

Съставителят е получил
в Държавния университет



Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Стела Галинова Стойкова**

Тема на дисертационния труд: „Приложения на изкуствения интелект в информационните системи за управление и бизнес анализ“

Член на научното жури: доц. д-р инж. Дияна Вълкова Будакова

1. Актуальность на разработания в диссертационный труд проблем в научно и научноприкладно отношение.

Дисертационният труд представлява изключително задълбочено научно изследване на възможностите на генеративния изкуствени интелект, големите езикови модели и методите за машинно обучение за решаване на задачи с голяма практическа насоченост.

Приложението е в актуалното направление за интелигентна роботизирана процесна автоматизация на информационните системи за управление на ресурсите на предприятието. Решават се задачи свързани с процесите за извличане на данни, извличане на ключови показатели за оперативен анализ, за обработка на документи и бизнес процеси както и за решаване на задачи за когнитивно взаимодействие чрез внедряване на интелигентни дигитални агенти – асистенти базирани на големи езикови модели.

Съответства на съвременните тенденции на развитие и постижения в изкуствения интелект и генеративния изкуствен интелект и решенията за бизнеса.

Решенията в дисертационния труд задачи са с мултидисциплинарен характер и засягат множество области: изкуствен интелект, информационни системи за управление, автоматизация на процеси, обработка на данни, контекстуализация на знание, роботика и др.

Тематиката на дисертационния труд е актуална както от гледна точка на намиране на приложни решения за развитието на изкуствен интелект, така и от гледна точка на изследване на проблеми и концепции по отношение на внедряването на изкуствен интелект в информационните системи за управление на организационно ниво.

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

Докторантът маг. инж. Стела Стойкова е направила задълбочен литературен обзор по темата на дисертацията. Списъкът на използваната литература включва (187) литературни източници, от които (8) са на кирилица, а останалите (179) на латиница.

Представен е систематизиран сравнителен анализ на литературните източници и съществуващите литературни обзори, които разглеждат насоките, целите и предизвикателствата при внедряването на изкуствения интелект в информационните системи за управление.

Систематизирани са класификации на информационните системи за управление и бизнес анализ на база основни признаци, функционалност и организационно ниво на прилагане. Направен е анализ на методите и моделите базирани на изкуствен интелект, които се прилагат в информационните системи за управление. Обобщени са предизвикателствата и ползите от внедряването им. Изведени са основни начина за генериране на добавена стойност за бизнеса



при внедряването им. В съответствие с направения литературен обзор са дефинирани целта и задачите на дисертационния труд, които са актуални и важни за практиката.

В заключение може да се каже, че докторантът маг. инж. Стела Стойкова задълбочено познава състоянието на литературните данни по темата на дисертационния труд, творчески ги интерпретира и развива.

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

Целта на научните изследвания в дисертационния труд е да се разработят иновативни софтуерни решения за приложение на изкуствения интелект в информационните системи за управление и бизнес анализ в основните направления, които генерират добавена стойност.

За постигането на тази цел са изследвани възможностите за последващо обучение на дълбоки невронни мрежи тип двупосочен енкодер за целите на разпознаване на наименувани обекти (NER) и класификация на документи. Изследвана е възможността за внасяне на подобрения в точността на разпознаване на наименувани обекти чрез настройка на хиперпараметри и последващо обучение на дълбоки невронни мрежи тип двупосочен енкодер. Изследвана е възможността за прилагане на модели за машинно обучение за двоична класификация по ключови показатели за ефективност при оперативен анализ на продажби, маркетинг и обслужване на клиенти. Разработен е интелигентен дигитален асистент, базиран на големи езикови модели.

Избраната методика на изследване и разработка напълно съответстват на поставената цел, формулираните задачи за постигането ѝ и на постигнатите приноси.

4. Научни и научноприложни приноси на дисертационния труд.

Разработваната тематика има научно-приложен характер. Оценявам положително резултатите от изследванията на докторанта. Приемам приносите така както са формулирани в дисертационния труд и ги оценявам като достатъчни. Те може да се отнесат основно към група „доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези“, както и към групата „създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии“.

Голяма значимост за науката и практиката имат предложеният и изследван нов метод за селекция на характеристики при двоична класификация на клиенти спрямо ключов показател за ефективност доживотна стойност (CLV); експериментално тествания нов дълбок невронен модел тип двупосочен енкодер за разпознаване на наименувани обекти и за класификация на документи; предложената и изследвана архитектура на интелигентен дигитален асистент, базиран на голям езиков модел.

