

ФКСТУУ – АА2 – 055

08.03.2023 г.



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“

професионално направление **5.3 Комуникационна и компютърна техника**

научна специалност: **Системи с изкуствен интелект**

обявен в ДВ брой **94/25-11-2022 г.**

Кандидат: **гл.ас. д-р инж. Галя Веселинова Павлова**

Рецензент: **проф. д-р инж. Даниела Асенова Гоцева**

1. Общи положения и биографични данни

Основание за подготовката на тази рецензия е заповед ОЖ-5.3-17 от 25.01.2023 г. на Ректора на ТУ – София проф. дн инж. Иван Кралов, с която съм избрана за член на научното жури.

Единственият кандидат в обявения конкурс за заемана на академична длъжност „доцент“, публикуван в държавен вестник брой 94 от 25 ноември 2022 г. е гл. ас. д-р инж. Галя Веселинова Павлова. Кандидатката придобива образователна и научна степен „Доктор“, професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника, научна специалност „Системи с изкуствен интелект“ през февруари 2019 г. Понастоящем е главен асистент в катедра „Информационни технологии в индустрията“ Факултета по Компютърни системи и технологии на ТУ – София. Професионалното развитие кандидатката се отличава с преподавателски и научен интензитет. Доказателство за това са водените от нея лекционни курсове и упражнения, големият брой публикации и цитиранията им, както и участието ѝ в 3 научно-изследователски проекта .

2. Общо описание на представените материали

Кандидатката представя за рецензиране монографичен труд „Изкуствен интелект и роботика“, 26 публикации, реферирани и индексирани в Scopus и/или Web of Science и 13 публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в съвременни български научни издания с научно рецензиране от Националния референтен списък. 10 от представените публикации имат SJR.

При съпоставянето на данните от таблицата с представените документи и оригиналните публикации се установява, че са напълно коректни и се приемат без резерви. Постиженията на гл. ас. д-р инж. Галя Павлова надвишават по всички показатели минималните национални изисквания за академична длъжност „доцент“.

Група показате	Минимален	Брой точки на	Брой точки
----------------	-----------	---------------	------------

ли	брой точки	кандидата	по основни показатели от група	
А	50	50		
В	100	100	В3	100
Г	200	297	Г7	229
			Г8	68
Д	50	260	Д12	260
Е		35	Е18	30
			Е24	5
Ж	30	59	Ж30	59

Представените за участие в конкурса от гл. ас. д-р инж. Галя Павлова документи са представени в необходимия срок и отговарят на изисквания за заемане на академична длъжност „Доцент“, посочени в Закона за развитието на академичния състав в Р България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Р България (ППЗРАСРБ) и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ – София (ПУРЗАД в ТУ). Аз нямам общи публикации с кандидатката.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата

Тематиката на представените публикации за участие в конкурса обхваща актуални теоретични и приложни проблеми в областта на обявения конкурс.

Монографичният труд „Изкуствен интелект и роботика“ се базира на авторски изследвания и творчески анализи, които са продължения на изследванията от дисертационния й труд. Те са главно в областта на приложението на методи и средства на изкуствения интелект в индустриалното производство, хардуерните и софтуерни изисквания към изкуствения интелект в Индустрия 4.0, избор на алгоритми за машинно обучение за приложение в умното производство, типизиране на съвместната дейност на хора и роботи, регулиране на изкуствения интелект в индустрията, изследвани са проблемите за защита на данните при индустриалния интернет на нещата и комуникацията машина към машина.

Научноизследователската и научноприложната дейност на кандидатката през последните няколко години е в следните направления: Интелигентни методи и решения

за проектиране на работи в Индустрия 4.0 (7,1; 7.4; 7.14; 7.15; 7.20; 8.7; 8.9; 8.11); Приложение на интелигентни методи и алгоритми в мрежовата и информационна сигурност за борба с престъпността в киберпространството (7,2;. 7.3; 7.5; 7.6; 7,7; 7.8; 7,10; 7.12;7.17; 7.16; 7.18; 7.19; 7.21; 7.22; 7.26; 8.4; 8.3; 8.5; 8.6; 8.8; 8.10; 8.12; 8.13); Приложение на методите и средствата на изкуствения интелект във финансовата сфера (7.23; 7.24; 7.25); Приложение на информационните технологии и интелигентните методи в образованието (7.9; 7.11; 8.1; 8.2).

