

84-12/08.04.2024

НАУЧНОМ ВЕЋУ VLATACOM ИНСТИТУТА Милутина Миланковића 5, Београд

Предмет: Извештај Комисије за оцену испуњености услова за избор кандидата др Драгана Голубовића у научно звање **научни сарадник**

На 84. седници одржаној 08.03.2024. године, Научно веће VLATACOM ИНСТИТУТА одредило нас је за чланове Комисије за за оцену испуњености услова за избор кандидата др Драгана Голубовића у научно звање **научни сарадник**.

По пријему достављене документације, Комисија је обавила анализу стручних и научних активности кандидата, на основу чега Научном већу VLATACOM ИНСТИТУТА подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1 Основни подаци о кандидату

Др Драган Голубовић рођен је 20.03.1984. године у Сарајеву. Основну школу „Бранислав Нушић“ у Београду завршио је 1999. године као носилац Вукове дипломе, где је освајао бројне награде на општинским и градским такмичењима из математике и физике. 2003. године завршио је Трећу Београдску гимназију у Београду, прородно-математичког смера, као одличан ученик.

Електротехнички факултет Универзитета у Београду, одсек за телекомуникације и информационе технологије, смер Системско инжењерство, завршио је у октобру 2007. године, са просечном оценом 8.00. Дипломски рад под називом "*Triple Play* технологије" одбранио је са оценом 10, чиме је стекао академско звање Дипломирани инжењер електротехнике.

На Дипломске академске - мастер студије, смер Системско инжењерство и радио-комуникације уписао се у октобру 2007. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Положио је све предмете предвиђене наставним планом са просечном оценом 8,83. Мастер рад под називом "Побољшање перформанси на uplink-у мултикорисничких OFDM система применом кружних адаптивних антенских низова" одбранио је са оценом 10, чиме је стекао академско звање Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства – мастер.

Докторске академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду завршио је у децембру 2023.године, на модулу Телекомуникације, са просечном оценом 10.0. Одбраном докторске дисертације под називом: „Високорезолуциона примарна обрада сигнала код изахоризонтних радара у високофреквентном опсегу” стекао је научно звање Доктор наука – електротехника и рачунарство.

2017. године завршио је додатне студије – Едукација у области педагогије, психологије и методике наставе (1 семестар/36 ECTS бодова) на Факултету здравствених и пословних

студија, Универзитет Сингидунум. Поседује лиценцу за рад у средњошколском образовању.

У периоду 2011-2012. године радио је у компанији НоваТел д.о.о. – предузеће за пројектовање, изградњу и испоруку телекомуникационих система. Као инжењер монтаже, одржавања и пружања техничке подршке корисницима, био је ангажован на пословима монтаже и одржавања Nokia Siemens 2G и 3G базних станица за мобилну телефонију, као и линкова произвођача Aviat Networks, FMX уређаја произвођача Sagem, BelAir уређаја за бежичну комуникацију и GarrettCom активне опреме. Израдио је више пројеката изведеног стања за LAN мреже, а радио је и на одржавању локалне рачунарске мреже предузећа (firewall, свичеви, рутери, рачунари, сервер), као и mail сервера предузећа. Поседује сертификат произвођача BelAir (за бежичне телекомуникационе уређаје). Био је аутор и администратор веб сајта компаније, где се бавио и веб програмирањем и дизајном.

2013. године засновао је радни однос у Средњој школи за информационе технологије ITNS, и до 1.10.2020. радио је као професор електротехничке и ИТ групе предмета: „Програмирање“, „ВЕБ дизајн“, „Рачунарство и информатика“, „Рачунарске мреже и комуникације“, „Рачунарске мреже интернет сервиси“, „Рачунари“, „Дигитална електроника“, „Електротехнички материјали“ и „Техничка документација“. Био је одељењски старешина 2 генерације ученика у Средњој школи за информационе технологије, као и председник Стручног већа стручних предмета. Био је ментор је на више десетина матурских радова. Више пута учествовао је реализацији пројекта „Зимска школа програмирања“. Аутор је више материјала и скрипти за потребе наставе.