Значими за практиката са следните приложни приноси: Реализираното софтуерно решение за интелигентна роботизирана процесна автоматизация на документообработка и извличане на данни от документи за бизнес процеси в информационните системи за управление на ресурсите на предприятието. Разработеният бенчмарк MBV-Bench за оценяване на способността на големи езикови модели да генерират код по потребителска заявка на специализиран програмен език MELFA Basic V. Разработената платформа Private Edge LLMs за обучение на големи езикови модели (LLaMA, Gemma, Qwen, Deepseek R1) върху бази данни и корпуси от документи от специализирани научни, приложни и научно-приложни области с възможност за локално обучение чрез реализация на техники за параметрично-ефикасно последващо обучение (LoRA, QLoRA, LLaMA Adapter) и локално съхранение на данни за запазване на тяхната поверителност. Разработеният интелигентен дигитален асистент RTB, базиран на голям езиков модел GPT 2, за подпомагане на обучението по програмиране и



използване на роботизиран лабораторен стенд Mitsubishi RH-6CH7020-D в научноизследователския и учебния процес, приложим в интегрирани информационни системи за управление в индустрията (ERP системи) и информационни системи за управление на човешки ресурси (НХМ системи).

Считам, че личното участие на докторанта маг. инж. Стела Стойкова в приносите на дисертацията е напълно достатъчно.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Представените приноси са публикувани в четири (4) научни публикации. Те обхващат периода от 2023г. до 2025г. Една е изключително силна. Публикувана е в списание Algorithms на MDPI с Journal Rank: JCR-Q2, и Impact Factor 2.1. Тази статия до момента има 29 цитирания в публикации в световно известни списания. Две публикации са представени на международни конференции индексирани в международната база данни „Scopus“. Маг. инж. Стела Стойкова има и една самостоятелна публикация на международния симпозиум „Управление на енергийни, индустриални и екологични системи“.

Считам, че броят, обемът и качеството на представените публикации по темата на дисертационния труд удовлетворяват напълно изискванията на ЗРАСРБ за придобиване на ОНС „Доктор“.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Оценявам положително представения ми дисертационен труд. Нямам забележки по отношение на заявените приноси. Някои технически забележки и стилови неточности съм споделила с докторанта. Считам, че докторантът маг. инж. Стела Галинова Стойкова показва възможности и опит за самостоятелно провеждане на изследвания в областта на изследването и реализирането на нови приложения на изкуствения интелект в информационните системи за управление и бизнес анализ.

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

Дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на закона и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ-София. Представените изследвания са в актуална научна област и съответстват на утвърдените норми за провеждане на научни изследвания. Резултатите са публикувани в подходящи научни форуми. Постигнати са достатъчно научни и научно-приложни приноси, които са лично дело на докторанта.

Предвид гореизложеното, давам изцяло положителна оценка за представения дисертационен труд и предлагам да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“ от маг. инж. **Стела Галинова Стойкова** в област на висше образование 5. „Технически науки“; професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“; докторска програма „Системи с изкуствен интелект“.

Дата: 18. 08. 2026г.

Пловдив

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

/доц. д-р инж. Д. Будакова/



OPINION

On a dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" (PhD)

Author of the dissertation: M.Sc. Eng. Stela Galinova Stoykova

Topic of the dissertation: "Applications of Artificial Intelligence in Management Information Systems and Business Analysis"

Member of the Scientific Jury: Assoc. Prof. Dilyana Valkova Budakova, PhD, Eng.

1. Relevance of the problem addressed in the dissertation in scientific and applied terms.

The dissertation represents a highly in-depth scientific study of the capabilities of generative artificial intelligence, large language models, and machine learning methods for solving high-priority practical tasks.

The application falls within the current field of intelligent robotic process automation for enterprise resource management information systems. Tasks related to data extraction processes, key performance indicator extraction for operational analysis, document and business process processing, and cognitive interaction tasks through the deployment of intelligent digital agents—assistants based on large language models—are addressed. It aligns with modern development trends and advancements in artificial intelligence, generative artificial intelligence, and business solutions.

The tasks solved in the dissertation are multidisciplinary and span multiple fields: artificial intelligence, management information systems, process automation, data processing, knowledge contextualization, robotics, and others.

The subject matter of the dissertation is relevant both to developing applied solutions for artificial intelligence and to investigating issues and concepts related to implementing artificial intelligence in organizational management information systems.

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

The doctoral student, M.Sc. Eng. Stela Stoykova, has conducted a comprehensive literature review on the topic of the dissertation. The list of references includes 187 literary sources, of which 8 are in Cyrillic, and the remaining 179 are in Latin script.

A systematic comparative analysis of the literature and existing reviews is presented, examining the directions, goals, and challenges in implementing artificial intelligence in management information systems.

Classifications of management information systems and business analysis have been systematized based on primary characteristics, functionality, and organizational level of application. An analysis of artificial intelligence-based methods and models applied in management information systems has been performed. The challenges and benefits of their implementation have been summarized, and the key ways of generating business value through their deployment have been identified. In accordance with the conducted literature review, the objective and tasks of the dissertation—which are relevant and practically important—have been defined.