Анализите и изследванията в представените научни трудове в значителна степен са резултат от оригинални авторски проучвания на гл. ас. д-р Галя Павлова като член на научния колектив в три проекта за фундаментални научни изследвания с национално финансиране. Независимо от колективния характер на публикациите на кандидатката, личният ѝ принос по отношение на приложението на методите и алгоритмите на изкуствения интелект може да бъде открит. Това демонстрира уменията ѝ да работи в екип с водещи специалисти в областта на изкуствения интелект.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Единственият кандидат за „доцент“ по настоящия конкурс води лекции и упражнения по редица дисциплини на български и чуждестранни студенти във ФКСТ, като коефициентът ѝ на натоварване за последните три години е 2. Научен ръководител и рецензент е на над 20 дипломни работи на студентите в ОКС „бакалавър“ и „магистър“, участва и в комисии по дипломни защити.

Участва в разработването на методология за обучение по интелигентно инженерство и създаването на адаптивна система за обучение по киберсигурност с използването на изкуствен интелект.

Всичко това ми дава основание да смятам, че гл. ас. д-р Галя Павлова има необходимата професионална педагогическата подготовка и умения.

5. Основни научни и научноприложни приноси

В представените ми за рецензиране материали на гл. ас. д-р инж. Галя Павлова се съдържат оригинални изследователски резултати, свързани с приложението на изкуствения интелект в индустриалната роботика, информационната сигурност, финансовата сфера и образованието.

В монографията се съдържат следните най-общи изследователски приноси: предложена е схема за управление на умно производство (научен принос); оценка алгоритмите за машинно обучение при движение и действие на работи; изследване на методите за защита на данните при индустриалния интернет на нещата и комуникацията машина към машина; изследване на мерки за регулиране на изкуствения интелект в индустрията; типизирани са видовете съвместна дейност на хора и работи в умните фабрики и е направена оценка на риска при колаборация, (научно-приложни приноси),

формулиране на софтуерните и хардуерни изисквания към изкуствения интелект (приложен принос).

В представените 39 публикации приносите могат да бъдат обобщени по следния начин:

- *Приложение методите от изкуствения интелект в мрежовата и информационна сигурност* - Дефиниране на алгоритми за откриване на заплахи и аномалии с използване на различни комбинации от методи на изкуствения интелект (7,2;. 7.5;7.19; 7.21); Създаване на концептуален модел на интелигентна система за сигурност на мрежата (7,19; 7.22; 8.12) (научни приноси); Системен анализ уязвимостите и заплахи за мрежовата и информационна сигурност и нова класификация на етапите на киберзащитата (7.3; 7.6; 7.8; 7.12;7.17; 8.4; 8.8); Изследване и сравнение по група показатели на различни методи на изкуствен интелект за борба кибер престъпността и приложението им в системи за откриване и предотвратяване на прониквания (IDPS) (8.3; 8.5; 8.6; 8.10; 8.13; 7.16;7.18; 7.26); Анализ на софтуерните уязвимости и предлагане на ефективни мерки за предотвратяване на злоупотребата с тях по време на проектирането на кода (7.7; 7.10) (научно-приложни приноси);
- *Интелигентни методи и решения за проектиране на роботи в умното производство* - Концепция за проектиране на крачещ робот с минимален брой двигатели и въвеждане на безразмерен индекс за сравнение на височината на преодоляното препятствие и размерите на работа (7.15) (научен принос); Идентифициране на бариерите пред оперативната съвместимост на информационните системи в умните предприятия изследване на интелигентни подходи за нейното осигуряване (7.1); Изследване на иновативни подходи, нови материали и технологии за създаването на сглобени кинематични съединения със сложна форма (8.9; 8.11); Изследване на рисковете, които трябва да бъдат управлявани от системите с изкуствен интелект при съвместна работа на хора и роботи и мерките за регулиране на ИИ (8.7); Анализ на комбинацията от алгоритми от изкуствения интелект, използвани за планиране на траектория и избягване на препятствия (7.20) (научно-приложни приноси); алгоритъм за определяне на основните кинематични характеристики като работно пространство, ъгъл на обслужване и манипулативност на различни 3D принтирани роботи (7.4; 7.14) (приложен принос).
- *Приложение на методите от изкуствения интелект във финансовата сфера* - интелигентна методология за оценка на отворените данни и полезността им за