Био је координатор програма на специјалистичком образовању (V степен) и ангажован као професор на предметима „Рачунарске системи“ и „Практична настава“.

Од летњег семестра 2015. године ради као сарадник у настави и асистент на Високој школи за информационе технологије (ITS) за потребе одржавања вежби из предмета „Основе програмирања“ и „Програмерски алати“ на смеровима Информационе технологије и Електронско пословање.

Од 2020. запослен је у VLATACOM ИНСТИТУТУ и ради на научно-истраживачим пројектима, као развојни инжењер у области OTHR система. Ради на развоју и реализацији алгоритама за детекцију бродова на мору, као и развоју софтвера за детекцију бродова, где практично ради на истраживању као и верификацији рада алгоритама у реалним условима. Бави се развојем различитих алгоритама за потискивање интерференције. Развија алгоритме за анализу перформанси радара. Бави се и реализацијом бројних помоћних програма и функција у MATLAB-у, као и програмским језицима C и C#, који служе за тестирање и визуелни приказ резултата у *online* и *offline* режиму. Бави се и развојем алгоритама, како би били применљиви за различите конфигурације антенских низова на пријему у моностатичком, бистатичком и бифреквенцијском режиму рада.

2 Библиографија радова

НАПОМЕНА: Кандидату је ово први избор у научно звање научног сарадника па је у обзир узета његова комплетна продукција.

Р. бр.	Резултат	Наслов		
Рад објављен у врхунском међународном научном часопису (M21)				
1.	M21	Golubović, D.; Erić M.; Vukmirović, N. <i>High-Resolution Doppler and Azimuth Estimation and Target Detection in HFSWR: Experimental Study. Sensors</i> 2022 , 22, 3558. DOI: https://doi.org/10.3390/s22093558 , ISSN: 1424-8220, IP: 3.576, M21.		
Категорија M21		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		1	8	8

Р. бр.	Резултат	Наслов		
Рад објављен у истакнутом међународном научном часопису (M22)				
1.	M22	Mišković, M.; Vukmirović, N.; Golubović, D.; Erić, M. <i>Method for Direct Localization of Multiple Impulse Acoustic Sources in Outdoor Environment. Electronics</i> 2022 , 11, 2509. https://doi.org/10.3390/electronics11162509 , ISSN: 2079-9292, IP: 2.397, M22.		
Категорија M22		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		1	5	5

Р. бр.	Резултат	Наслов		
Рад објављен у врхунском часопису од националног значаја (M51)				
1.	M51	Nikolić M.; Deljanin M.; Sibinović P.; Golubović D.; Stevović S. <i>Software Tool for Work and Occupational Radon Health Risk Modeling. International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)</i> , Vol. 9, No. 1, pp. 25-30, 2018, ISSN: 2217-2661		
Категорија M51		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		1	2	2

Р. бр.	Резултат	Наслов		
Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)				
1.	M33	Golubović, D.; Vukmirović, N.; Erić, M.; Simić-Pejović, M. <i>Method for Noise Subspace Determination in HFSWR's High-Resolution Range-Doppler Map Estimation. 10th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN 2023)</i> , East Sarajevo, Republic of Srpska, 2023, https://doi.org/10.1109/IcETRAN59631.2023.10192141		
2.	M33	Golubović, D.; Erić M.; Vukmirović, N. <i>High-Resolution Method for Primary Signal Processing in HFSWR. 30th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2022)</i> , pp. 912-916, Belgrade, Serbia, 29 Aug - 2 Sep 2022, ISBN: 978-1-6654-6797-1		
3.	M33	Golubović, D.; Vukmirović, N.; Lončarević, Z.; Marković, M.; Erić M. <i>Execution Time Improvement using CPU Parallelization and Non-Uniform High-Resolution Range-Doppler Map Estimation in HFSWR, 9th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN 2022)</i> , pp. 717-722, Novi Pazar, Serbia, 6 - 9. june 2022. ISBN: 978-86-7466-930-3		

