

До Председателя на Научното Жури

# РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Галина Богданова

Институт по математика и информатика при Българската академия на науките

e-mail: galina@math.bas.bg тел: 0888221825

по конкурс за заемане на академичната длъжност „ПРОФЕСОР“  
в професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“,  
научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни  
области на науката“,  
тематична област „Роботизирани системи с човеко-машинен интерфейс“,  
обявен от Институт по роботика при БАН, София в ДВ бр. 26 от 21.03.2023 г.  
за нуждите на секция „Интерактивна роботика и системи за управление“

## 1. ЗАКОНОСЪБРАЗНОСТ НА КОНКУРСА

Конкурсът за ПРОФЕСОР е обявен в „Държавен вестник“, брой 26 от 21.03.2023 г. (едно място) в професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, като обхватът е ограничен до тематична област „Роботизирани системи с човеко-машинен интерфейс“. Документи в конкурса за професор е подал единствен кандидат доц. д-р Мая Иванова Димитрова. Конкурсът отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в република България (ЗРАСРБ) и на изискванията на Вътрешните правила за развитието на академичния състав на Института по роботика при Българската академия на науките (ИР-БАН).

## 2. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА КАНДИДАТА

Доц. д-р Мая Димитрова е родена през 1961 г. в гр. София. През 1980 г. завършила средно образование в Първа английска езикова гимназия в София, а през 1985 висше образование в университет в Санкт Петербург, специалност Психология. През 1994 г. придобива магистърска степен във Факултета по психология на Университета Уорик, Великобритания. Мая Димитрова защитава през 2002 г. дисертация на тема „Адаптивен човеко-компютърен интерфейс“ по научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“ в Института по управление и системни изследвания – БАН. От 2007 г. до момента е доцент последователно в Института по управление и системни изследвания (2007-2010), Института по системно инженерство и роботика (2010-2017) и Института по роботика, секция „Интерактивна роботика и системи за управление“. Била е многократно на специализация в чужбина. Участвала е в разработването на престижни български и международни проекти.

### **3. КРАТКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ ОТ КАНДИДАТА МАТЕРИАЛИ ЗА УЧАСТИЕ В КОНКУРСА ЗА ПРОФЕСОР**

След подробно запознаване с представените в конкурса материали и научни трудове, с които кандидатът участва в конкурса, считам, че има съответствие на представените публикации с тематиката на конкурса за ПРОФЕСОР. Те са от обхвата на научната специалност и обявената тематична област и са посветени на актуални научни и приложни проблеми.

В материалите по конкурса са представени общо 32 труда, от които 27 научни публикации и пет глави в колективни монографии.

Представените материали могат да се групират както следва:

- Публикации в чуждестранни списания – 9 бр. (4.1, 4.3, 4.5, 4.6, 4.11, 7.1, 8.12, 8.14, 8.15);
- Публикации в списание в България – 1 бр. (8.5);
- Доклади на международни конференции в пълен текст – 10 бр. публикации (4.4, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 8.1, 8.2, 8.6, 8.7, 8.11);
- Доклади на национални конференции в пълен текст – 7 бр. публикации (4.2, 8.3, 8.4, 8.8, 8.9, 8.10, 8.13);
- Глави в колективни монографии – 5 бр. (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5).

Дванадесет от публикациите са индексирани в Web of Science и/или Scopus (4.1-4.11; 7.1), като 9 публикации от тях имат импакт фактор или ранг (4.1-4.5; 4.7-4.9; 4.11; 7.1). Пет от научните публикации и три от главите в колективните монографии са самостоятелни.

При сравнение на минималните изисквани точки по групи показатели за заемане на академичната длъжност „професор“ в ИР-БАН в Област 5. Технически науки и постигнатия брой точки на кандидата:

Група от показатели	Минимален брой точки	Брой точки на кандидата
Показател А	50	50
Показател В	100	191
Показател Г	200	205
Показател Д	100	824
Показател Е	150	345

се вижда, че представените публикации за конкурса удовлетворяват напълно минималните национални изисквания на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ за професионалното направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“. Изискванията на Вътрешните правила за развитието на академичния състав на ИР-БАН също са изцяло покрити и надминати няколко пъти за някои от показателите (показатели от групи Д и Е). Публикациите в група В (4.1- 4.11), които са равностойни на хабилитационен труд, са 11 (с изискване да са не по-малко от 10).