уеб-базираните информационни системи и интернет решения (7.25) (научен принос); Изследване на факторите, които влияят върху ефективността на работа на невронната мрежа за прогнозиране на финансовите пазари (7.23) (научно-приложен принос); Разработена система със самоопределяне на оптималната топология на невронната мрежа за краткосрочно прогнозиране на движение на цените на акциите на световните пазари (7.24) –(приложен принос)

- *Приложение на методите от изкуствения интелект в образованието* - Методология за обучение по интелигентното инженерство (8.1; 8.2); Методология и учебни програми за обучение по киберсигурност, реализираща адаптивни системи за обучение, управлявани чрез методите на изкуствения интелект. (7.9; 7.11) (научно-приложни приноси) .

В документацията по настоящия конкурс кандидатката е представила доказателства за 26 цитирания на нейни публикации в научни издания реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus и/или Web of Science). Това е значително повече от необходимия минимум 5 цитирания.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Актуалността и значимостта на получените резултати от научните изследвания, в които участва кандидатката се доказва най-вече от тяхното цитиране от чуждестранни учени. Рецензираните текстове са на добро научно ниво и са доказателство за изградени умения у кандидатката за теоретични обобщения и обосноваване, както и за внимателен и аргументиран анализ и търсене на инженерни решения.

Наукометрията на кандидатка надхвърля по количество и качество критериите за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника.

При прегледа на представените от кандидатката публикации не са открити доказателства и/или няма установени сигнали за нарушаване на авторски права на други изследователи към момента на изготвяне на рецензията.

7. Критични бележки и препоръки

Представените материали от кандидатката по настоящия конкурс за „доцент“ са прецизно подготвени. Нямам съществени критични бележки.

Считам за полезно да формулирам препоръка към кандидатката да продължи все така задълбочено и добросъвестно да работи в тази актуална научна област.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

През последните няколко години работим съвместно с гл. ас. д-р инж. Галя Павлова по два научно-изследователски проекта, финансирани от ФНИ. През това време тя изпълни успешно предизвикателни и сложни задачи, показва умения за работа в екип и отлични изследователски умения в областта на информационните технологии и изкуствения интелект. Тя е добър и уважаван колега сред преподавателите и студентите от ФКСТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Депозираните документи и научни трудове по конкурса от единствения кандидат са в достатъчен обем, надвишават значително минималните изисквания на Закона за развитието на академичния състав в Р България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Р България (ППЗРАСРБ) и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ – София (ПУРЗАД в ТУ). Безспорна е дълбочината на анализите и научните изследвания, проведени от кандидатката и убедено мога да оценя положително актуалността и значимостта им. Всичко това ми дава основание да предложа гл. ас. д-р инж. Галя Веселинова Павлова да заеме академична длъжност „ДОЦЕНТ“ в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника по специалността „Системи с изкуствен интелект“.

Дата: 07.03.2023 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

REVIEW

by competition for the academic position of "Associate Professor"
professional field **5.3 Communication and computer technology**
scientific specialty: **Systems with artificial intelligence**

announced in SG **94/25-11-2022**.

Candidate: **ch. assist.prof. PhD Eng. Galya Veselinova Pavlova**

Reviewer: **Prof. PhD Eng. Daniela Asenova Goceva**

1. General information and biographical data

The reason for the preparation of this review is the order OЖ-5.3-17 dated 25.01.2023 of the Rector of TU Sofia Prof. D.Sc. Eng. Ivan Kralov, by which I was elected as a member of the scientific jury.

The only candidate in the announced competition for the academic position "associate professor", published in the State Gazette No. 94 of November 25, 2022, is Ch. Assistant PhD Eng. Galya Veselinova Pavlova. The candidate obtained the educational and scientific degree "Doctor", professional direction 5.3 Communication and computer technology, scientific specialty "Systems with artificial intelligence" in February 2019. She is currently the chief assistant professor in the Department "Information Technologies in Industry", Faculty of Computer Systems and Technologies of Technical University - Sofia. The candidate's professional development is distinguished by teaching and scientific intensity. Proof of this is the lecture courses and exercises she leads, the large number of publications and their citations, as well as her participation in three research projects.