Р. бр.	Резултат	Наслов		
4.	M33	Golubović, D.; Vukmirović N.; Erić M. <i>Direct Ranging and Direction of Arrival Estimation of Non-cooperative Radio Transmitters</i> , 6th International Conference on Electrical, Electronics and Computing Engineering (IcETRAN 2019), pp. 994-999, Srebrno Jezero, Serbia, 3-6 June, 2019, ISBN: 978-86-7466-785-9		
Категорија М33		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		4	1	4

Ред. број	Резултат	Наслов		
Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)				
1.	M63	Golubović D. <i>Uplink multipath suppression for multiuser OFDM systems using adaptive circular antenna arrays</i> , 19th Telecommunications Forum TELFOR Proceedings of Papers, pp. 473-477, 22-24 Nov. 2011, https://doi.org/10.1109/TELFOR.2011.6143589 , ISBN: 978-1-4577-1498-6		
2	M63	Golubović, D. <i>Primena kružnih adaptivnih antenskih nizova za potiskivanje interferencije na uplink-u multikorisničkih OFDM sistema</i> , INFOTEH-JAHORINA, Vol. 10, Ref. B-II-9, pp. 168-172, 16-18 March 2011. ISBN: 978-99938-624-6-8		
Категорија М63		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		2	0,5	1

Ред. број	Резултат	Наслов		
Одбрањена докторска дисертација				
1.	M71	Golubović, D. <i>Visokorezoluciona primarna obrada signala kod izahorizontnih radara u visokofrekventnom opsegu</i> . doktorska disertacija, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, 2023. Mentor disertacije: dr Mirjana Simić-Pejović, redovni profesor na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu.		
Категорија М71		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		1	6	6

Ред. број	Резултат	Наслов		
Техничка решења				
1.	M85	N. Vlahović, K. Matović, N. Stojković, D. Golubović , M. Erić, M.Perić and V.Orlić, <i>Metode za verifikaciju rada i ocenu performansi detekcionih i algoritama za praćenje ciljeva radara za posmatranje izvan linije horizonta</i> . tehničko rešenje, 2022.		
Категорија М85		Радова	Бодова по раду	Бодова укупно
		1	2	2

3 Анализа радова

Кандидат др Драган Голубовић је аутор више научних и стручних радова, од којих су два објављена у часописима са SCI листе у категоријама M21 (рад у врхунском међународном часопису) и M22 (рад у међународном часопису), 4 рада су категорије M33 (радови са међународних конференција), 2 рада су категорије M63 (радови са домаћих конференција), 1 рад је категорије M51 (рад у часопису ван SCI листе), а као коаутор учествовао је у изради 1 техничког решења категорије M85 (ново техничко решење у фази реализације). Аутор је и 2 некатегорисана рада из области примене ИТ технологија у образовању. Приказ по категоријама дат је следећом табелом:

Категорија	Ознака	Број радова
Радови објављени у врхунским међународним часописима	M21	1
Радови објављени у истакнутим међународним научним часописима	M22	1
Саопштење са међународног скупа штампано у целини	M33	4
Рад у врхунском часопису националног значаја	M51	1
Саопштење са националног скупа штампано у целости	M63	2
Одбрањена докторска дисертација	M71	1
Техничко решење	M85	1

Радови које је др Драган Голубовић објавио припадају научној области Техничких наука – електротехнике, у ужем смислу научној области Телекомуникације. У њима је доминантно фокус истраживања кандидата обрада сигнала са антенских низова. Од почетка истраживачке каријере, па до завршетка докторских студија, кандидат Драган Голубовић се у свом научно-истраживачком раду бави различитим аспектима обраде сигнала са антенских низова, као што су: локализација извора радио сигнала, анализа перформанси директне локализације дистрибуираним антенским низовима, обрада сигнала и потискивање интерференције у OFDM системима применом антенских низова, локализација бродова на мору у HFSSWR системима, потискивање интерференције и анализа перформанси у HFSSWR системима итд.

Већ на мастер студијама кандидат почиње да се бави истраживањем у области обраде сигнала са антенских низова, у којој припада и мастер рад кандидата, под називом: "Побољшање перформанси на *uplink*-у мултикорисничких OFDM система применом кружних адаптивних антенских низова".

Први научни радови кандидата односе се на обраду сигнала и потискивање интерференције у OFDM системима, применом кружних антенских низова. У њима се

бави, како архитектуром система и моделом сигнала, тако и алгоритмиком за обраду сигнала са пријемног антенског низа, са циљем побољшања свеобухватних перформанси система. У питању су два рада објављена на домаћим конференцијама (категорија М63):

Golubović, D. *Primena kružnih adaptivnih antenskih nizova za potiskivanje interferencije na uplink-u multikorisničkih OFDM sistema*, INFOTEH-JAHORINA, Vol. 10, Ref. B-II-9, pp. 168-172, 16-18 March 2011.

Golubović D. *Uplink multipath suppression for multiuser OFDM systems using adaptive circular antenna arrays*, 19th Telecommunications Forum TELFOR Proceedings of Papers, pp. 473-477, 22-24 Nov. 2011.

Наставак истраживања кандидата био је даље усмерен ка системима за директну локализацију помоћу дистрибуираних антенских низова. У раду за међународну конференцију IcETRAN 2019 учествовао је у анализи перформанси директне локализације дистрибуираним кружним антенским низом, унутар и ван отвора тог низа. У питању је рад категорије М33:

Golubović, D.; Vukmirović N.; Erić M. *Direct Ranging and Direction of Arrival Estimation of Non-cooperative Radio Transmitters*, 6th International Conference on Electrical, Electronics and Computing Engineering (IcETRAN 2019), pp. 994-999, Srebrno Jezero, Serbia, 3-6 June, 2019

Доласком у VLATACOM ИНСТИТУТ, у октобру 2020. године, кандидат почиње да се ради на научно-истраживачим пројектима у области OTHR система. Ради на развоју и реализацији нове високорезолуционе алгоритмике за примарну обраду сигнала о HFSWR системима, као и развоју софтвера за детекцију бродова, где практично ради на истраживању као и верификацији рада алгоритама у реалним условима. Бави се такође и нумеричком оптимизацијом и имплементацијом алгоритама у програмском језику C, као и паралелним програмирањем (*multi-threading*). Бави се развојем различитих алгоритама за потискавање интерференције. Развија алгоритме за анализу перформанси радара. Бави се и реализацијом бројних помоћних програма, који служе за тестирање и визуелни приказ резултата у *online* и *offline* режиму. Бави се и развојем алгоритама, како би били применљиви за различите конфигурације антенских низова на пријему у моностатичком, бистатичком и бифреквенцијском режиму рада. С тим у вези објављује неколико научних радова, који преставаљају верификацију научног рада кандидата у том периоду.

Најпре објављује рад у врхунском међународном часопису (категорија М21, IP: 3.576):

Golubović, D.; Erić M.; Vukmirović, N. *High-Resolution Doppler and Azimuth Estimation and Target Detection in HFSWR: Experimental Study*. *Sensors* 2022, 22, 3558. DOI: <https://doi.org/10.3390/s22093558>.

Кандидат је у овом раду извео математички модел сигнала на пријемном антенском низу једног HFSWR система, и предложио високорезолуционе методе, које представљају ново решење у односу на постојеће стање у области обраде сигнала код HFSWR система, чиме је показао да се, њиховом применом, могу побољшати перформансе постојећих система.

Поред теоријских резултата, рад садржи и експерименталне резултате (на основу тестирања са терена). У раду је остварен низ научних доприноса.

Истовремено, кандидат се бави и методологијом за директну спољашњу локализацију више импулсних акустичких извора помоћу дистрибуираног микрофонског низа, а резултати истраживања објављени су у истакнутом међународном часопису *Electronics* (M22, IP:2.397):

Mišković, M.; Vukmirović, N.; **Golubović, D.**; Erić, M. *Method for Direct Localization of Multiple Impulse Acoustic Sources in Outdoor Environment. Electronics* **2022**, 11, 2509. <https://doi.org/10.3390/electronics11162509>

Овде постоји потпуна аналогија са обрадом сигнала са антенских низова. Међутим, оваква локализација је у многим аспектима компликован технички проблем. У таквом сценарију долази до пермутације долазака импулса на дистрибуиране микрофоне, па се примена класичних двостепених метода локализације, као што ТОА, ТДОА, АОА итд., суочава се са такозваним проблемом асоцијације, који је тешко решити. Проблем асоцијације не постоји у предложеној методи за директну (једностепену) локализацију, па је предложена метода погоднија за локализацију у датом акустичком сценарију од поменутих метода локализације у два корака. У математички модел који је формулисан у раду укључени су атмосферски фактори у ширењу акустичног сигнала (температура, притисак, итд.). Резултати симулација показују да се применом предложеног метода може постићи центиметарска тачност локализације.

Следећи рад, који је објављен на међународној конференцији EUSIPCO 2022 (категорија M33), односи се такође на примену високорезолуционе алгоритмике за примарну обраду сигнала у HFSWR системима, где су приказани неки експериментално добијени резултати (категорија M33):

Golubović, D.; Erić M.; Vukmirović, N. *High-Resolution Method for Primary Signal Processing in HFSWR*. 30th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2022), pp. 912-916, Belgrade, Serbia, 29 Aug - 2 Sep 2022.

У циљу развоја алгоритама, који би могли да се извршавају у реалном времену, кандидат је наставио са даљим научно-истраживачким радом. Формулисане су нумерички оптимизоване верзије алгоритама у циљу смањења времена њиховог извршавања. Обрадом на експериментално добијеним подацима са постојећих инсталираних радарских система показано је да нема потребе за коришћењем неког наменског хардвера, што је и економски исплатљивије решење. Ови резултати објављени су на међународној конференцији IcETRAN 2022, у раду категорије M33:

Golubović, D.; Vukmirović, N.; Lončarević, Z.; Marković, M.; Erić M. *Execution Time Improvement using CPU Parallelization and Non-Uniform High-Resolution Range-Doppler Map Estimation in HFSWR*, 9th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN 2022), pp. 717-722, Novi Pazar, Serbia, 2022.

Кандидат се бавио и анализом функционисања MUSIC алгоритма, а уједно и тачном и ефикасном проценом RD-HR мапе, што представља основу високорезолуционе примарне обраде сигнала у HFSWR системима, где се захтева се познавање K параметра MUSIC алгоритма, односно познавање тачне границе између потпростора сигнала и потпростора шума. Овај параметар представља критичан фактор, јер утиче на перформансе високорезолуционе алгоритмике, у смислу вероватноће детекције циљева од интереса, па је јасно да је његово одређивање од круцијалног значаја и представља изазов. С тим у вези кандидат је реализовао методологију којом се решава овај проглем, што је и објављено на међународној конференцији IcETRAN 2022, у раду категорије M33:

Golubović, D.; Vukmirović, N.; Erić, M.; Simić-Pejiović, M. Method for Noise Subspace Determination in HFSWR's High-Resolution Range-Doppler Map Estimation. 10th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN 2023), East Sarajevo, Republic of Srpska, 2023,

Докторска дисертација Др Драгана Голубовића под називом „Високорезолуциона примарна обрада сигнала код изахоризонтних радара у високофреквентном опсегу” припада научној области Техничких наука – електротехнике, у ужем смислу научној области Телекомуникације. Она представља оригиналан научно-истраживачки рад, који је настао као резултат вишегодишњих истраживања кандидата у области обраде сигнала са антенских низова.

У ужем смислу, предмет истраживања предложене теме докторске дисертације је нова високорезолуциона алгоритмика за примарну обраду сигнала у континуалним линеарно фреквенцијски модулисаним (*Frequency-Modulated Continuous Wave - FMCW*) изахоризонтним OTHR (*Over the Horizon Radar*) системима, који раде у HF (*High Frequency*) опсегу, односно HFSWR (*High Frequency Surface Wave Radars*) системима. У оваквим системима, који раде на бази површинског простирања таласа, циљ је детекција бродова на мору, који су иза линије хоризонта, односно одређивање њихових локализационих параметара: азимута, удаљености и Доплерове фреквенције. Проучавањем литературе везане за постојеће системе, као и литературе у којој се, за потребе локализације, користе високорезолуционе методе, може се закључити да ова алгоритмика представља ново решење у односу на постојеће стање у области примарне обраде сигнала у HFSWR системима.

