

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“  
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,  
професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки,  
специалност „Информатика (блокчейн технологии и модели)“,

за нуждите на секция „Интелигентни системи“, Институт по информационни и  
комуникационни технологии - БАН

с кандидат доц. д-р Ирина Александровна Радева

рецензент: проф. д-р Мария Петкова Христова

### 1. Общи положения по конкурса

Със заповед № 312 от 13.12.2024 г. на директора на Институт по информационни и комуникационни технологии, БАН, чл. кор. Св. Маргенов съм определена за член на научно жури по обявения в „Държавен вестник“, бр. 87/15.10.2024 г. конкурс за академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, научна специалност „Информатика (блокчейн технологии и модели)“. С решение на научното жури от заседание на 17.12.2024 г. съм определена за рецензент. Рецензията е съобразена със Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ), Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН, Правилник за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по информационни и комуникационни технологии, БАН и е на база на представените за участие в конкурса документи от единствения кандидат – доц. д-р Ирина Александровна Радева.

Всички документи, които получих като член на научното жури, са в съответствие с Чл.10.(1) от Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ.

### 2. Кратки биографични данни за кандидата в конкурса

Доц. д-р Ирина Александровна Радева е завършила Университета за национално и световно стопанство, София през 1995 г. със специалност „Финанси“, квалификация „Икономист“. През 2012 г. след защита на дисертационен труд в Институт по Информационни Технологии (ИИТ), придобива образователна и научна степен „Доктор“, специалност 01.01.12 „Информатика“.

Работила е като консултант в ИЗОГРУП ООД и Астратек НЕТ ООД. От 2000 г. е последователно: научен сътрудник в ИИТ, секция „Моделиране и оптимизация“, научен сътрудник II ст., секция „Софт Компютинг“, научен сътрудник I ст. и главен асистент в секция „Интелигентни системи“ (ИИКТ). Била е хоноруван преподавател в департамент „Бизнес администрация“, Нов български университет, София (2001 – 2010). От 2018 г. до сега е доцент (Удостоверение за заемане на академична длъжност доцент № 001286/издадено на 18.06.2018, БАН ИИКТ) по специалността „Информатика и компютърни науки“ в секция „Интелигентни системи“, ИИКТ – БАН. От 2020 е доцент и в Тракийски университет – Стара Загора, Стопански факултет, катедра „Информатика и математика“.



### **3. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата**

#### ***Общо описание на представените материали***

В конкурса за професор доц. д-р Ирина Радева участва с **28 труда**, в т.ч: една глава от книга, 12 публикации в списания, 13 доклада от конференции и 2 глави от колективна монография. От тях 24 са на английски език, останалите 4 са на български език (две са в списание на БАН и две - глави от колективна монография). Една от публикациите е самостоятелна.

Няма открито и доказано по законоустановения ред плагиатство в представените за оценка трудове. След запознаването с продукцията по конкурса и направените справки потвърждавам това твърдение.

Нито един труд не повтаря публикациите, представени при защитата на образователната и научна степен „доктор” и за заемане на академичната длъжност „доцент“, затова всички активи се отчитат при крайната оценка в този конкурс.

#### ***Изпълнение на изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“***

Съгласно чл. 61 от ППЗРАСРБ (респективно чл. 29 от ЗРАСРБ), кандидатите за заемане на академична длъжност „професор“ се оценяват спрямо изпълнението на условията по чл. 60, ал.1 и ал. 2 и в съответствие с информацията от справките по чл.60, ал.3. Според чл.2 ал. 4,т. 4.4.от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН „кандидат за академичната длъжност „професор” трябва да притежава образователната и научна степен „доктор”, да има изискуемия в ЗРАСРБ стаж и да отговаря на минималните изисквания на БАН за съответната област на висше образование или професионално направление, както и на изискванията, определени от Научния съвет на СНЗ.

При разглеждането на документите се установява, че доц. д-р Ирина Радева удовлетворява изискванията на горепосочените нормативни документи. Представена е служебна бележка за общ трудов стаж, 35 години, от които 6 години и 5 месеца са като доцент, с което се доказва изпълнението на условието за изискуем стаж.