2. General description of the submitted materials

The candidate submits for review a monography "Artificial Intelligence and Robotics", 26 publications referenced and indexed in Scopus and/or Web of Science and 13 publications in non-refereed journals with scientific review or in modern Bulgarian scientific publications with scientific review from the National Reference List. 10 of the featured publications have SJR.

When comparing the data from the table with the submitted documents and the original publications, it is found that they are completely correct and are accepted without reservations. The achievements of ch. assistant professor, Ph.D. Galya Pavlova, exceed in all indicators the minimum national requirements for the academic position of "associate professor".

Group indicators	Minimum number of points	Number of points of the candidate	Number of points by main indicators of a group	
A	50	50		
B	100	100	B3	100
Г	200	297	Г7	229
			Г8	68
Д	50	260	Д12	260
Е		35	E18	30
			E24	5
Ж	30	59	Ж30	59

The presented for participation in the competition from Ch. Assistant Professor, PhD Eng. Galya Pavlova, documents have been submitted within the required period and meet the requirements for occupying the academic position "Associate Professor", specified in the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the academic staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for the terms and conditions for occupying academic positions at the TU – Sofia. I have no common publications with the candidate.

3. General characteristics of the research and applied research activities of the candidate

The subject of the submitted publications for participation in the competition covers current theoretical and applied problems in the field of the announced competition.

The monography titled "Artificial Intelligence and Robotics" is based on author's research and creative analyses, which are extensions of the research from her dissertation. They are mainly in the field of application of artificial intelligence methods and tools in industrial production, hardware and software requirements for artificial intelligence in Industry 4.0, selection of machine learning algorithms for application in smart manufacturing, typing the collaboration of humans and robots, regulation of artificial intelligence in industry, research of data protection problems in the industrial Internet of Things and machine-to-machine communication.

The research and application activities of the candidate over the past few years are in the following scientific fields: Intelligent methods and solutions for robot design and control in Industry 4.0; Application of intelligent methods and algorithms in network and information security to combat

cybercrime in cyberspace; Application of artificial intelligence methods and tools in the financial sphere; Application of information technologies and intelligent methods in education.

The analyses and research in the presented scientific works are to a significant extent the result of original author's studies of Galya Pavlova as a member of the scientific team in three projects for fundamental research with national funding. Regardless of the collective nature of the candidate's publications, her personal contribution to the application of artificial intelligence methods and algorithms can be highlighted. This demonstrates her ability to work in a team with leading specialists in the field of artificial intelligence.

4. Assessment of the pedagogical preparation and activity of the candidate

The only candidate for "associate professor" in the current competition conducts lectures and laboratories in a number of disciplines to Bulgarian and foreign students at FCST, and her load factor for the last three years is 2. She is the supervisor and reviewer of over 20 diploma theses of the students at "Bachelor" and "Master" programs and participates in committees for diploma defenses.

She participated in the development of an intelligent engineering training methodology and the creation of an adaptive cyber security training system using artificial intelligence.

All this gives me reason to believe that Ch. Assistant Professor Galya Pavlova has the necessary professional pedagogical training and skills.

5. Main scientific and scientific-applied contributions

In the materials submitted to me for review by PhD Galya Pavlova contain original research results related to the application of artificial intelligence in industrial robotics, information security, financial field and education.

The monography contains the following most general research contributions: a scheme for managing smart production is proposed (scientific contribution); evaluation of machine learning algorithms in robot motion and action; research on data protection methods in the industrial Internet of Things and machine-to-machine communication; research on measures to regulate artificial intelligence in the industry; The types of joint activity of humans and robots in smart factories are typified and a risk assessment in collaboration (scientific and applied contributions), formulation of software and hardware requirements for artificial intelligence is made (applied contribution).