У дисертацији је показано да се може формулисати високорезолуциони алгоритам за локализацију бродова на мору, чије перформансе достижу и превазилазе перформансе примарне обраде сигнала у постојећим HFSWR системима (у овом случају, радара WERA). Развијени алгоритми се заснивају на високорезолуционој процени *Range-Doppler* (RD-HR) мапе и детекција циљева врши се на RD-HR мапи. Процена смера врши се високорезолуционим алгоритмом MUSIC типа, који се извршава само за циљеве детектоване у RD-HR мапи. Констраст RD-HR мапе, као и детектибилност циљева у RD-HR мапи су значајно бољи у односу на RD-FFT мапу, што је потврђено упоређењем резултата применом високорезолуционог алгоритма и постојећег алгоритма у OTHR радару у оперативној употреби, коришћењем реалних сигнала. Обезбеђена је и боља раздвојивост пикова у 3D кјубу, у циљу побољшања детектибилности циљева. Такође, грешка процене локације бродова, добијене помоћу предложених алгоритама је мања у

односу на тренутно коришћене алгоритме за примарну обраду сигнала. Све овде наведено, од самог приступа до добијених резултата, чини дисертацију оригиналном и савременом.

Представљено је такође и оригинално теоријско извођење математичког модела сигнала на пријемном антенском низу, где се може сагледати утицај каплинга између сва 3 домена. За саму примену MUSIC алгоритма полази се од стриктног математичког модела сигнала на пријемном антенском низу, па је овај модел важан за примарну обраду сигнала. Дат је предлог концепта система који ради на једној фреквенцији или у бифреквенцијском режиму рада, где је показано да се могу добити бољи резултати по питању детектибилности циљева.

Формулисан је и нови тип детектора циљева (бродова) са RD-HR мапе, који је прилагођен специфичностима овог типа RD мапа (карактеристикама пикова у њиховим критеријумским функцијама) и који даје боље резултате у односу на CFAR детекторе, који се углавном користе код постојећих система. Такође, предложене су методе за потискивање различитих типова интерференције и демонстрирана је њихова успешност.

Предложени алгоритми су рачунарски врло захтевни и да би били практично применљиви, формулисане су нумерички оптимизоване верзије алгоритама у циљу смањења времена њиховог извршавања. На тај начин показано је да нема потребе за коришћењем неког наменског хардвера, што је и економски исплатљивије решење.

На крају, да би се тестирала успешност предложених алгоритама, развијена је методологија за поређење перформанси постојећих и новоразвијених алгоритама, као и њихово поређење са AIS-ом у циљу добијања *Radar Operating* карактеристика за сваки од бродова, у реалном мултикорисничком сценарију. Направљена је експериментална студија о успешности новоразвијених алгоритама у реалним условима, где се долази до реалистичне информације како тај радар заправо ради. Предложена методологија је такође базирана на оригиналном приступу, а такође је применљива и у другим системима.

Комплетна методологија, представљена у оквиру докторске дисертације, представља савремено и оригинално решење, када је у питању примарна обрада сигнала у HFSSWR системима, у смислу побољшања процене локализационих параметара циљева од интереса, као и добру основу за даље истраживање. Такође, све овде наведено припада значајној и актуелној области, што се може видети из великог број објављених радова, публикованих у водећим међународним научним часописима.

Методологија за процену перформанси детекционих алгоритама (којим се кандидат бавио) и алгоритама за праћење циљева верификована је путем техничког решења категорије M85:

N. Vlahović, K. Matović, N. Stojković, **D. Golubović**, M. Erić, M. Perić and V. Orlić, *Metode za verifikaciju rada i ocenu performansi detekcionih i algoritama za praćenje ciljeva radara za posmatranje izvan linije horizonta*. tehničko rešenje, 2022.

Током рада у Средњој школи за информационе технологије (ITHS), као професор електротехничке и ИТ групе предмета, кандидат је објавио и 2 некатегорисана научна рада, који се односе на примену информационих технологија за унапређење образовног

процеса. Ови радови су овде само напоменути, али нису узети у обзир код приказа квантитативних резултата кандидата.

