РЕЦЕНЗИЯ

от **проф. д-р Пламена Венцеславова Златева**
професор по ПН 4.6 Информатика и компютърни науки", НС „Информатика"
катедра „Информатика", Университет за национално и световно стопанство

на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен "**Доктор**" по професионално направление *4.6 Информатика и компютърни науки*, научна специалност „*Информатика*",

с автор **Пламен Людмилов Спахиев**

на тема ***„Метод и проактивна система за анализ на големи данни за откриване на кибератаки с използване на изкуствен интелект"***

1. Общи сведения за процедурата и представените материали

Във връзка с процедурата ФПМИ-3А-НС1-024 в ТУ-София и съгласно Заповед №: ОЖ-4.6-11 от 10.03.2025, Заповед № ОЖ-4.6-13 от дата 18.03.2025 и Заповед № ОЖ-4.6-16 от дата 26.03.2025г. на Ректора на ТУ-София съм определена за член на Научното жури за оценяване на предложения дисертационен труд по посочената процедура.

Автор на дисертационния труд е Пламен Спахиев, докторант в катедра „Информатика" към Факултет Приложна математика и информатика (ФПМИ), отчислен с право на защита с решение на Факултетния съвет на ФПМИ (Протокол № 13 от 28.02.2025) и Заповед на Ректора на ТУ-София № 818 от 07.03.2025.

С Решение от Първото заседание на Научното жури на 21.03.2025 съм избрана да изготвя рецензия на представения дисертационен труд.

Докторантът Пламен Спахиев е представил следните материали: Дисертационен труд, Автореферат на дисертационния труд на български с резюме на английски език; Копия на публикациите (3 броя) на докторанта по темата на дисертацията за придобиване на ОНС „Доктор" по ПН 4.6.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Дисертационният труд на Пламен Спахиев е разработен в обем от 129 страници и включва три глави, заключение, приноси, авторски публикации по дисератацията, списък на използваната литература. Използваната литература съдържа 108 източника като всички са на английски език.

Дисертационният труд представлява научно изследване, което разглежда актуални за съвременното информационно общество проблеми, свързани с информационната сигурност и по-конкретно с киберсигурността. Професионално са анализирани възможностите на Изкуствения интелект (ИИ) за откриване и предотвратяване на кибератаки. Представени са ползите от използването на ИИ при създаването на интелигентни и адаптивни системи за киберзащита.

Целта на дисертационния труд е да се предложи метод и проактивна система за анализ на големи данни за откриване на кибератаки с помощта на изкуствен интелект.

Формулирани са три задачи, които са пряко свързани с успешното реализиране на поставената цел.

Методологията и инструментариума на изследването са подрани подходящо и използвани коректно.

В първа глава задълбочено са описани текущото състояние на проблемите и решенията в областта на киберсигурността. Посочени са различни механизми на кибератаки и потенциалните киберщети. Представен е сравнителен анализ на най-честите кибератаки. Разгледани са технологии за откриване на кибератаки. Анализирана е ролята на ИИ както в защитните механизми, така и в кибератаките.

Във втора глава е предложен метод за анализ на големи данни за откриване на кибератаки с използване на ИИ. Описани са особеностите, архитектурните характеристики и използваните алгоритми на ИИ. Коректно е представена същността и приложимостта на предложения метод.

В трета глава е описана приложимостта на проактивна система за анализ на големи данни за откриване на кибератаки с използване на изкуствен интелект, чиято архитектура е базира на предложения метод във втора глава. Посочени са характеристиките на използваните в системата технологии.

3. Оценка на приносите по дисертационен труд

В дисертационния труд на базата на изследователската дейност коректно са формулирани пет приноса. Приносите съответстват на поставената цел.

Приемам първия принос за научен („Предложен е метод за анализ на големи данни за откриване на кибератаки, базиран на изкуствен интелект“), а останалите четири за научно-приложни.

Давам висока оценка за степента на лично участие на докторанта Пламен Спахиев във формулирани пет приноса.

4. Оценка на публикациите по дисертационния труд и изпълнението на изискванията за ОНС „Доктор“ по ПН 4.6

По темата на дисертационния труд Пламен Спахиев е представил три публикации, които са в съавторство с научния му ръководител. Трите публикации са изнесени доклади на международната конференция “Applications of Mathematics in Engineering and Economics” през 2022, 2023 и 2024 в Созопол.

Тези три доклада спомагат за едно добро разпространение на получените резултати сред заинтересованите специалисти по темата на дисертационния труд.

Сборникът с доклади от тази конференция се публикува в издание (AIP Conf. Proc.), което е реферирано и индексирано в световноизвестната база с научна информация Scopus и има SJR. Не е установено плагиатство в публикациите.

Две от публикациите вече са публикувани и видими в Scopus. Тези две публикации осигуряват 60 точки (2 x 10x3 = 2 x 30) и водят до изпълнението на минималните национални изисквания от 30 точки по „Група от показатели Г“ (Показател Г 7) за ОНС „Доктор“ по ПН 4.6. Информатика и компютърни науки.

5. Оценка на автореферата по дисертационния труд

Авторефератът отговаря на изисквания като отразява в пълнота съдържанието на дисертационния труд, получените резултати и приноси.

6. Критични бележки и препоръки

По същество нямам критични бележки и конкретни препоръки.

7. Заключение

В заключение заявявам, че представения дисертационен труд на тема „Метод и проактивна система за анализ на големи данни за откриване на кибератаки с използване на изкуствен интелект“ **удовлетворява изискванията** за придобиване на образователната и научна степен "Доктор" на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и съответния Правилник на ТУ-София.