In the presented 39 publications, the contributions can be summarised as follows:

- *Application of artificial intelligence methods in network and information security* - Definition of algorithms for detection of threats and anomalies using different

combinations of artificial intelligence methods (7,2;. 7.5;7.19; 7.21); Creation of a conceptual model of an intelligent network security system (7,19; 7.22; 8.12) (scientific contributions); System analysis vulnerabilities and threats to network and information security and a new classification of cyber protection stages (7.3; 7.6; 7.8; 7.12;7.17; 8.4; 8.8); Research and comparison by group of indicators of different methods of artificial intelligence to combat cybercrime and their application in systems for detection and prevention of intrusions (IDPS) (8.3; 8.5; 8.6; 8.10; 8.13; 7.16;7.18; 7.26); Analysis of software vulnerabilities and propose effective measures to prevent their abuse during code design (7.7; 7.10) (scientific and applied contributions);

- *Intelligent Methods and Solutions for Robot Design in Smart Manufacturing* - Design Concept of a Walking Robot with a Minimum Number of Motors and Introduction of a Dimensionless Index for Comparison of the Height of the Obstacle Overcome and the Dimensions of the Robot (7.15) (scientific contribution); Identification of barriers to interoperability of information systems in smart enterprises and research on intelligent approaches to its provision (7.1); Research on innovative approaches, new materials and technologies for the creation of assembled kinematic compounds of complex shape (8.9; 8.11); Research on the risks to be managed by AI systems when humans and robots work together and measures to regulate AI (8.7); Analysis of the combination of artificial intelligence algorithms used for trajectory planning and obstacle avoidance (7.20) (scientific and applied contributions); algorithm to determine the main kinematic characteristics such as workspace, service angle and manipulability of different 3D printed robots (7.4; 7.14) (applied contribution).
- *Application of artificial intelligence methods in the financial sphere* - intelligent methodology for assessing open data and their usefulness for web-based information systems and Internet solutions (7.25) (scientific contribution); Study of the factors that affect the performance of the neural network for forecasting in financial markets (7.23) (scientific and applied contribution); Developed system with self-determination of the optimal topology of the neural network for short-term forecasting of stock price movements on world markets (7.24) –(applied contribution)
- *Application of artificial intelligence methods in education* - Methodology for training in intelligent engineering (8.1; 8.2); Cybersecurity training methodology and curricula implementing adaptive training systems managed through artificial intelligence methods. (7.9; 7.11) (scientific and applied contributions)

In the documentation of this competition, the candidate has presented evidence of 26 citations of her publications in scientific journals referenced and indexed in world famous databases of scientific information (Scopus and/or Web of Science). This is significantly more than the required minimum of 5 such citations.

6. Significance of contributions for science and practice

The relevance and significance of the results obtained from the scientific studies in which the candidate participates is proven above all by their citation by foreign scientists. The reviewed texts are at a good scientific level and are proof of the candidate's developed skills for theoretical summaries and substantiation, as well as for careful and reasoned analysis and search for engineering solutions.

The scientometrics of a candidate exceeds in terms of quantity and quality the criteria for occupying the academic position of "associate professor" in professional field 5.3. Communication and computer technology.

During the review of the publications submitted by the candidate, no evidence was found and/or there were no established signals of infringement of copyrights of other researchers at the time of preparation of the review.

7. Critical remarks and recommendations

The materials submitted by the candidate for this competition for "Associate Professor" are precisely prepared. I have no significant critical remarks.

I consider it useful to formulate a recommendation to the candidate to continue to work thoroughly and conscientiously in this up-to-date scientific field.

8. Personal impressions and opinion of the reviewer

Over the past few years, we have been working with Ch. Assist. PhD Eng. Galya Pavlova on two research projects funded by NSF. During this time, she successfully completed challenging and complex tasks, showed teamwork skills and excellent research skills in information technology and artificial intelligence. She is a good and respected colleague among the lecturers and students of FCST.

CONCLUSION

The submitted documents and scientific materials under the competition by the only candidate are in sufficient volume, significantly exceed the minimum requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria , the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations on the Terms and Conditions for Occupying Academic Positions at the Technical University – Sofia . The depth of the analyses and research conducted by the candidate is indisputable and I can firmly assess their relevance and significance. All this gives me reason to suggest Chief Assistant professor PhD Eng. Galya Veselinova Pavlova to take the academic position "Associate Professor" in professional field 5.3. Communication and Computer Technology in the scientific specialty "Artificial Intelligence Systems".

Date: 07.03.2023

Reviewer: