

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, обявен за нуждите на секция „Информационни технологии в сигурността“ на Института по информационни и комуникационни технологии, обявен в Държавен вестник бр. 81/11.10.2022 г.

с кандидат: **д-р Георги Иванов Шарков**

член на научното жури: **проф. д-р Тодор Димитров Тагарев, ИИКТ-БАН**

Кандидатът за конкурса е магистър по математика от Факултета по математика и информатика на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (1981 – 1986 г.) със специализация по компютърни науки, информатика и изкуствен интелект. От 1987 до 1991 г. е докторант в съвместна програма на СУ „Св. Климент Охридски“ и Българска академия на науките. Защитава дисертация на тема „Представяне и интерпретация на знания от областта на мембранната биофизика“ и получава диплома за „кандидат на математически науки“ (сега „доктор“). В периода 1992-1993 г. е пост-докторант в Университета Гент, Белгия, където провежда приложни изследвания по генетика и термография с приложение на изкуствения интелект. В този период д-р Шарков работи по изследователски проекти, свързани с моделиране и проектиране на информационно-управляващи системи с изкуствен интелект и приложения в различни области.

От 2013 г. д-р Шарков притежава научно звание „главен асистент“ и преподава в програмите на катедра „Компютърни технологии“ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“. Преподава също така във Факултета по математика и информатика на Софийския университет и в Нов български университет.

Информацията за притежаваните от кандидата научна степен и научно звание се потвърждават от информацията в Регистъра за академични длъжности и дисертации на НАЦИД, <https://ras.nacid.bg/dissertation-preview/31620>.

За участие в конкурса за д-р Шарков представя 38 научни публикации, в това число 22 доклада от конференции, 14 статии и 2 глави в колективно монографично издание. Само две от представените са на български език

(глави в монографично издание на български език), а останалите 36 – на английски. В 12 от тези публикации кандидатът е водещ (първи) автор, а четири от публикациите са самостоятелни.

Кандидатът е представил декларация за отсъствие на плагиатство в представените за рецензиране трудове. Не намирам основание за съмнения в тази декларация.

Десет от представените за рецензиране публикации са индексирани в Web of Science и/или Scopus. С изключение на една, всички са публикувани през последните няколко години (2016 г. и по-късно)

В профила на д-р Шарков в Web of Science са представени общо 12 негови публикации (от които пет не са индексирани в Core Collection), а в този в Scopus – 11 публикации. Цитиранията на тези публикации са съответно 61 и 75 (изключил съм самоцитирания на автора и на негови съавтори). Допускам, че и други негови публикации са цитирани в статии и доклади, индексирани в Web of Science и/или Scopus. Именно това обяснява многократното превишение на минималните изисквания в група Д, и в частност тези в група Д12 за цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

В справката за покриване на минималните изисквания на ИИКТ за доцент, д-р Шарков е предоставил информация за участие в четири изследователски проекта с европейско финансиране. Имам информация за много повече проекти, в които той е участвал или ръководел, включително и такива, които се изпълняват към настоящия момент. Допускам, че кандидатът е включил само избрани проекти, с които покрива и надвишава минималните изисквания на института за доцент.

Д-р Шарков притежава и опит в държавната администрация като съветник на министъра на отбраната и на министър-председателя, като в тези си функции изпълнява и ролята на национален координатор по кибер сигурност. В това свое качество той ръководи експертна група от над 20 висши представители на релевантни организации със задачата да разработи първата национална стратегия за кибер сигурност (утвърдена от Министерски съвет през 2016 г.).

Той участва в експертни групи на европейско равнище (DG CONNECT, ENISA и др.) по въпроси на кибер сигурността и „надежден изкуствен интелект“ (trustworthy artificial intelligence).

### ***Лични впечатления от кандидата***

Познавам кандидата от около 10 години. За първи път работихме потясно заедно в периода 2014-2015 г. в междуведомствената работна група за създаване на първата национална стратегия за киберсигурност с ръководител д-р Шарков, в която бях представител на Българска академия

на науките. През 2016 г. работихме по подготовката на мащабното учение PACE (Parallel and Coordinate Exercise) на Европейския съюз с участие на НАТО. В периода февруари 2019 – януари 2023 бяхме партньори в проекта ЕСНО за създаване на европейска мрежа за компетентности по киберсигурност, финансиран по програма „Хоризонт 2020“. По негова покана, в последните години три пъти се включих с методически указания в подготовката на ежегодни учения по киберсигурност в хибридни сценарии, организирани от Лабораторията по кибер сигурност и устойчивост към София Тех Парк. Д-р Шарков участва в организацията на серията от ежегодни научни конференции “Digital Transformation, Cyber Security and Resilience” (DIGILIENCE) с водеща роля на ИИКТ и е един от редакторите на сборника с предварително публикувани доклади, приети за представяне на DIGILIENCE 2022 (Enhanced Collaboration for Cyber Security and Resilience, Information & Security: An International Journal, vol. 53, 2022), както и на подготвяния за публикуване сборник от серията “Communications in Computer and Information Science” на издателство Springer.

Във всички тези съвместни дейности д-р Шарков демонстрира високо равнище на професионална подготовка, диалогичност и готовност да обсъжда различни идеи. При подготовката на официални документи, като например националната стратегия за киберсигурност, успява да съчетае изисквания на политическо и организационно равнище с възможността да се инкорпорират най-нови концепции и технологични възможности. Поставянето на фокуса на първата българска стратегия за киберсигурност върху устойчивостта (resilience) е изцяло негова заслуга. В резултат бе избрано самото наименование на концепцията – „Кибер устойчива България 2020“.

По мои лични наблюдения, в национални и международни формати, експертната колегия демонстрира професионално уважение към опита, знанията и идеите на д-р Шарков.

### ***Оценка на научните резултати***

Представените за рецензиране трудове покриват четири области:

- Сигурност и устойчивост на сложни системи от системи;
- Структуриране на знанията и модели за анализ на процеси и явления в киберпространството и в резултат на взаимодействията в кибер-физични системи;
- Архитектури на кибер-физични среди;
- Концептуален модел за анализ на организационни и организационно-технически системи за кибер сигурност.

По-долу представям своята количествена оценка за съответствието с изискванията на ЗРАС и правилниците за неговото приложение, последвана от оценка на научните и научно-приложни приноси на кандидата.

### ***Количествено оценяване за покриване на минималните изисквания***

Според Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по информационни и комуникационни технологии, кандидат за доцент в направление „5.2. Електротехника, електроника и автоматика“ трябва да има не по-малко от 50 точки в група А, 100 точки в група В, 220 точки в група Г, 60 точки в група Д и 20 точки в група Е.

Кандидатът е защитил дисертация за научна степен „кандидат на математическите науки“ и така покрива изискването в група А. В група В кандидатът е представил десет публикации, индексирани в Scopus и/или Web of Science, които му по мои изчисления му носят 269.5 (при необходими 100) точки. В група Г кандидатът е включил две публикации, индексирани съответно в Scopus и Web of Science, които му носят 40 точки. Останалите публикации в тази група носят още 198.67 (в точките за публикации от стр. 7 долу до стр. 9 на предоставената от кандидата справка се разминават със съответните публикации). Така кандидатът покрива минималните изисквания за група Г.

Както отбелязах по-горе, само в Scopus се откриват 75 цитирания на публикации на кандидата индексирани в Scopus. Само те са достатъчни за над десетократно превишаване на минималните изисквания в група Д. Аналогично, само участието на д-р Шарков в проект ЕСНО покрива минималните изисквания в група Е, докато той е посочил участие в четири международни проекта.

### ***Оценяване на претендираните научни и научно-приложни приноси***

Кандидатът претендира за два научни и четири научно-приложни приноса, представени за рецензиране 38 публикации. При анализиране на тези претенции изключвам от разглеждане четирите публикации, в които съм съавтор с кандидата (B04, B05, G15 и G19).

Първият претендиран научен принос е за разработване на теоретични модели и концепция за изследване на сигурността, устойчивостта и рисковете на сложни взаимно-свързани системи като „системи от системи“ (SoS). Основната публикация, поддържаща тази претенция, е статията “A System-of-Systems Approach to Cyber Security and Resilience” [G16] с единствен автор д-р Шарков. В статията кандидатът прави обширен преглед на модели организационно-технически системи и тяхното взаимодействие. Основното му внимание е към разширяването на традиционни модели на т.н. „кибер терен“, фокусирани върху физическото и логическото равнища

на взаимодействие, с включване на „слоеве“ представлящи кибер персони, реални хора с техните функции, организационно и правителствено равнище. Именно това разширение му позволява да отчете по-пълно човешкия фактор и ролята на организационни и правителствени норми, политики, стратегии и процедури върху сигурността и устойчивостта на сложни системи. Този разширен концептуален модел дава възможност за по-цялостното третиране и разбиране за кибер заплахите, оценяване на риска, повишаване на равнището на ситуационна осведоменост [G09], анализ на кибер сигурността и устойчивостта на вериги от доставки (supply chains) и, като крайна цел, формиране на адекватни политики, общи за публични и частни организации на секторно [G12], крос-секторно, национално [B01, G12] и международно равнище, както и за адекватни подход към обучението [G07]. По тези въпрос авторът има самостоятелни публикации или е водещ автор и ролята му постигането на съществени научни резултати е безспорна.

Вторият претендиран научен принос е за структуриране на знанието за „кибер терена“ чрез разработване на адекватни таксономии и онтологии и свързания с това изследователски апарат. Основната публикация в тази област [G03] е разработена със съавтори във формат (изследване или група) на Европейската агенция по киберсигурност (ENISA). Останалите публикации представят основно резултати от прилагането на този научен апарат. На основата на представените материали е трудно да се прецени какъв е индивидуалния принос на автора в разработването на таксономии и онтологии.

Първият научно-приложен принос е в разработването на гъвкава архитектура на изследователска „кибер-физична“ среда за симулиране на поведение на сложни системи, която дава възможност за автоматизирано анализиране и проследяване на слабости и кибер атаки в затворена и/или интернет среда, използване на интелигентни автономни агенти с приложение в създаването и оперирането на платформи за наблюдение на интернет пространството, полигони за провеждане на кибер учения и други. Тук обединявам в един претендираните научно-приложни приноси 1 и 3 и смятам, резултатите в публикации на кандидата дават основание да се признае такъв принос.

Цитираният по-горе концептуален модел на представяне, изследване и защита на „системи от системи“ е приложен за целите на разработването на политики и стратегии за кибер сигурност и устойчивост на организационно и национално равнище, в частност, при разработването на първата българска национална стратегия за кибер сигурност. Този модел намира приложение в проектирането на национален кибер ситуационен център и мрежа, които да координират наблюдението на кибер пространството, да повишат равнището на ситуационна осведоменост и ефективността на общия отговор на кибер атаки. Намирам това за един от

най-важните научно-приложни приноси в цялостната работа на д-р Шарков до настоящия момент.

По-горе вече отбелязах, че Д-р Шарков е допринесъл за изготвянето и развитието на международни стандарти и модели за проектиране и разработване на надеждни софтуерни и ИТ системи и тяхното и практическо прилагане. В това число са стандарти за “security by design” и “resilience by design”, подходи и методически апарат за оценяване на степента на зрялост (maturity) на системи за управление на устойчивостта на организации по отношение на кибер въздействия, модели и стандарти на компетентности в ИКТ областта и в областта на киберсигурността. В последните години този тип дейности на кандидата обхваща и разработването на политики и стратегии за надежден (trustworthy) изкуствен интелект. Резултатите са представени в голям брой публикации, приложени към документите за конкурса и защитават претенцията на кандидата.

### *Критични бележки*

Нямам претенции към представените в конкурса работи на кандидата. В публикационната му дейност, обаче, се забелязва една голяма „дупка“ от средата на деветдесетте и в продължение на около двадесет години. Бих препоръчал на кандидата след (предполагаемото успешно) приключване на конкурса да продължи с интензивните си изследвания публикационна дейност от последните няколко години.

\* \* \*

Изследователският профил на д-р Шарков е максимално близък до тематиката на секция „Информационни технологии в сигурността“ и приличането му ще допринесе за значително повишаване на капацитета за научни изследвания по проблеми на кибер сигурността и устойчивостта на сложни системи, включително чрез прилагане на методите на изкуствения интелект, както и в перспективната научна тематика по сигурност и безопасност на системи с изкуствен интелект. Опитът му разработването на стратегически документи в областта на кибер сигурността и изкуствения интелект ще позволи по-ефективно включване на ИИКТ в национални и международни експертни форуми по въпроси на кибер сигурността и изкуствения интелект. Неговият практически опит в организирането и ръководството на сложни софтуерни проекти ще е ценен в различни формати за трансфериране на научни резултати в бизнеса и подкрепа на иновациите.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оценявам научната и научно-приложната дейност на д-р Шарков положително. Считаю също така, че са изпълнени всички изисквания на Закона

за развитие на академичния състав в Република България и на съответните правилници за прилагане на закона, на БАН и на ИИКТ. Това ми дава основание да препоръчам на Научното жури да предложи на Научния съвет на ИИКТ-БАН да избере д-р Георги Иванов Шарков за заемане на академичната длъжност „доцент” в професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“.

Член на жури

07.02.2023

На основание

ЗЗЛД