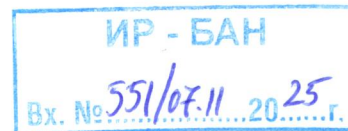


РЕЦЕНЗИЯ



за конкурс по заемане на академичната длъжност „Доцент“ в област на висше образование 5. Технически науки; Професионално направление 5.1. “Машинно инженерство”, Научна специалност „Роботи и манипулатори“ (Приложения на сервизната роботика и управляващи системи с елементи на изкуствен интелект), обявен в „Държавен вестник“, бр. 61/ 29.07.2025, за нуждите на секция „РиМИС“ с кандидат **д-р Георги Цветанов Ангелов**

Рецензент: акад. Чавдар Руменин, член на научно жури, съгласно Заповед № 81/30.09.2025 г. на Директора на ИР-БАН

1. Предверие

В конкурса в законовия срок е подал редовни документи единствен кандидат д-р Георги Ангелов. От 2017 г. до сега е служител на ИР-БАН като асистент и главен асистент. Г. Ангелов защитава през 2018 година дисертация на тема „Изследване, моделиране и реализация на програмни системи за управление и комуникация на сервизни мобилни роботи в условията на мрежова среда TCP/IP“ за ОНС „доктор“. От 2019 г. той е ръководител на Националната лаборатория по роботика и изкуствен интелект към Института по роботика. Неговите компетенции са в обхвата на роботиката, мехатрониката и инженерната физика. Участва общо в 14 проекта, от които 3 международни, 3 национални към ФНИ и др. За мен от особена важност е участието му в два Национални центъра за компетентност. Другите проекти са с фирми. През 2008 година той получава златен медал от Международния технически панаир в Пловдив за разработката „Мегапикселови IP камери за видеонаблюдение“.

2. Обща феноменология на материалите

Д-р Г. Ангелов, освен представените задължителни за конкурса документи като заявление за участие, CV, диплом за PhD, списъци с научните трудове, списък с цитирания на негови публикации, справка за научните и

научно-приложните му приноси; справка за участие в научни и образователни проекти и т.н., за мен е съществен неговият монографичен труд на английски език "Modern Applied Service Robotics" (Съвременна приложна сервизна роботика), за който ще се спра по-подробно. Също така той е представил 10 публикации по тематиката на конкурса в издания, които са реферирани в световноизвестни бази данни, както и 14 труда, публикувани в нереферирани списания. Съгласно справката на кандидата за съответствие на материалите с минималните национални изисквания за академичната длъжност „Доцент” се вижда категорично, че д-р Ангелов покрива необходимия брой точки по съответните индикатори.

За монографичния труд

Монографията "Съвременна приложна сервизна роботика" е задълбочен консеквентен труд върху теоретичните и приложните аспекти на съвременната сервизна роботика, с акцент върху образователните ѝ приложения. Авторът компетентно разглежда основните концепции, свързани със сервизната роботика като ясно и задълбочено са описани необходимите хардуерни и софтуерни компоненти за изграждане на съвременните сервизни работи. Особено внимание е обърнато на ключовите градивни елементи като микросензори и мултисензори, интегрални схеми, миниактуатори, изпълнителни механизми, микроконтролери и изчислителен хардуер, което превръща монографията в полезен ресурс за специалисти, инженери и изследователи, работещи по реализацията на подобни системи. Представен е подробен анализ на използването на Linux в роботиката, като се акцентира върху историческото развитие, отворения код и най-популярните дистрибуции, подходящи за роботизирани приложения. Особено полезни са главите, които разглеждат системната архитектура на Linux, основните подходи и идеологията на работа. Операционната система за работи ROS и нейната последна версия ROS2 са представени с ясно разграничение и детайлен анализ на ключови концепции като възли (nodes), теми (topics), услуги (services) и командно-редови инструменти за визуализация. Включени са множество от използваните решения като FreeRTOS, VxWorks и RTLinux,