3.1 Квантитативна евалуација радова

Табеларни приказ библиографских резултата по категоријама резултата, вредношћу резултата и оствареним бодовима за кандидата др Драгана Голубовића, дат је у табели:

Категорија	Ознака	Вредност бода	Број радова	Број бодова
Радови објављени у врхунским међународним часописима	M21	8	1	8
Радови објављени у истакнутим међународним научним часописима	M22	5	1	5
Саопштење са међународног скупа штампано у целини	M33	1	4	4
Рад у врхунском часопису националног значаја	M51	2	1	2
Саопштење са националног скупа штампано у целости	M63	0,5	2	1
Одбрањена докторска дисертација	M71	6	1	6
Техничко решење	M85	2	1	2
УКУПНО			11	28

4 Цитираност објављених радова

Радови кандидата имају укупно 6 цитата у међународним референцама.

Извор података о цитираности ових радова је Интернет претраживач *Google Scholar* (<http://scholar.google.com/>), и *Scopus* (<http://scopus.com>), стање на дан 25.02.2024.

р.бр.	Рад	Број цитата
1.	Golubović, D. ; Erić M.; Vukmirović, N. <i>High-Resolution Doppler and Azimuth Estimation and Target Detection in HFSWR: Experimental Study. Sensors</i> 2022 , 22, 3558. DOI: https://doi.org/10.3390/s22093558 , IP: 3.576	4
2.	Mišković, M.; Vukmirović, N.; Golubović, D. ; Erić, M. <i>Method for Direct Localization of Multiple Impulse Acoustic Sources in Outdoor Environment. Electronics</i> 2022 , 11, 2509. https://doi.org/10.3390/electronics11162509 , IP: 2.397	1
3.	Golubović, D. <i>Primena kružnih adaptivnih antenskih nizova za potiskivanje interferencije na uplink-u multikorisničkih OFDM sistema</i> , INFOTEH-JAHORINA, ISBN: 978-99938-624-6-8, Vol. 10, Ref. B-II-9, pp. 168-172, 16-18 March 2011.	1
УКУПНО		6

5 Оцена самосталности кандидата

Кандидат др Драган Голубовић је у свом научно-истраживачком раду активно учествовао у научно-истраживачким пројектима у области ОТНР система. који су обухватили развој и реализацију високорезолуционе алгоритмике за примарну обраду сигнала, развоју софтвера за детекцију бродова, као и експерименталну верификацији рада алгоритама у реалним условима демонстрирајући способност да самостално предлаже и спроводи истраживања.

6 Остали квалитативни показатељи научног доприноса и доприноса у унапређењу научног и образовног рада

Највећи део објављених резултата укључен је у резултате истраживачко – развојног пројекта VLATACOM ИНСТИТУТА, P0148 ОТНР-2 у оквиру којег се кандидат бавио развојем нове високорезолуционе алгоритмике за примарну обраду сигнала у HFSSWR системима.

Кандидат је био рецензент за часопис *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*.

Кандидат није руководио израдом или учествовао у раду комисија за одбрану магистарских (мастер) и докторских теза.

7 Квантитативна оцена кандидатових научних резултата

Кандидат др Драган Голубовић је до сада објавио два рада у часописима са SCI листе, један у категорији M21 (рад у врхунском међународном часопису) и један у категорији M22 (рад у међународном часопису), 4 рада су категорије M33 (радови са међународних конференција), 2 рада су категорије M63 (радови са домаћих конференција), 1 рад је категорије M51 (рад у часопису ван SCI листе), а као коаутор учествовао је у изради 1 техничког решења категорије M85 (ново техничко решење у фази реализације).

У наставку је дата табеларни приказ остварених поена по категоријама научних резултата у складу са Правилником о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник РС“ број 159/2020 и 14/2023).

