

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73  
18000 Ниш · Србија  
Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399  
E-mail: [efinfo@elfak.ni.ac.rs](mailto:efinfo@elfak.ni.ac.rs); <http://www.elfak.ni.ac.rs>  
Текући рачун: 840-1721666-89; ПИБ: 100232259



UNIVERSITY OF NIŠ  
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING

Aleksandra Medvedeva 14 · P.O. Box 73  
18000 Niš - Serbia  
Phone +381 18 529 105 · Fax +381 18 588 399  
E-mail: [efinfo@elfak.ni.ac.rs](mailto:efinfo@elfak.ni.ac.rs)  
<http://www.elfak.ni.ac.rs>

ДЕКАН

23.09.2020. године

О Б А В Е Ш Т Е Њ Е  
НАСТАВНИЦИМА И САРАДНИЦИМА ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Докторска дисертација кандидата мр Дејана Николића под насловом „Надгледање циљева иза линије хоризонта интеграцијом података са ОТН радара и других морнарских сензора” и Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације доступни су на увид јавности у електронској верзији на званичној интернет страници Факултета и налазе се у штампаном облику у Библиотеци Електронског факултета у Нишу, и могу се погледати до **23.10.2020. године**.

Примедбе на наведени извештај достављају се декану Електронског факултета у Нишу у напред наведеном року.

Председник Наставно-научног већа  
ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ

*Декан*  
Проф. др Драган Манчић

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Дејан Србислав Николић
Датум и место рођења	07.12.1982.

### Основне студије

Универзитет	Универзитет одбране
Факултет	Војна Академија
Студијски програм	Ваздушно осматрање и јављање, Специјалност Радарска
Звање	Официр Војске Србије
Година уписа	2001.
Година завршетка	2005.
Просечна оцена	8,67

### Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Београду
Факултет	Електротехнички факултет
Студијски програм	Телекомуникације
Звање	Магистар Електротехничких наука – област телекомуникације
Година уписа	2005.
Година завршетка	2013.
Просечна оцена	9,50
Научна област	Микроталасна електроника
Наслов завршног рада	Импулсно модулисан, напонски контролисан осцилатор са контролом излазне снаге у UHF опсегу

### Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Електронски факултет у Нишу
Студијски програм	Електротехничко и рачунарско инжењерство, модул: Телекомуникације
Година уписа	2018.
Остварен број ЕСПБ бодова	496
Просечна оцена	

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Надгледање циљева иза линије хоризонта интеграцијом података са ОТН радара и других морнарских сензора
Име и презиме ментора, звање	др Зоран Станковић, ванредни професор Електронског факултета у Нишу
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	Универзитет у Нишу, НСВ број 8/20-01-006/19-026 од 09.09.2019.

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	138
Број поглавља	6
Број слика (шема, графикона)	67
Број табела	4
Број прилога	2
Број библиографских јединица	101

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА  
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p><b>D. Nikolic, N. Stojkovic и N. Lekic, „Maritime over the Horizon Sensor Integration: High Frequency Surface-Wave-Radar and Automatic Identification System Data Integration Algorithm“, Sensors, Volume 18, Issue 4, Article No. 1147, 2018.</b></p> <p><i>Алгоритам предложен у овом раду користи радарске трагове добијене са мреже ОТН радара, који су претходно обрађени алгоритмом за вишерадарско праћење циљева и повећује их са одговарајућим сателитским АИС и земаљским АИС подацима, чиме се формира интегрисани пар података. Током процеса интеграције процењују се асоцијацију података. С друге стране, ако постоји више АИС података у близини јединог радарског трага, алгоритам и даље формира само један пар података који се састоји од АИС и радарског податка са највећим фактором међусобног подударвања. Приликом пројектовања и тестирања посебну пажњу је посвећена капићењу АИС података, које може бити врло велико у ЕЕЗ земаља у развоју. Алгоритам је дизајниран, имплементиран и тестиран у реалном радном окружењу, тј. Гвинејском заливу и укључује мрежу ОТН радара која се састоји од два ОТН радара, неколико приобалних локација са земаљским АИС пријемницима и сателитским АИС подацима које је пружио САИС провајдер.</i></p>	M21
2	<p><b>D. Nikolic, N. Stojkovic, Z. Popovic, N. Tomic, N. Lekic, Z. Stankovic, N. Doncov, „Maritime Over the Horizon Sensor Integration: HFSWR Data Fusion Algorithm“, Remote Sensing, Volume 11, Issue 7, article no. 852, 2019.</b></p> <p><i>Да би се обезбедила стална и потпуна оперативна слика поморске ситуације у Ексклузивној економској зони (ЕЕЗ) на удаљеностима иза хоризонта, мрежа ОТН радара полако постаје неопходност. Сваки ОТН радар у мрежи прати мете које детектује независно од других радара у мрежи, па се могу очекивати ситуације где се формира више трагова за једну те исту мету. Алгоритам предложен у овом раду користи радарске трагове добијене од појединачних ОТН радара који су већ обрађени од стране алгоритма за праћење на радарском нивоу и снаја их у јединствени ток података. На тај начин, подаци добијени из више ОТН радара који потичу од исте мете комбињују се у једну мету. Алгоритам је дизајниран, имплементиран и тестиран у стварном радном окружењу. Окружење за тестирање се налази у Гвинејском заливу и укључује мрежу од два ОТН радара, као и више приобалних локација, са земаљским АИС пријемницима и сателитске АИС податке које је доставио САИС провајдер.</i></p>	M21
3	<p><b>D. Nikolic, N. Stojkovic, P. Petrovic, N. Tomic, N. Lekic, Z. Stankovic и N. Doncov, „The High Frequency Surface Wave Radar Solution For Seeing Beyond The Horizon“, Facta Universitatis, Electronics and Energetics Series, 2019.</b></p> <p><i>Са максималним дометом од око 200 науткичких миља (око 370 км) ОТН радари пружају јединствену способност за откривање бродова далеко иза линије хоризонта без коришћења било каквих покретних платформи. Таква јединственост захтева различите принципе дизајна у односу на оне који се обично користе у приликом дизајна микроталасних радара. У овом раду приказани су кључни концепти ОТН радара засновани на принципима фреквентно модулисаних конфигурираних сигнала. У раду се даље описују принципи рада са фокусом на технике обраде сигнала које се користе за добијање жељених података. Да би се боље представио процес дизајнирања, користе се подаци добијени од ОТН радара које се налазе у Гвинејском заливу.</i></p>	M24

**НАПОМЕНА:** уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

**ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета. ДА

У извештају Комисије за оцену испуњености критеријума за покретање поступка за пријаву докторске дисертације, покретању поступка за оцену и одбрану докторске дисертације на Електронском факултету у Нишу, у решењу број 07/03-017/20-001, од 09.07.2020. године, утврђено је да кандидат мр Дејан Николић, дипл. инж. **ИСПУЊАВА** све предвиђене критеријуме за покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације. Кандидат мр Дејан Николић, дипл. инж., доставио је Факултету доказ да је првопотписани аутор 2 рада у часописима са SCI листе и да је првопотписани аутор рада објављеног у часопису који издаје Универзитет у Нишу. На основу наведеног, Комисија предлаже покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.

**ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација кандидата мр Дејана Николића, дипл. инж. изложена је на 138 страна текста А4 формата и садржи 67 слика и 4 табеле, као и 2 прилога. Дисертација је прецизно језички формулисана и организована у 6 поглавља која чине логичку целину. Дисертација садржи и кратак резиме написан на српском и енглеском језику, спискове слика и коришћених скраћеница, као и кратку биографију аутора дисертације.

У докторској дисертацији представљена је обрада и интеграција података добијених са морнаричких сензора иза линије хоризонта. Основна идеја је да се интеграцијом података, како истородних сензора, пре свих ОТН – ова (Over the Horizon Radar), тако и разнородних (ОТН и АИС, Automated Information system) формира јединствена оперативна слика на отвореном мору. Акцент је на контроли Ексклузивних економских зона (ЕЕЗ) ради повећања безбедности пловидбе, очувања природних ресурса и спречавања нелегалних радњи.

Уводно поглавље описује област истраживања докторске дисертације, проблематику као и значај теме истраживања. Такође, изложен је и кратак приказ садржине појединих поглавља која се налазе у наставку дисертације.

У другом поглављу представљен је појам, принцип рада и архитектура ОТН радара, са посебним освртом на конкретан ОТН радар који је коришћен као примарни извор података у самој дисертацији. Такође, овде су представљене специфичности и изазови присутни приликом пројектовања и инсталације морнаричке ОТН сензорске мреже у Гвинејском заливу. На крају поглавља дат је предлог организације сензорске мреже у Гвинејском заливу који минимизује негативне утицаје околине.

У трећем поглављу представљени су алгоритам за фузију података са више ОТН радара и алгоритам за интеграцију података са ОТН радара и осталих морнаричких сензора. За оба алгоритма прво је дат теоријски опис њиховог принципа рада, затим су представљени специфични резултати добијени употребом алгоритма у реалном радном окружењу. На крају описа сваког алгоритма дата је статистичка анализа рада ових алгоритама у реалним радним условима, добијена на основу анализе података, прикупљених са терена, током једне календарске године.

У четвртном поглављу дисертације анализира се рад сензорске мреже у различитим метео – условима, специфичним за Гвинејски залив. Извршена је анализа рада мреже у метео условима који варирају од крајње повољних до изразито неповољних. Посебно је дата анализа рада сензорске мреже у условима јаким атмосферских поремећаја, па и метео – цунамија. Овде је дат опис хибридног емпиријско-неуронског модела за редукацију лажних аларма у присуству јаким атмосферских поремећаја, па и метео цунамија.