Относно изпълнението на минималните национални изисквания по групите показатели за заемане на академичната длъжност „професор” в ПН 4.6 „Информатика и компютърни науки“ (съгласно чл. 26 ал. 2 и 3 и чл. 29, ал. 5 на ЗРАСРБ), както специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ могат да се направят следните обобщения:

- **За група А** кандидатката е представила Диплома № 999213/ 08.11.2012 за защитен дисертационен труд на тема “Модели за вземане на решения при формиране на клъстерни структури” и получаване на образователната и научна степен „доктор“.

- **За група В** (показател 4: Хабилитационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (*Web of Science, Scopus, Zentralblatt, MathSciNet, ACM Digital Library, IEEE Xplore u AIS eLibrary*)) са представени 3 публикации, индексирани в Web of Science и трите със SJR (Scopus) и IF (WoS), в JCR квартал Q2. Публикациите са в издания: Electronics, MDPI, Basel, Switzerland; Cybernetics and Information Technologies, Prof. Marin Drinov Academic, Publishing House.



- **За група Г** (по показател 7) са представени 17 публикации. От тях 4 са със SJR, като две са в Q2, една е в Q3 и една – в Q4. Останалите 13 са индексирани в Scopus без SJR. Публикациите са в: списание Cybernetics and Information Technologies, Prof. Marin Drinov, Academic Publishing House; International Journal of Computing; Computers; Intuitionistic Fuzziness and Other Intelligent Theories and Their Applications, Series: Studies in Computational Intelligence; Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Systems; Proceedings of the IEEE International Conference Automatics and Informatics; Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdkCSE и др.

- **За група Д** е представен списък на 140 цитирания в WoS и/или Scopus за периода 2019-2024 г. на 28 публикации на кандидата. Цитиранията са в публикации в: Studies in Computational Intelligence, Cybernetics and information technologies, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Research in Computer Science in the Bulgarian Academy of Sciences, Advances in Intelligent Systems and Computing, *International Conference on Information Fusion (FUSION)*, Ottawa, ON, Canada, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, Recent Advances in Computational Optimization, Studies in Computational Intelligence, International Journal of Intelligent Networks, Journal on Agricultural and Food Economics - Agric Econ, Computers and Electronics in Agriculture, Electronics, MDPI и др.

- **За група Е** – показателите от тази група се покриват от: участие в 18 национални научни или образователни проекти; участие в 4 международни научни или образователни проекти; ръководство на 7 национални научни или образователни проекти 7 и привлечени средства по 4 проекта, ръководени от кандидата.

Кандидатът изпълнява минималните изисквания както е показано в таблицата:

<i>Група от показатели</i>	<i>Съдържание</i>	<i>Професор</i>	<i>Доц. д-р Ирина Радева</i>
<b>А</b>	Показател 1	50	<b>50</b>
<b>Б</b>	Показател 2	...	.....
<b>В</b>	Показател 3 или 4	100	<b>120</b>
<b>Г</b>	Сума от показателите от 5 до 10	260	<b>290</b>
<b>Д</b>	Сума от точките в показател 11	140	<b>840</b>
<b>Е</b>	Сума от показателите от 12 до края	150	<b>515</b>

Справките (към 20.01.2025) от Web of Science, Scopus и Google Scholar и Research Gate показват следните наукометрични характеристики за кандидатката:

**Web of Science:** 5 H-Index, 12 публикации Web of Science Core Collection, 50 цитиращи статии без самоцитирания, 51 цитирания без самоцитирания;

**Scopus:** h-index - 9, 30 публикации, 214 цитирания в 142 документа (Без самоцитирания: h-index - 8, 30 публикации, 145 цитирания);

**Google Scholar:** h-индекс 14, i10-индекс 24, цитати: 501;

**Research Gate:** h-index 13, citations: 410.



Тези данни са допълнително свидетелство за високо професионално ниво на научните разработки на кандидата и за тяхната международна видимост.

Кандидатът доц. д-р Ирина Радева покрива изцяло и надхвърля минималните национални изисквания, както и специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ по показатели за заемане на академичната длъжност „професор” в ПН 4.6 „Информатика и компютърни науки“.