които са от съществено значение за роботиката, изискващи висока точност и скорост на реакция. Монографията, също така задълбочено представя значението на различните програмни езици, включително C и C++, Python и уеб-базираните езици (JavaScript, HTML, CSS и PHP), като подчертава тяхната приложимост и предимства в разработването на сервизни роботизирани системи и платформи. Кандидатът разглежда и основните типове бази данни – релационни, векторни и др., които допринасят значително за интелигентността и адаптивността на роботите. Включени са и описания на основни софтуерни библиотеки и инструменти като OpenCV, Point Cloud Library (PCL), MoveIt както и модерни конфигурации за машинно обучение и изкуствен интелект.

Обърнато е специално внимание на комуникационните технологии – серийни интерфейси, TCP/IP мрежи, IoT комуникационни стандарти и облачни услуги, изтъквайки тяхната критична роля за изграждането на надеждни роботизирани системи. Съществен принос е разработването и детайлното представяне на образователните роботи ANRi2, MaxiBot и BeBot, интегрирани в платформата OPERA (Open Platform for Education in Robotics and AI). Тези роботи са конструирани, прототипирани и осъществени в Националната лаборатория по роботика и изкуствен интелект към Института по роботика при БАН, като Г. Ангелов е инициаторът и активно участва в целия процес на реализацията. В монографията са детайлно описани механичните конструкции, електронните субсистеми и софтуерната архитектура на всяка от роботизираните платформи. Особено ценни са демонстрираните практически приложения като уроци по програмиране в роботиката за начинаещи и напреднали, робот-асистирани игри и обучителни сценарии за деца със специфични образователни потребности. Всичко това показва реалния потенциал на роботиката за подобряване на качеството и ефективността на образованието. Също така, в контекста на бързо развиващата се технологична екосреда, авторът успешно идентифицира и описва ключовите тенденции и бъдещи направления в сервизната роботика. Освен всичко изброено, книгата е едно високопрофесионално ръководство в областта на роботиката. Представеният монографичен труд „Modern Applied

Service Robotics“ е пръв в сферата на дидактическата роботика. За мен от особена важност е фактът, че този труд е на основата на оригинални резултати, получени от д-р Г. Ангелов. Трудът се характеризира със значим принос в областта на образователната сервизна роботика, осигурявайки знания и практическо ръководство за академичната общност. Високо оценявам резултатите, съдържащи се в монографията, която в своето единство е по темата на обявения конкурс „Приложения на сервизната роботика и управляващи системи с елементи на изкуствен интелект”.

3.Върху някои по-характерни резултати от иновационната дейност на кандидата

Д-р Георги Ангелов е представил в конкурса, освен вече анализираната от мен монография, още 24 научни труда извън публикациите по дисертацията. Десетте публикации, реферирани в световни бази данни са изцяло по темата на конкурса. Резултатите от основна част на тези трудове е върху роботизираните системи в биологията и медицината. Създадените учебни сервизни работи Vebot и Maxibot са в сферата на STEM образованието и социалната педагогика, а автоматизираният компютърно-управляем електрохимичен спектрометър е с приложимост в изследването на бислойни фосфолипидни мембрани. Създадените работи са с модулна архитектура и с отворен достъп, което ги прави удобни за надграждане и последващо адаптиране. Постига се значително минимизиране на грешката в управлението и се повишава качеството на данните, необходими за функциониране на роботите. Д-р Г. Ангелов реализира успешно сервизни работи за охрана и поддръжка на сигурността в работната среда, и за надеждността на сервизните работи за медицински приложения. В управлението на енергийните системи на мобилните сервизни работи са развити алгоритми за постигане на ефективност, надеждност и продължителност на работа. Друга впечатляваща разработка, в които д-р Ангелов активно участва е създаването на транспортния робот „Спартак”. Негова основна мисия е да оптимизира системите за надеждно предвижване на товари. Тази иновация беше представена на петото издание на

Националния форум „Наука за бизнес“ като направи изключително впечатление на посетителите. Кандидатът е разработил съвместно с колеги от ИР-БАН колаборативни сервизни работи за обучителни цели, подпомагащи хора със специфични потребности. В процедурата са представени 7 броя цитирания от учени от страната и чужбина на негови публикации.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

Ще представя моя прочит на приносите и резултатите, съдържащи се в трудовете на д-р Г. Ангелов. В определен аспект те се различават от неговата интерпретация. Приемам формулираните от кандидата приноси и резултати в представените публикации в конкурса.