In conclusion, it can be stated that the doctoral student, M.Sc. Eng. Stela Stoykova, demonstrates a deep understanding of the state of the art in the literature regarding the dissertation topic, creatively interpreting and expanding upon it.

3. Alignment of the chosen research methodology with the stated objective and tasks of the dissertation and the achieved contributions.

The objective of the scientific research in the dissertation is to develop innovative software solutions for applying artificial intelligence in management information systems and business analysis across key areas that generate added value.

To achieve this goal, the possibilities for fine-tuning bidirectional encoder-based deep neural networks for named entity recognition (NER) and document classification were investigated. The possibility of improving the accuracy of named entity recognition through hyperparameter tuning and fine-tuning of deep bidirectional encoder neural networks was examined. The application of machine learning models for binary classification using key performance indicators (KPIs) in the operational analysis of sales, marketing, and customer service was explored. An intelligent digital assistant based on large language models was developed.

The chosen research and development methodology fully aligns with the set objective, the tasks formulated to achieve it, and the resulting contributions.

4. Scientific and scientific-applied contributions of the dissertation.

The subject matter developed is of a scientific and applied nature. **I evaluate the results of the PhD candidate's research positively. I accept the contributions as formulated in the dissertation and consider them sufficient.** They can primarily be attributed to the category of "proving through new means essential new aspects of already existing scientific fields, problems, theories, and hypotheses," as well as to the category of "creating new classifications, methods, constructs, and technologies."

Of great significance for science and practice are the proposed and studied new feature selection method for binary customer classification based on the lifetime value (CLV) key performance indicator; the experimentally tested new deep neural model of the bidirectional encoder type for named entity recognition and document classification; and the proposed and evaluated architecture of an intelligent digital assistant based on a large language model.

The following applied contributions are of significant practical importance: The implemented software solution for intelligent robotic process automation of document processing and data extraction from business process documents within enterprise resource management information systems. The developed benchmark MBV-Bench for evaluating the capability of large language models to generate code based on user requests in the specialized programming language MELFA Basic V. The developed Private Edge LLMs platform for training large language models (LLaMA, Gemma, Qwen, DeepSeek R1) on databases and document corpora from specialized scientific, applied, and scientific-applied domains, featuring local fine-tuning capabilities via parameter-efficient fine-tuning techniques (LoRA, QLoRA, LLaMA Adapter) and local data storage to preserve confidentiality. The developed intelligent digital assistant RTB, based on the GPT-2 large language model, is designed to support education in programming and operating the Mitsubishi RH-6CH7020-D robotic laboratory testbed within research and educational processes, applicable to integrated enterprise management information systems (ERP systems) and human capital management information systems (HXM systems).

I consider the personal contribution of the doctoral candidate, M.Sc. Eng. Stela Stoykova, to the achievements and results of the dissertation to be fully sufficient.

5. Assessment of publications on the dissertation.

The presented contributions have been published in four (4) scientific publications covering the period from 2023 to 2025. One of them is exceptionally strong, published in MDPI's Algorithms journal, with a JCR-Q2 Journal Rank and an Impact Factor of 2.1. To date, this article has received 29 citations in publications in world-renowned journals. Two publications were presented at international conferences indexed by Scopus. M.Sc. Eng. Stela Stoykova also has one single-authored publication presented at the international symposium "Management of Energy, Industrial and Environmental Systems".

I consider that the number, volume, and quality of the publications presented on the topic of the dissertation fully satisfy the requirements of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ADASRB) for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" (PhD).

6. Opinions, recommendations, and remarks.

I positively evaluate the dissertation submitted to me. I have no remarks regarding the claimed contributions. I have shared some technical remarks and stylistic inaccuracies directly with the PhD candidate. I consider that the doctoral student, M.Sc. Eng. Stela Galinova Stoykova **demonstrates the capacity and experience** to independently conduct research on investigating and implementing new artificial intelligence applications in management information systems and business analysis.

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

The dissertation meets the requirements of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ADASRB), the Regulations for its Implementation, and the Regulations on the Terms and Procedures for Obtaining Scientific Degrees at the Technical University of Sofia. The presented research lies within the current scientific domain and complies with established scientific research standards. The results have been published in appropriate scientific forums. Sufficient scientific and scientific-applied contributions have been achieved, which are the personal work of the PhD candidate.

Based on the above, **I give an entirely positive evaluation** of the submitted dissertation and **propose that the educational and scientific degree "Doctor" (PhD) be awarded to M.Sc. Eng. Stela Galinova Stoykova** in Higher Education Area 5. "Technical Sciences"; Professional Field 5.2. "Electrical Engineering, Electronics and Automation"; Doctoral Program "Artificial Intelligence Systems".

18. 08. 2026y.

Plovdiv

Member of the Scientific Jury:

/ Assoc. Prof. Dilyana Valkova Budakova, PhD, Eng.