Давам **положително заключение** и убедено препоръчвам на Уважаемото научно жури да гласува за присъждането на образователната и научна степен „***Доктор***” на **Пламен Людмилов Спахиев** по професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, научна специалност „Информатика“.

23.05.2025 Член на Научното жури:
София /проф. д-р Пламена Златева/

REVIEW

by Prof. Dr. Plamena Ventseslavova Zlateva
Professor in professional field 4.6. Informatics and Computer Sciences, scientific specialty Informatics
Department of Informatics, University of National and World Economy

of a dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree "**Doctor**" in professional field *4.6 Informatics and Computer Sciences*, scientific specialty "*Informatics*",

with author **Plamen Lyudmilov Spahiev**

with title "**Method and proactive system for big data analysis for detecting cyberattacks using artificial intelligence**"

1. General information about the procedure and submitted documents

In connection with the procedure FAMI-3A-HC1-024 at TU-Sofia and in accordance with Order № ОЖ-4.6-11 dated 10.03.2025, Order № ОЖ-4.6-13 dated 18.03.2025 and order №ОЖ-4.6-16 dated 26.03.2025 of the Rector of TU-Sofia, I am appointed as a member of the Scientific Jury the evaluation of the proposed dissertation under the specified procedure.

The author of the dissertation is Plamen Spahiev, a PhD student in the Department of Informatics at Faculty of Applied Mathematics and Informatics (FAMI), dismissed with the right to defend by decision of the Faculty Council of FAMI (Protocol № 13 dated 28.02.2025) and Order of the Rector of TU-Sofia № 818 dated 07.03.2025.

By Decision of the First Meeting of the Scientific Jury on 21.03.2025, I have been selected to prepare a review of the submitted dissertation.

The PhD student Plamen Spahiev has submitted the following documents: Dissertation, Abstract of the dissertation in Bulgarian with a summary in English; Copies of the publications (3 copies) of the PhD student on the topic of the dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" in professional field 4.6. Informatics and Computer Science.

2. General characteristics of the presented dissertation

The dissertation of Plamen Spahiev is developed in a volume of 129 pages and includes three chapters, conclusion, contributions, author's publications on the dissertation, list of used literature. The references contain 108 sources, all of which are in English.

The dissertation is a scientific study that examines current issues for the modern information society related to information security and, more specifically, cybersecurity. The capabilities of Artificial Intelligence (AI) for detecting and preventing cyberattacks are professionally analyzed. The benefits of using AI in creating intelligent and adaptive cyber defense systems are presented.

The aim of the dissertation is to propose a method and a proactive system for big data analysis for detecting cyberattacks using artificial intelligence.

Three tasks have been formulated that are directly related to the successful implementation of the set aim.

The methodology and tools of the study have been selected appropriately and used correctly.

The first chapter describes in depth the current state of problems and solutions in the field of cybersecurity. Various mechanisms of cyberattacks and potential cyberdamages are indicated. A comparative analysis of the most common cyberattacks is presented. Technologies for detecting cyberattacks are examined. The role of AI in both defense mechanisms and cyberattacks is analyzed.

In the second chapter, a method for analyzing big data for detecting cyberattacks using AI is proposed. The features, architectural characteristics, and algorithms used for AI are described. The essence and applicability of the proposed method are correctly presented.

In the third chapter, the applicability of a proactive big data analysis system for detecting cyberattacks using artificial intelligence is described, the architecture of which is based on the proposed method in the second chapter. The characteristics of the technologies used in the system are specified.

3. Evaluation of the contributions to the dissertation

In the dissertation work based on the research activity, five contributions are correctly formulated. The contributions correspond to the set aim.

I accept the first contribution as scientific ("A big data analysis method for detecting cyberattacks based on artificial intelligence is proposed"), and the remaining four contributions as scientific-applied.

I highly appreciate the degree of personal involvement of PhD student Plamen Spahiev in formulated five contributions.

4. Evaluation of the dissertation publications and the fulfillment of the requirements for the acquisition of the degree "Doctor" under PF 4.6

On the dissertation, Plamen Spahiev has presented three publications, which are co-authored with his scientific supervisor. The three publications are reports presented at the international conference “Applications of Mathematics in Engineering and Economics” in 2022, 2023 and 2024 in Sozopol.

These three reports contribute to a good dissemination of the results obtained among interested specialists on the topic of the dissertation.

The proceedings of this conference are published in a edition (AIP Conf. Proc.) that is referenced and indexed in the world-renowned scientific information database Scopus and has SJR. No plagiarism has been found in the publications.

Two of the publications have already been published and visible in Scopus. These two publications provide 60 points (2 x 10x3 = 2 x 30) and lead to the fulfillment of the minimum national requirements of 30 points under "Group of Indicators G" (Indicator G7) for the acquisition of the degree "Doctor" under PF 4.6.

5. Evaluation of the dissertation abstract

The abstract meets the requirements by fully reflecting the content of the dissertation, the results obtained and contributions.

6. Critical remarks and recommendations

Essentially, I have no critical remarks or specific recommendations.

7. Conclusion

In conclusion, I declare that the presented dissertation with title "Method and proactive system for big data analysis for detecting cyberattacks using artificial intelligence" **satisfies the requirements** for the acquisition of educational and scientific degree "Doctor" of the LDASRB, RILDASRB and the relevant Regulations of TU-Sofia.

I give **positive conclusion** and strongly recommend the Honorable Scientific Jury vote for awarding the educational and scientific degree "**Doctor**" to **Plamen Lyudmilov Spahiev** in the professional field 4.6 Informatics and Computer Science, scientific specialty "Informatics".

23.05.2025 Member of the Scientific Jury:
Sofia /Prof. Dr. Plamena Zlateva/