4.1. Научни приноси

1. Формулиран и апробиран е модел и практическа програмна система за управление на сервизни работи за обучение. Създадени са алгоритми за управление на сервизни работи за целите на образователния процес. Предложена е програмна рамка, в която учениците могат директно да се обучават без допълнителен приложен софтуер.
2. Осъществен е модел и потребителски интерфейс за управление на сервизни работи за обучение с интегриран уеб-базиран програмиращ редактор, който е съобразен със специфичните изисквания на обучителния процес.

4.2. Научно-приложни приноси

3. Реализирани са киберфизични системи за образователни цели, съдържащи софтуерни компоненти за сервизни работи, за преподаватели и ученици в мрежова среда, което е от особено значение за он-лайн обучението. Оценявам тези резултати твърде високо, тъй като по същество се въвеждат иновативни модели на преподаването на информацията – дистанционно, интерактивно и базирано на реални работи.

4. Създаден е интерактивен модел на зарядна система за производство и съхранение на зелен водород и са разработени екологични енергийно-устойчиви системи в роботиката. Тези идеи са в основата на спечелен с участието на кандидата конкурсен проект по ПВУ. Създава се предпоставка роботите да бъдат екологични, автономни и да функционират продължително време без често презареждане.
5. Проектирани и верифицирани са интерфейси за сервизни работи с елементи на изкуствен интелект и методология за потребителски интерфейс с гласово управление. Успешно е реализиран демонстрационен интерфейс, използващ създадената иновационна методология.
6. Създадена е нова образователна специалност по роботика в средните училища с активното участие на д-р Г. Ангелов. Той е сред инициаторите и реализаторите на държавен образователен стандарт (ДОС), учебна програма, учебен план и изпитна програма за първата у нас специалност „Програмист на работи“. Само в някои училища в САЩ и Япония има такива програми.

5. Значимост на приносите за науката и практиката

Значимостта на създадените модели, устройства и роботизирани системи е категорична, тъй като това са завършени технически решения, част от които са внедрени чрез изпълнение на проекти и договори. Най-общо определям приносите на кандидата като формулиране и обосноваване на нови научни концепции, доказване с нови средства на съществено нови страни в съществуваща научна област-роботиката, и създаване на оригинални методи и конструкции за целите на реалното и виртуалното образование, налични са множество потвърдителни факти.

6. Заключителна оценка на рецензента

Д-р Г. Ангелов задълбочено познава сложната интердисциплинарна област на сервизната роботика. Повтарям, за мен ключова е ролята на неговия монографичен труд. Само той би бил достатъчен за искуемата академична длъжност „Доцент“. Декларирам, че нямам съвместни публикации с

кандидата, нито пък финансови взаимоотношения. Не ми е известно в трудовете му да има некоректно отношение към интелектуалната собственост.

Препоръчвам на Г. Ангелов част от иновативните решения да оформи и подаде като заявки за патенти за изобретения в Националното патентно ведомство.

7. КРАЙНО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, постигнатите приноси и резултати си позволявам свободата да предложа на почитаемото Научно жури да вземе положително решение по избора за „Доцент“ на д-р Георги Цветанов Ангелов, и да предложи на Научния съвет на Института по роботика той да бъде избран да заеме академичната длъжност „Доцент“ в професионално направление 5.1. Машинно инженерство (Приложения на сервизната роботика и управляващи системи с елементи на изкуствен интелект) в секция „РиМИС“, лаборатория НЛРИИ на Института по роботика при БАН.

София
28.10.2025 г.

Рецензент

Чавдар Руменин