

Образац 3.

Факултет ТЕХНОЛОШКО-
МЕТАЛУШКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

35/301

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

25.09.2019.

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације
и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета",
број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске
дисертације:

Могућност примене комерцијалних VDMOS транзистора снаге као сензора и дозиметара
јонизујућег зрачења израђених од елементарних полупроводничких материјала

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Технолошко инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Марија (Драган) Обреновић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду,

Факултет организационих наука

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2009.

4. Година уписа на докторске студије: 2017.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Инжењерство материјала

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Ацо Јанићијевић

Звање: Ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. M. Obrenović, A. J. Janićijević, D.Arbutina; "Statistical Review of the Insulation Capacity of Geiger Muller Counter",

Nuclear Technology & Radiation Protection, 2018 ,Vol XXXIII, No 4, pp.369-374, DOI:10.2298/NTRP1809130090.; ISSN 1451-3994, импакт фактор 0,614.

2. Zunic Zora S., Stojanovska Zdenka A., Boev Blazo, Sorsa Ajka, Celikovic Igor T., Curguz Zoran, Ronnquist Tryggve, Janicijevic Aco J., Alavantic Dragan;

"Sjenica, a Newly Identified Radon Priority Area in Serbia, and Radon Data Correlated with Geological Parameters Using the Multiple Linear Regression Model";

CARPATHIAN JOURNAL OF EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES,(2019),vol.14,br.1,str.235-244; ISSN 1842-4090, импакт фактор 0,907.

3. Awhida A., Ujic Predrag N., Pantelic Gordana K., Kolarz Predrag M., Celikovic Igor T., Zivanovic M., Janicijevic Aco J., Loncar Biljana Lj;

"Ad-Hoc Intercomparison of Four Different Radon Exhalation Measurement Methods"

RADIATION PROTECTION DOSIMETRY, (2018), vol. 178 br. 2, str.138-142; ISSN 0144-8420, импакт фактор 0,831

4. Nikezic Dragoslav R., Janicijevic Aco J.; Bulk etching rate of LR115 detectors; APPLIED RADIATION AND ISOTOPEs, (2002), vol. 57 br. 2, str. 275-278; ISSN 0969-8043, импакт фактор 1,343

5. Sustersic Tijana, Liverani Liliana, Boccaccini Aldo R., Savic Slobodan R., Janicijevic Aco J., Filipovic Nenad D.; "Numerical simulation of electrospinning process in commercial and in-house software PAK";

MATERIALS RESEARCH EXPRESS, (2019), vol. 6 br. 2, str. —, ISSN 2053-1591; импакт фактор 1,449.

6. Janicijevic Aco J., Danilovic Nebojsa; "Tube for obtaining crystals in a laboratory furnace";

JOURNAL OF APPLIED CRYSTALLOGRAPHY, (2018), vol. 51 br. , str. 1257-1258; ISSN 1600-5767, импакт фактор 4,332

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ 2:

Име и презиме ментора: др Милић Пејовић

Звање: Доцент

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Milic M. Pejovic, Dose response, radiation sensitivity and signal fading of p-channel MOSFETs (RADFETs) irradiated up to 50 Gy with Co60, Applied Radiation and Isotopes, Vol. 104, pp. 100-105, 2015. ISSN 0969-8043, impakt faktor 1.343.
2. Milic M. Pejovic, Application of p-channel power VDMOSFET as a high radiation doses sensor, IEEE Trans. Nucl. Sci., Vol. 62, no. 4, pp. 1905-1910., 2015. ISSN 0018-9499, impakt faktor 1.428.
3. Milic M. Pejovic, Processes in radiation sensitive MOSFETs during irradiation and post irradiation annealing responsible for threshold voltage shift, Radiation Physics and Chemistry, Vol. 130, pp. 221-228, 2017. ISSN 0969-806X, impakt faktor 1.984.
4. Milic M. Pejovic and Svetlana M. Pejovic, VDMOSFET as a prospective dosimeter for radiotherapy, Applied Radiation and Isotopes, Vol. 132, pp. 1-5, 2018. ISSN 0969-8043, impakt faktor 1.343.
5. Milic. Pejovic, Defects induced by gamma-ray irradiation and post-irradiation annealing and its influence on the threshold voltage of p-channel power VDMOS transistors, Radiation Effects and Defects in Solids, Vol. 174, Issue 7/8, pp. 567-578, 2019. ISSN 1042-0150, impakt faktor 0.636

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф.дрПетарУскоковћ

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 112. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 88. став 3. Статута ТМФ-а и чл. 43. Правилника о докторским студијама ТМФ-а, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 19.09.2019. године, донета је

О Д Л У К А

о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације **Марији Обреновић**, мастер инжењеру електротехнике и рачунарства, под називом: **„Могућност примене комерцијалних VDMOS транзистора снаге као сензора и дозиметара јонизујућег зрачења израђених од елементарних полупроводничких материјала“**.