#### **4. Оценка на учебно – преподавателската работа на кандидата**

Доц. д-р Радева е водила учебни курсове в Магистърския факултет в НБУ за периода 2001-2010 г. Разработила е учебни програми: „Валидация и верификация на програмни системи“, „Интерактивни системи“, „Софтуерни архитектури“, „Интернет базирани технологии II“ за специалност „Информационни технологии, както и програми: „Цифрова обработка на изображения“, „Оперативна съвместимост на информационни системи“, „Администриране на сървърни технологии I и II “ и „Интернет базирани технологии II“ за специалност „Софтуерно инженерство“ в ПН 4.6 Информатика и компютърни науки в Тракийски университет – Стара Загора.

Доц. Радева е научен ръководител на един редовен докторант, отчислен с право на защита.

#### **5. Кратка характеристика на представените научни трудове**

Тематично цялата научна продукция на кандидата е в конкурсното професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки. Представените научни трудове попадат в актуални тематични области в информатиката: блокчейн технологии, модели за управление на риска, интеркритериален анализ, многокритериално вземане на решения.

Болшинството от трудовете на кандидата са в областта *блокчейн технологии*. Изследванията са насочени към модели и подходи на базата на блокчейн. В [8] е представен модел на децентрализирана мрежа с използване на блокчейн за проследяване на научни изследвания с цел надеждност. Модел за управление на веригата на доставки в интелигентното земеделие, основаван на блокчейн технология е описан [10, 17, 18], а в [12] е създадена рамка за планиране на вътрешния одит с акцент върху внедряването на блокчейн технологията в организациите.

В [15] е предложена рамка за платформа за интелигентно производство на култури, наречена SCPDx (Smart Crop Production Data Exchange), която улеснява децентрализиран обмен на данни между участници в областта на интелигентното земеделие. Подходът интегрира две технологии – блокчейн и разпределена файлова система (IPFS) за управление и споделяне на големи набори от научни данни. Прототип на блокчейн портфейл с биометрична проверка на самоличност на потребители е представен в [20]. Портфейлът използва интелигентни договори за управление на цифрови активи в платформа за обмен на данни.

Различни подходи и примери за приложения на блокчейн технологии са представени и в публикации [16-24, 28]. Цялостен преглед на блокчейн технологията с описани нейни принципи, модели и приложения се прави в самостоятелната глава от колективна монография „Изкуствен интелект в 24...“, публикувана в Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“ [27].

В публикации [2 - 4], [11], [13] са представени модели и процедури за анализ и управление на риска в контекста на Индустрия 4.0. В [2] са изследвани възможностите



за анализ на риска като метод за избор на технологии в контекста на „Индустрия 4.0, включващ квази-многокритериалния модел SIGMA. Модел за вземане на решения е предложен при управлението на цифрови рискове, свързани с приложението на разрушителни технологии в земеделието [6]. На основата на алгоритъма SIGMA моделът предлага многостъпков подход, който включва идентификация, оценка и управление на осем категории цифрови рискове, както и избор на подходящи технологии за тези рискове. В [11] е представена рамка за глобално управление на риска в предприятието (EGRM), която включва блокчейн технология за адресиране на рисковете, свързани с Индустрия 4.0. Разгледана е еволюцията на подходите за управление на риска в контекста на Индустрия 4.0 и е предложена концепция за EGRM, включваща анализ на съществуващите стандарти и рамки за управление на риска (ISO, FERMA, NIST и др.), както и рисковете, свързани с Индустрия 4.0 и изкуствения интелект в киберфизичните системи [13].

Преглед на етапите на развитие на изследванията за определяне на праговете в междукритериалния анализ е направен в публикация [1]. В [9] е разработен модел за групов многокритериален избор на блокчейн софтуер в условия на размитост според нуждите на организацията и преценките на експертите. Предложената рамка подобрява процеса на вземане на решения и повишава ефективността на избор на блокчейн софтуер. Приложимостта на модела е демонстрирана на пример на блокчейн софтуер в земеделието, а надеждността му е доказана чрез анализ на чувствителността, като са сравнени два модела по метода на компромисното решение (MARCOS) с различно множество от тегловни коефициенти.

В направление интелигентни приложения (чрез лични асистенти, интелигентни агенти и онтологии, езикови модели и др.) са трудове в области като: база знания за интелигентно растениевъдство [14]; използване във Виртуалното образователно пространство (VES) [5], генериране на виртуални или реални културни маршрути в зависимост от предпочитанията или местоположението на потребителя. [7], отворени езикови модели с отворен код – Large Language Models (LLMs) [25].

