significance is related to the possibility of integrating the results into systems for digital forensics, cybersecurity, biometric identification, fraud protection, and digital content verification.

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

The PhD student demonstrates a thorough understanding of the current state of the art in digital forensics. The literature review includes a total of 123 sources, tracing the evolution from early GAN models to the latest latent diffusion generators. Georgi Kotov also analyzes in detail specific identity exchange tools, distinguishing their local artifacts from the global texture anomalies of full synthesis. In addition to generative technologies, the review analyzes modern adversarial machine learning methods and ex post explainability (XAI) approaches.

The creative interpretation of the collected material is expressed in the critical

identification of gaps in the existing literature. The PhD student argues that the standard binary classification (real/fake) leads to the loss of valuable forensic information. As a creative countermeasure, he proposes an original three-class forensic taxonomy. Noting the limitations of single spatial or frequency methods, the author conceptually justifies the need for multi-threaded fusion through an attention mechanism. A mature criticality towards the software vulnerability of AI models is demonstrated, which motivates the incorporation of adversarial hardening. The limitations of accuracy as a single metric are also creatively interpreted, leading to the introduction of more stringent indicators of robustness (ARI) and explainability fidelity (EF). All conclusions from the review are successfully transformed into six measurable working hypotheses, setting the trajectory of the dissertation..

3. Correspondence of the chosen research methodology with the set goal and tasks of the dissertation work.

The main goal of the research in the dissertation is to propose, analyze and evaluate methods for distinguishing AI-generated faces and face-swapped faces from real human faces. This is done within the framework of a three-class forensic taxonomy (real face, swapped face, AI-generated face) with achieving high accuracy, resistance to adversarial attacks (L_∞ white-box), subsequent explainability and unification of the components in the unified RED-MS framework.

To this end, an analysis of the existing state of the art was made by studying generative synthesis models, forensic recognition methods, adversarial machine learning and explainable AI (XAI) in order to define research gaps. A hybrid two-class model was developed that concatenates the results of a deep convolutional neural network (CNN - ResNet-18) with semantic features and the result of a forensic pixel descriptor. The resulting generalized vector is fed to the RandomForestClassifier with 100 trees, which gives better estimation accuracy (94.1%) than that of the individual models. A three-class multi-threaded architecture is developed by designing a model with parallel streams (ViT, CNN and FFT), which are collected by an attention mechanism. A framework for Robust and Explainable Detection (RED/) is designed by integrating adversarial learning (FGSM/PGD), defining the ARI metric for robustness and Grad-CAM for explainability. A multi-threaded RED-MS methodology is synthesized using the unification of three-class multi-threaded detection, adversarial protection and XAI in a YAML-driven pipeline, along with benchmarking and out-of-distribution estimation (OOD).

A wide range of scientific methods and software tools were used in the development of the models and methodologies, such as forensic and frequency methods, adversarial protection and explainability methods, adversarial training and simulation of full-access attacks, neural architectures, machine learning algorithms, classifiers and optimizers.

The algorithms were implemented using the Python 3 programming language and the YAML configuration file language, as well as numerous libraries and frameworks such as PyTorch, timm, pytorch-grad-cam, scikit-learn, NumPy, Pandas, Dlib and OpenCV, etc. A selection of appropriate reference datasets was made for training,

testing and verification of the models (WhichFaceIsReal, AI-vs-Deepfake-vs-Real, FaceForensics++, WildRF, Deepfake-Eval-2024, etc.).

I believe that PhD student Georgi Kotov has adequately selected and used multiple scientific methods, explaining in detail the specific goals and objectives in each chapter of the dissertation, and has justified in detail the methods and metrics for their solution and evaluation.

4. A brief analytical description of the nature and assessment of the credibility of the material on which the contributions of the dissertation are based.

The contributions of the dissertation are built on a statistically representative and methodologically sound empirical array consisting of static digital images of human faces. The research material covers three forensic categories: authentic portraits, fully AI-generated faces and face-swapped images. The PhD student uses reference datasets established in the international scientific community, including WhichFaceIsReal, AI-vs-Deepfake-vs-Real and FaceForensics++. To test generalizability outside the laboratory environment, modern real-world datasets such as WildRF and Deepfake-Eval-2024 are also included. The reliability of the conclusions is guaranteed by strict control and innovative quality filters during data preparation. Deduplication using perceptual hash (pHash) is applied, removing close duplicates with a Hamming distance below 5 bits. In this way, data leakage between the training and test subsets is explicitly prevented. To eliminate statistical randomness, the author has fixed the initial value (seed = 42) for all comparable experiments. The data are divided strictly stratified by identity, generator model or source video. The assessment of adversarial resistance relies on the iterative PGD attack, which is a proven scientific standard for avoiding artificial masking of gradients. The verified PGD calculation was performed under controlled software conditions, and the balanced test data sets guarantee the objectivity of the derived metrics. All this excludes the possibility of subjective inflating of the results and gives solid scientific weight to the formulated contributions.

5. Scientific and/or applied science contributions of the dissertation.

I accept all contributions declared by the dissertation candidate, which he has formulated as scientific, scientifically applied and applied. The contributions correspond to the goals set in the dissertation and the achieved results.