Между представения Списък с публикации за участие в конкурса и самите трудове на кандидата по конкурса има пълно съответствие. В документите е представена справка за научни и научно-приложни приноси на Мая Димитрова. Една от представените публикации (4.9) е отличена с награда за най-добра презентация (Best Presentation Award) на международна конференция IEEE International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), November 4-5 2021, Sydney, Australia.

Кандидатката е представила Списък за участие в 6 научно изследователски проекта, като за участието в съответните проекти е приложено удостоверение от ИР-БАН. Представена е и справка за цитиранията на научната продукция на кандидата по конкурса доц. д-р Мая Димитрова, които впечатляват с големия си брой.

#### 4. ОСНОВНИ НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

В рецензията са разгледани и анализирани съответните научни и научно-приложни приноси и резултати на кандидата и трудовете, в които те се съдържат. Научните и научно-приложните приноси и резултати на кандидата са в областта на когнитивните, невро-когнитивните и социалните аспекти на моделирането на системите човек-робот и са групирани, както следва:

##### 1. Публикации, равностойни на хабилитационен труд

- В публикация 4.1 е разработен концептуален модел на невро-когнитивна обработка на смислова/абстрактна и перцептивна/конкретна информация в процеса на научаване при взаимодействие човек-робот, основан на съвременни изследвания на ЕЕГ сигнали като маркери на когнитивни процеси. Предложени са педагогически препоръки за създаване на хуманоидни роботи, асистенти на учителя като част от кибер-физичната система за педагогическа рехабилитация в приобщаващото образование.
- Публикация 4.2 представя когнитивна архитектура RELA, която развива моделите, възпроизвеждащи функционалната специализация на главния мозък на человека (с цел приложение в специалното образование). Резултатите от публикации 4.1 и 4.2 може да се отнесат към групата на научните, тъй като представлят нов фокус към известни когнитивни феномени.
- Предложен е нов итеративен подход и формален метод за проектиране на игри за кибер-физични педагогически системи, отчитащ съответствието на индивидуалните потребности на детето и преценката на педагога (публикация 4.3) и успешно приложен при създаването на 4 типа игри за специалното образование. В публикация (8.1) е представен контекстът, в който е формулиран развииваният подход за кибер-физичните системи в образоването и педагогическата рехабилитация, а в публикация (8.2) са разгледани първите позитивни реакции на децата към игри с роботи.
- Нов кибер-физичен подход за проектиране на игри с нехуманоидни роботи (с няколко вида интерфейси за различни сензорни или когнитивни потребности – клавиатура, джойстик или безконтактно устройство за проследяване на поглед), които подпомагат социализацията на децата в приобщаващото образование е предложен в публикация 4.4.
- В публикация 4.5 се представя подход за анализ на нагласи на учители и родители относно включването на предмети по роботика и информационни технологии в основното училище, приложен в проучване чрез въпросник (проведено в България, Гърция, Хърватия и Босна и Херцеговина). Принос на М. Димитрова е формулирането на въпросите, отнасящи се до Херцеговина.
- Разгледан е структурен подход за анализ на аспектите на сигурността и приемането от потребителя на социално компетентни роботизирани системи. В публикация (4.6) е предложен модел „отгоре-надолу“ на оценка на приемането от потребителя на социално-компетентната роботизирана система. В публикация (4.7) подходът е приложен за оценка на имплицитното приемане на различни по тип роботи в социално-ориентирани професии като например когнитивното и социално развитие на детето в контекста на кибер-физичните системи за педагогически приложения.
- Иновативен подход за проектиране на системи за достъпност на знания в дигитални и физически хранилища развива концепцията за достъпност като добавя 2 слоя – знание/опит и мотивация - като бариери пред достъпността на знания (публикация 4.9). В публикация (8.3) е представена игра

с нехуманоидния робот BigFoot с цел преодоляване на вътрешната – мотивационната – бариера пред достъпността на знания и умения, получавани чрез игри. В публикация (8.4) е обосновано включването на роботи в артистичното обучение на деца в специалното образование. По обективни причини/поради участието си в нея/ не съм рецензирала четвъртата публикация от тази група (4.10), но приносите са отразени в крайната оценка по конкурса.