От направения анализ на представените от доц. д-р Ирина Радева научни трудове за участие в конкурса за заемане на академична длъжност „професор“ може да се обобща: кандидатката има достатъчно по количество и качество научна продукция, която съответства на профила на конкурса.

## **6. Идентифициране на приносите в научноизследователската работа**

Приемам предложението в авторската справка за оригинални приноси в трудовете на доц. д-р Ирина Радева те да бъдат разделени в 3 групи – *научни, научно приложни и приложни*.

На база публикациите на кандидатката може да се направи следната оценка:

**Научните приноси** се свеждат до:

- Разработени са **модели за децентрализирани блокчейн приложения**, които представляват полезна научна новост:

- Модел на децентрализирана мрежа с използване на блокчейн за проследяване на научни изследвания [8];

- Модел за обмен на данни с използване на блокчейн технология и децентрализирано съхранение на данни за управление и проследимост на информация с интелигентни договори [15].



- **Многокритериален избор на блокчейн софтуер при неопределеност**

Предложени са [9]:

- Подход за групово вземане на решения, интегриращ методи с размити оценки и класически многокритериални методи;

- Иновативна система за оценка с размити множества и адаптивни тегла за функционалност, внедряване, поддръжка, обучение и потребителски оценки на блокчейн софтуер;

- Метод за формиране на матрица на решенията, чрез лингвистични променливи и седемстепенна скала за оценка;

- Подход за определяне на тегловни коефициенти на експертни оценки по петстепенна скала на Ликерт и категоризация на характеристиките на софтуер;

- Алгоритъм за агрегиране на индивидуални експертни оценки в колективна матрица на решенията чрез прилагане на аритметични операции с размити числа.

- **Автоматизирана оценка с Natural Language Processing (NLP) метрики на Retrieval-Augmented Generation (RAG) за големи езикови модели (LLMs) с отворен код**

Извършена е:

- Оценка на точността на генерираните от LLMs отговори при RAG, чрез NLP метрики за анализ на качеството и съответствието на извлечената информация [25];

- Оценка на прагове за сходство чрез Комбиниран Показател за Ефективност (Composite Performance Score, CPS) от NLP метрики за контекстуалното съответствие при RAG [25];

- Динамична настройка на параметри на RAG за управление на прагове за сходство, броя на извлечените документи и гъвкави корекции на настройките, с цел приспособяване към специфични изисквания на задачи за генериране и извличане на текст [26];

- Интегриране на блокчейн за съхранение на резултати от тестване на LLMs при RAG [26].

### **Научно-приложни приноси**

- **Модели и процедури за управление на риска**

Разработени са:

- Модел за оценка и избор на технологии, изграден върху алгоритъм SIGMA за многокритериален анализ спрямо рисковите експозиции на подривни технологии [2];

- Модел за систематизиране на осем категории рискове, свързани с парадигмата „човек – цифрова среда“ в контекста на Индустрия 4.0 [3];

- Процедура за адаптация към идентифицирани рискови фактори на цифровата екосистема, чрез подходи за управление на въздействието на Индустрия 4.0, икономиката и пазара на труда [4];

- Процедура за глобално управление на риска (EGRM), която интегрира рискове на Индустрия 4.0 и адаптира управлението на риска [13];

- Разширена процедура за EGRM, която добавя рискове, свързани с Индустрия 4.0 към моделите за корпоративно управление на риска и интегрираното корпоративно управление на риска [11];

- Многостъпков модел за вземане на решения при оценка на цифровите рискове в земеделието [№ 6].



- Разработени са **приложения на блокчейн технологии и модели в интелигентното земеделие**

- Модел за проследимост на верига за доставки с пет информационни канала върху консорциумен блокчейн [10];

- Рамка за интеграция на блокчейн и разпределени файлови системи за обмен на данни в интелигентното земеделие [15];

- Платформа за децентрализирано съхранение и обмен на данни (SCPDx) върху Antelope блокчейн и IPFS частни мрежи [17, 19, 28];

- Децентрализирано приложение (dApp) за платформата SCPDx [23].