У петом поглављу представљени су закључци и сумирани главни доприноси дисертације, док је у шестом поглављу дат списак коришћене литературе.

На крају дисертације дата су два прилога. Први прилог описује специфичности које се јављају током пропагације површинског таласа преко морске површине. Други прилог је блок шема ОТН радара коришћеног у изради ове дисертације.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Кандидат је све постављене циљеве из пријаве теме докторске дисертације успешно остварио. Главни циљеви, тј. развој алгоритма за фузију података са више ОТН радара и алгоритма за интеграцију података са ОТН радара и осталих морнаричких сензора, остварени су у потпуности, што је илустровано низом примера који су дати у дисертацији, као и статистичком анализом рада тих алгоритама у реалним радним условима. Такође, због својих оригиналних и ефикасних решења у конструкцији, ови алгоритми остварују и значајне уштеде у погледу неопходних потребних рачунарских ресурса за практичну имплементацију.

Остали циљеви дисертације су такође испуњени, јер је у самој дисертацији представљена организација целокупне сензорске мреже и анализиран је њен рад у различитим метео – условима. На крају представљен је и хибридни емпиријско-неуронски модел за редукацију лажних аларма у присуству јаким атмосферских поремећаја, па и метео цунамија, који подиже поузданост рада сензорске мреже у екстремним радним условима.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Докторска дисертација представља значајан допринос у области радиолокације, са посебним акцентом на радарско праћење циљева и контроли поморског саобраћаја. Међу најзначајнијим резултатима, који представљају оригинални научни допринос, може се издвојити следеће:

- Развој и имплементација алгоритма за фузију циљева са 2 или више ОТН радара;
- Развој и имплементација алгоритма за интеграцију трагова добијених са мреже ОТН радара са доступним AIS подацима;
- Организација сензорске мреже која минимизује зависност од спољних фактора, као што су разни метео фактори, проблеми са конекцијом удаљених положаја и централног система, нередовност (велико кашњење) АИС података итд;
- Анализа успешности предложеног приступа у разним метео условима;
- Развој и примена хибридног емпиријско-неуронског модела за редукацију лажних аларма у присуству јаким метеоролошких поремећаја, олуја, па чак и метео-цунамија.

Резултати дисертације приказани су у два рада у часописима са SCI листе, оба категорије M21, као и једном раду у часопису који издаје Универзитет у Нишу.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидат је у свом досадашњем научноистраживачком раду као и раду на изради докторске дисертације испољио значајну самосталност пре свега у домену иницирања једног дела истраживања и извођења релевантних закључака на бази добијених резултата, као и ефикасне имплементације развијених алгоритама. При томе је кандидат имао и пуну подршку од стране истраживача Института Vlatasom и Лабораторије за антене и простирање при Катедри за телекомуникације на Електронском факултету у Нишу, те публиковани радови кандидата и поједини резултати из дисертације представљају резултат њиховог заједничког рада.

### ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Увидом у поднету докторску дисертацију мр Дејана Николића, магистра електротехничких наука, може се закључити да дисертација садржи оригиналне научне доприносе из области радиолокације, са посебним акцентом на радарско праћење циљева и контроли поморског саобраћаја. Резултати истраживања су публиковани у релевантним научним часописима, и представљају добру основу за будућа истраживања на пољу радиолокације, посебно за она истраживања која ће се бавити конструкцијом и применом ОТН радарских система са циљем да се на што ефикаснији начин реализује праћење циљева и контрола поморског саобраћаја у реалним окружењима.

Имајући у виду остварене резултате и значај обрађене проблематике, Комисија закључује да је докторска дисертација кандидата мр Дејана Николића, магистра електротехничких наука, под насловом “Надгледање циљева иза линије хоризонта интеграцијом података са ОТН радара и других морнаричких сензора“ научно заснована и предлаже Наставно-научном већу Електронског факултета у Нишу да прихвати дисертацију и одобри њену јавну одбрану.



### КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

8/20-01-006/20-028

Датум именовања Комисије

11.09.2020

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Зоран Станковић, ванредни професор Телекомуникације (Научна област)	председник, ментор Електронски Факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
2.	др Вера Марковић, редовни професор Телекомуникације (Научна област)	члан Електронски Факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	др Небојша Дончов, редовни професор Телекомуникације (Научна област)	члан Електронски Факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
4.	др Наташа Малеш – Илић, редовни професор Телекомуникације (Научна област)	члан Електронски Факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
5.	др Дејан Драјић, ванредни професор Телекомуникације (Научна област)	члан Електротехнички Факултет, Универзитет у Београду (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

.....

**ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ  
У НИШУ**

Примљено 23.09.20.
Број
07/03-017/20-004