The scientific contributions are:

- A hybrid two-class model for detecting synthetic faces is proposed, which combines deep feature vectors from a convolutional neural network and a forensic feature for the ratio of white pixels and a random forest type classifier, which increases the accuracy compared to the independent use of each source of information.
- A three-class multi-threaded architecture is proposed with a fusion mechanism through attention, the use of spatial and frequency features and three-class label semantics for distinguishing real images, images with a swapped face and fully generated faces by artificial intelligence as separate forensic categories.
- A modular RED (Robust and Explainable Detection) framework is proposed for robust and explainable detection of AI-generated facial images, which integrates adversarial training, adversarial robustness assessment metrics, and subsequent

explainability methods, providing both increased resilience against adversarial attacks and traceability of model solutions.

- A unified RED-MS (Robust and Explainable Detection – Multi Stream) architecture is proposed for reliable detection of AI-generated facial images with multi-stream three-class detection in the adversarial and explainable process of the RED framework, which combines increased accuracy, resilience against adversarial attacks, and explainability of solutions in a single model.

The scientifically applied contributions are:

- A methodology is proposed for a unified comparative analysis of the developed approaches for synthetic facial detection – forensic, hybrid, multi-stream, as well as the RED and RED-MS frameworks, which allows tracking the contribution of each subsequent approach to the previous ones.
- Robustness and explainability metrics are proposed as operational indicators that allow for quantitative assessment of adversarial robustness and correctness of model explanations.

Applied contributions are:

- An open-source software implementation for the RED and RED-MS frameworks has been developed, which provides a practical basis for replicating and further developing the proposed models and architectures.
- YAML-configurable benchmarks with a command interface have been conducted, based on which experimental analyses have been performed to ensure full traceability of the initial values, data partitioning and hyperparameters when training the models.
- A standardized procedure for preprocessing facial images has been developed, ensuring consistent data feed to the detection models, and a strategy for moderation and content verification in a mode with human participation in the decision-making process.
- Grad-CAM visualizations have been implemented as a forensic review tool to assist in expert verification of model solutions and documented limitations and guidelines for responsible implementation of the developed detection tools in practical settings.

6. Evaluation of the degree of personal participation of the candidate in the contributions

I believe that the personal participation of the doctoral candidate Georgi Kotov can be assessed as significant and leading. It is related to the formulation and specification of the research tasks, the design and implementation of the proposed models for detecting synthetic faces, the selection and combination of appropriate features and architectures, the preparation and conduct of the experiments, as well as the analysis and interpretation of the results obtained.

7. Evaluation of the publications on the dissertation: number, nature of the editions in which they were published. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The doctoral candidate Georgi Kotov has 4 publications reflecting the main results of the dissertation work. They have been presented at international scientific conferences and have been printed in full text, with the last publication being accepted for publication

at the International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2026. All four conferences are referenced in Scopus, and two of them in Web of Science. In three of the publications G. Kotov is the first co-author, and in the fourth he is the sole author.

The presented publications comply with the generally accepted requirements for the dissemination of scientific research results, as their scientometric indicators exceed twice those required for professional direction 5.3.

8. Use of the results of the dissertation in scientific and social practice. Existence of achieved direct economic effect, etc. Documents on which the statement is based.

The results of the dissertation can have significant scientific and practical application, since the developed methods are not limited only to the classification of images as real or synthetic, but also consider the stability, explainability and generalizability of the detectors. These are some of the main problems in the real implementation of DeepFake detection systems.

In a practical sense, the developed models and the RED-MS framework can be applied in systems for digital forensics, cybersecurity, biometric identification, protection against online fraud and verification of the authenticity of digital content. Of particular practical value is the possibility of simultaneous detection of synthetic content and visual explanation of the model's solution, which supports expert assessment and increases confidence in the automated system..

9. Assessment of the compliance of the Autoreferat with the requirements for its preparation, as well as the adequacy of reflecting the main points and contributions of the dissertation.

The Autoreferat is 32 pages long and adequately reflects the purpose of the dissertation, the tasks solved and the results achieved, as well as the contributions of the doctoral student. The Autoreferat is formatted according to the requirements and recommendations of the Technical University of Sofia.

10. Notes, opinions and recommendations

I have no particular complaints about the dissertation. It is carefully and meticulously written with a high level of presentation of scientific research and evidence of a good knowledge of the subject area.

Conclusion

My final assessment of the content and contributions of the M.Sc. Eng. Georgi Yanev Kotov is **positive**. A considerable volume and content of research work has been carried out.

The dissertation fully meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria, the Regulations for its Application and the Regulations for the Terms and Conditions for Acquiring Scientific Degrees at the

Technical University - Sofia.

The above gives me reason to recommend the Honorable Scientific Jury to award M.Sc. Eng. Georgi Yanev Kotov, the educational and scientific degree "**Doctor**" in professional field 5.3 "Communication and computer engineering" and scientific specialty "Automated information processing and management systems".

28. 08. 2026

Reviewer:

Sofia

/Prof. Dr. Eng. Atanas Atanassov/