- **Проследимост на данни и събития с блокчейн технологии**

Предложени са:

- Подход за динамично генериране и проследяване на маршрути чрез интегриране на онтологична мрежа и околна мрежа като база от знания, реализиран в туристически гид за културно-исторически обекти [7];

- Процедура за анализ на уязвимости, сканиране, тестване и верификация на интелигентни договори [16];

- Блокчейн модел за проследимост и повишаване на прозрачността във веригата на доставки за интелигентното земеделие [17];

- Интеграция на блокчейн оракули в платформата за интелигентно земеделие за въвеждане и верификация на данни от външни източници чрез интелигентни договори и управление на параметри [22];

- Процедури за вътрешен одит и контрол с използване на блокчейн технологии [12].

- **Интеграция на интелигентни договори за децентрализиран обмен на данни**

Разработени са:

- Два сървърни софтуерни блокчейн оракули за: 1) за извличане на данни от сензорни мрежи в реално време, статистическа обработка на дневни показания и качване на исторически данни; 2) наблюдение на възлите в блокчейн мрежата и оценка на използваните ресурси [22];

- Децентрализирана апликация с интелигентни договори за обмен на данни за интелигентно растениевъдство (SCPDx), интегрираща Antelope блокчейн и IPFS инфраструктура [23].

- Процедура за оценка на механизми за удостоверяване и доказателство за събития в интелигентни договори, интегрирани в платформа за обмен на данни в интелигентното земеделие, използваща блокчейн Antelope, IoT устройства и IPFS [24];

**Приложните приноси** са свързани с разработени *платформа за обмен на данни в интелигентното земеделие* [19, 20, 21, 23, 24, 28] и *Уеб приложение за тестване на Retrieval-Augmented Generation с големи езикови модели* [25, 26];

Не е представена информация за разпределение на приноса на отделните автори в съвместните публикации. Приемам, че приносът на доц. Радева в тях е равностоен с приносите на всички съавтори.

**Значимост на приносите за науката и практиката**

На основата на направената обща характеристика на научните, научно-приложните и приложни приноси на кандидата може да се направи заключението, че те



са значими за науката и практиката в областта на професионалното направление на конкурса. Доказателство за тяхната значимост са и многото и авторитетни цитирания. Приносите могат да се определят като обогатяване на съществуваща научна област с нови знания, модели и приложни аспекти.

#### **7. Критични бележки и препоръки**

По мое мнение, авторската справка за оригиналните научни, научно-приложни и приложни приноси на кандидата би могла да бъде по-обобщена и синтезирана, а научните и научноприложни приноси – представени по-експлицитно с акцент върху новостта и полезността.

Представянето на разделителни протоколи за колективните научни трудове би отличило по-ярко личния принос на кандидатката.

Имам следните препоръки към доц. д-р Радева:

- да прояви по-голяма активност в научно ръководство и обучение на докторанти в ПН 4.6. Информатика и компютърни науки, какъвто капацитет тя несъмнено има, ако се съди по потенциала ѝ на опитен изследовател;

- въз основа на научните си разработки да публикува монографичен труд, с който да дисеминира признатите научни новости на своето творчество.

Тези бележки и препоръки не нарушават положителното впечатление от резултатите в научната продукция на кандидата в конкурса.

#### **8. Лични впечатления от кандидата**

Познавам доц. д-р Ирина Радева от съвместни участия в научни журита по процедури за развитие на академичния състав и имам впечатление за високия ѝ професионализъм в областта на информатиката и компютърните науки.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Документите и материалите, представени от кандидата доц. д-р Ирина Радева отговарят на изискванията и критериите за заемане на академичната длъжност „професор“ съгласно ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ.

Научно-изследователската и учебна дейност на доц. д-р Радева е свързана с проблеми и конкретни задачи в областта на обявения конкурс и характеризира кандидатката като учен с висока професионална квалификация.

Всичко това ми дава основание да дам своята изцяло **положителна оценка** на представените материали и предлагам на уважаемото научно жури да гласува предложение до Научния съвет на Института по информационни и комуникационни технологии, БАН да **избере доц. д-р Ирина Александровна Радева на академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, специалност „Информатика (блокчейн технологии и модели)“ за нуждите на секция „Интелигентни системи“ на ИИКТ-БАН.**

28.01.2025

Рецензе

На основание

ЗЗЛД