Врста услова	Категорија	Остварено (поена)	Остварено (поена)	Захтевано (поена)	Испуњава
Обавезни (1)	M10+M20+M31+ M32+M33+M41+ M51+M80+M90+ M100	0+13+0+ 0+4+0+ 2+2+0+0	21	9	ДА
Обавезни (2)	M21+M22+M23	8+5+0	13	5	ДА
Укупно			28	16	ДА
Остварен услов за избор у звање научни сарадник					ДА

Према Правилнику о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник РС“ број 159/2020 и 14/2023), кандидат је оставарио укупно 28 поена (неопходно је 16), при чему је у оквиру Обавезни (1) категорије, која укључује M10+M20+M31+M32+M33+M41+M51+M80+M90+M100 резултате остварио 21 поен (неопходно је 9), док је у категорији Обавезни (2), која укључује M21+M22+M23 резултате остварио укупно 13 поена (неопходно 5).

Кандидат Драган Голубовић је у досадашњем раду остварио укупно 28 поена. Потребан услов за избор у звање научни сарадник је тиме испуњен.

8 Закључак и предлог Комисије

На основу претходно изнетог материјала Комисија констатује следеће:

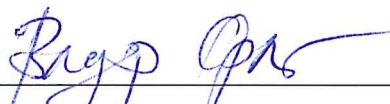
- Област којом се др Драган Голубовић бави припада доминантно научној области Телекомуникације.
- Др Драган Голубовић аутор је више научних и стручних радова, од којих су два објављена у часописима са SCI листе у категоријама M21 и M22, 4 рада су категорије M33, 2 рада су категорије M63, 1 рад је категорије M51, а као коаутор учествовао је у изради 1 техничког решења категорије M85. Кандидат је у свакој категорији остварио више поена од неопходног броја поена за стицање звања научни сарадник, према важећим критеријумима Правилника о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник РС“, број 159/2020 и 14/2023)..
- Научни доприноси верификовани су кроз неколико научних и стручних радова, од којих су два објављена у часописима са SCI листе у категоријама M21 и M22. Кандидат је као први аутор објавио рад у MDPI часопису Sensors (катеорија рада: M21 (IP=3.576)), под називом: *High-Resolution Doppler and Azimuth Estimation and Target Detection in HFSWR: Experimental Study*. Посебно се издваја овај рад, који представља потврду и верификацију претходног рада кандидата, уз још неколико радова са међународних конференција, који се односе на ужу област истраживања.
- Кандидат је, током досадашње научно-истраживачке каријере показао самосталност, ситематичност, способност за препознавање отворених питања у научној литератури, зрелост при анализи и решавању проблема, као и способност за тимски рад у оквиру истраживања. На основу приказа резултата научно-истраживачког рада, закључујемо да је кандидат веома посвећен истраживању комплексне и веома актуелне области, а то је примарна обрада сигнала код изахоризонтних радара у високофреквентном опсегу, те је учинио значајне напоре да се детаљно упозна са самом облашћу и оствари запажене резултате.

На основу одређења за тему из области којом се бави, објављених научних радова, константног рада у вези са научном облашћу у лабораторијским и теренским условима, начина и оригиналношћу на који је написана докторска дисертација, са евидентним научним доприносима, Комисија констатује да је кандидат достигао ниво самосталности неопходан за даљи самосталан, као и тимски научно-истраживачки рад.

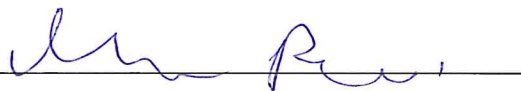
На основу увида у документацију коју је кандидат поднео и анализе његовог научно-истраживачког рада, Комисија закључује да је кандидат др Драган Голубовић испунио све квантитативне и квалитативне услове за избор у звања научни сарадник за техничко-технолошке науке – електроника, телекомуникације и информационе технологије, те стога предлаже Научном већу VLATACOM ИНСТИТУТА да усвоји овај извештај и донесе одлуку о предлогу за избор др Драгана Голубовић у научно звање научни сарадник и да ту одлуку упути надлежном Матичном одбору Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

У Београду, 8.4. 2024. год

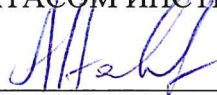
Чланови комисије:



Др Владимир Орлић, виши научни сарадник
VLATACOM ИНСТИТУТ, Београд



Др Мирослав Перић, виши научни сарадник
VLATACOM ИНСТИТУТ, Београд



Др Александар Нешковић, редовни професор,
Електротехнички факултет Универзитета у
Београду