- В следващите четири публикации е представен нов когнитивен подход за проектиране на интелигентни агенти, подпомагащи достъпа до знания от гледна точка на предпочитанията на потребителя към експертно или популярно представяне, както и като подробен или синтезиран текст. Предложен е нов метод за търсене, извлечане, и автоматична класификация на текстово съдържание на Web страници (публикация 4.11). Методът е основан на установени когнитивни особености на текстови единици – например различна честота на срещане в естествения език на думи с определена дължина, които характеризират популярен или експертен текст (публикации 8.5 и 8.6). В публикация (8.7) е използвана невронна мрежа за разпознаване признания на текста в Web и страници, класифицирани от експертите като текстово-доминирани. Методът е приложим при автоматично генериране на диалог в системите човек-робот.

Определям приносите на Мая Димитрова в разглежданите публикации 4.1-4.11 от група 1 (равностойни на хабилитационен труд и допринасящи за покриване на показателите от група В) като научни и научно-приложни приноси, като смяtam резултатите й от тези изследвания за най-значими. Като много съществен принос и с голяма научна стойност намирам изследваното въздействие на системата човек-робот и ролята на включването на роботи за по-голяма социализация и увеличаване на човешкото познание. Също така намирам за много положително използването на статистически методи за извеждане на изводите (доказателство за тяхната коректност).

## 2. Други научни и научно-приложни приноси на Мая Димитрова са следните:

- В три публикации са изследвани модулни невронни мрежи за диагностика на стил на взаимодействие човек – робот. В публикация 7.1 е предложен нов невронен метод за разпознаване на профили на потребители, който се обучава по-бързо в случаите, когато векторите на входните данни са сходни. В публикация (8.8) са изследвани условия за ускорено и по-прецизно обучение с невронна мрежа в случаи на различна степен на корелация на входната матрица на данните и изходната матрица на класовете. В публикация (8.9) е предложена нова архитектура на система за мониторинг на влияния на околната среда, инструментариума и състоянието на човека, който извършва хирургична манипулация, независимо дали в хирургична зала или извън нея за прогнозиране на цялостната надеждност на системата.
- Концепцията за проектиране на синтетични сензори от високо ниво за подобрена комуникация човек-робот е научно-приложен принос, представен в публикация 9.1, а приложението му е разгледано в 8.10, 8.11 и 8.12 (представена е т. нар. „кибер-физична медицинска сестра“).
- В публикация (9.2) е предложен нов невро-когнитивен подход за проектиране на интелигентни агенти с автобиографичната памет, инспириран от резултатите на експериментално изследване на процесите на извлечане от паметта. В публикация (8.13) е предложен метод за персонализирано извлечане на информация от мрежата по аналогия с формирането на автобиографична памет у човека.

- Концепция за моделиране на процеси на научаването в човеко-компютърен контекст и в контекста на взаимодействието с интернет-базирани интелигентни агенти е представена в публикация (9.3) и развита в публикация (9.4).
- Изследван е подход за проектиране на хуманоидни роботи, способни да изпълняват професионални роли, като в публикация (8.14) е обоснована концепцията за хуманоидните роботи, способни да моделират социални умения и, респективно, да възпроизвеждат професионални роли. В публикация (9.5) са проучени факторите когнитивна мотивация и социална мотивация у учениците, когато ролята на учител (по зоология) се изпълнява от хуманоиден робот и са направени изводи за социализиращата роля на хуманоидните роботи в обикновеното, специалното образование и в приобщаващото образование.
- В публикация 8.15 е предложен нов подход за проектиране на класната стая на бъдещето с използване на трансформации (disruptive) технологии, формулирани като една от технологиите на съвременността, наравно с изкуствения интелект или „интернет на нещата“.

Считам, че приносите и резултатите на доц. Мая Димитрова могат да бъдат класифицирани като научни и научно-приложни приноси. Всички визирани и описани резултати и приноси могат да се класифицират като доказване с нови методи и средства на известни проблеми в контекста на системите човек - робот и създаването на нови методи и подходи за тяхното изучаване. Постигнати са оригинални резултати на високо равнище.

Приемам за коректно изготвена приложената от кандидата справка за нейните научни и научно-приложни приноси.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧНА ДЕЙНОСТ НА ДОЦ. ДИМИТРОВА**

Учебната ангажираност на доц. д-р Мая Димитрова съгласно приложените документи включва четенето на лекции и лекционни курсове

- Университетски преподавател (1996-2001);
- Курс лекции към Центъра за обучение на БАН на тема: „Моделиране на системите човек-робот“ (от 2017);
- Изнесен курс лекции на тема: „Моделиране на когнитивни процеси в системи човек-робот“ (2014).

Добро впечатление прави факта, че дисциплината, по която е обявен настоящият конкурс е обезпечена с лекционни курсове. В допълнение бих добавила и че доц. М. Димитрова е била научен ръководител на двама успешно защитили докторанти.

Тази педагогическа дейност е изцяло насочена в областта на обявения конкурс за ПРОФЕСОР.

## **6. НАУЧНО-ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ И ПРОЕКТИ**

Научно-изследователската дейност в периода 2015-2023 на доц. д-р Мая Димитрова е представена от шест научно-изследователски проекта, като в два от тях тя е ръководител. Три от проектите са международни, а два проекта са финансираны от фонд „Научни изследвания“ към МОН. В материалите по конкурса е представено удостоверение от ИР-БАН с данни за тези проекти, а като резултат от тяхното изпълнение са и рецензираните научни трудове.

## **7. ДРУГА ИНФОРМАЦИЯ И КОМЕНТАРИ НА РЕЦЕНЗЕНТА**

Познавам доц. Мая Димитрова от около 7 години във връзка със допиращи се теми на изследвания, от процедури по конкурси, научни форуми и от научни проекти на нашите институти в БАН. През всичките тези години съм останала с отлични впечатления от научната работа Мая Димитрова. Мога убедено да заявя, че направените от нея изследвания, приносите и резултатите в предоставените трудове са в много голяма степен дело на кандидата. От приложената справка се вижда, че доц. д-р Мая Димитрова е водещ автор в почти всичките приложени 32 публикации (84%), като само в 5 от тях не е първи автор (в 2 от тези пет е втори автор). В материалите не са посочени справки за процентното участие на авторите в представените публикации, приемам равностойно участие на доц. Димитрова и другите съавтори. Във всички публикации са цитирани съответните първоизточници.

Всичко това е доказателство за високото ниво на Мая Димитрова като учен и ми дава основание да потвърдя творческото участие на доц. д-р Мая Димитрова в приносите, които тя е посочила, както тяхната значимост. Не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

## **8. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ**

След запознаване с представените в конкурса материали и научни трудове нямам критични бележки към предоставените трудове и материали. В трудовете и материалите на доц. д-р Мая Димитрова няма неверни факти и твърдения, компрометиращи крайните резултати. Бих препоръчала на кандидата да оформи по-интересните резултати по темата на конкурса в отделен монографичен труд, чрез който тези резултати ще бъдат систематизирани и обобщени.

## **9. КРАЙНО ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основата на предоставените материали и трудовете от доц. д-р МАЯ ИВАНОВА ДИМИТРОВА в конкурса за ПРОФЕСОР и на направения анализ, както и на съдържащите се в тях научни и научно-приложни приноси, потвърждавам, че:

1. Научните постижения на кандидата напълно отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН, както и на Вътрешните правила за развитието на академичния състав на ИР-БАН за заемане на академичната длъжност ПРОФЕСОР.

2. Давам своята положителна оценка и с пълна убеденост предлагам на Научното Жури по конкурса за ПРОФЕСОР да избере доц. д-р МАЯ ИВАНОВА ДИМИТРОВА на академичната длъжност „ПРОФЕСОР“ в професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“; научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, тематична област „Роботизирани системи с човеко-машинен интерфейс“.

12.07.2023 г.

Рецензент:

Велико Търново

/проф. д-р Галина Богданова/