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

За ментора се одређује др Ацо Јанићијевић, ванредни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет, а за коментора др Милић Пејовић, доцент Електронског факултета Универзитета у Нишу, уз сагласност Комисије за докторске студије.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду, кандидату, менторима, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Петар Ускоковић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата **Марије Д. Обреновић**, мастер инж. за израду докторске дисертације

На седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета одржаној 29.08.2019. године, одлуком бр 35/280, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Марије Д. Обреновић мастер инжењерства**, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **"Могућност примене комерцијалних VDMOS транзистора снаге као сензора и дозиметара јонизујућег зрачења израђених од елементарних полупроводничких материјала"**.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи:

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Марија Обреновић је рођена 27.11.1983. у Београду, где је 1998. године завршила основну школу "Иван Горан Ковачић" као одличан ученик. Током школовања се истакла на бројним такмичењима из математике и физике. Исте године уписује XIV Београдску гимназију, природно-математички смер, који завршава четири године касније са одличним успехом. 2002/03.године уписује Факултет организационих наука Универзитета у Београду. Дипломирала је 2009. године на тему "Еколошки аспекти производње електричне енергије" са оценом 10 на дипломском раду и просечном оценом 8,03 на дипломским студијама. Постаје један од оснивача студентске организације ЕСТИЕМ и као један од 20 најбољих студената Европе, присуствује бројним семинарима широм Европе, од којих се одржавају конференције на МЕТУ Универзитету и Универзитету Кембриџ.

Након завршених диференцијалних испита на Електротехничком факултету, 2011. године уписује мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на смеру биомедицинско и еколошко инжењерство, који завршава почетком 2012. године са просечном оценом 9,83, и постаје мастер инжењер електротехнике и рачунарства. Тема њеног завршног мастер рада била је "Утицај нискофреквентног зрачења електроенергетских система на живе организме".

Докторске студије уписала је школске 2012/13. године на Електротехничком факултету у Београду на Модулу за нуклеарну, медицинску и еколошку технику, где је завршила све задатке предвиђене планом и програмом докторских студија и до сада је положила све предмете на докторским студијама, са просечном оценом 10.

Године 2017/18. уписала је и докторске студије на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, на одсеку Инжењерство материјала, где је успешно положила све испите прописане студијским програмом докторских студија са просечном оценом 9,6, након чега пријављује тему докторске дисертације под називом „Могућност примене комерцијалних VDMOS транзистора снаге као сензора и дозиметара јонизујућег зрачења”. „The application of commercial power VDMOS (Vertical Double-Diffused MetalOxide-Semiconductor) transistors as sensors and dosimeters of ionizing radiation“.

Говори енглески, руски, италијански, шпански и има средњи курс немачког језика.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Професионално ангажовање:

Од маја 2012. године Марија Обреновић је запослена на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Марија Обреновић, у категорији истраживачка сарадника, учествује у пројекту ОН 171007 Министарства науке и технолошког развоја "Физички и функционални аспекти интеракције зрачења са електричним и биолошким системима", на коме је и даље ангажована.

Као резултат досадашњег ангажовања на пројекту, Марија Обреновић је показала интересовања за истраживање у области електромагнетне и радијационе компатибилности електротехничких система и компонената, а посебно интересовање у области интеракције зрачења са изолационим материјалима, као и ефектима тог зрачења. У циљу што успешнијег извођења студијско истраживачког, као и научно-истраживачког рада, Марија Обреновић је учествовала у експерименталним истраживањима ефеката интеракције зрачења материјала у Институту за Нуклеарне науке "Винча".

Током студија, поред предвиђених испита, учествовала је у извођењу наставе из рачунских и лабораторијских вежби на предметима основних студија: Електротехнички материјали и Физика 1.

Током свог досадашњег научно истраживачког рада Марија Обреновић објавила је као аутор 4 и као коаутор 7 радова у часописима са СЦИ листе, а аутор је и коаутор више радова презентованих на конференцијама међународног и националног значаја, од којих се истичу ИЕЕЕ конференције 2014 и 2015 у Santa Fee, New Mexico и Austin, Texas, USA.

У периоду докторских академских студија, кандидат је положио све предмете (укупно 13) предвиђене планом и програмом докторских студија просечном оценом 9,67 са остварених 80 ЕСПБ. 08.07.2019. кандидат је одбранио Завршни испит пред комисијом у саставу др Рајко Шашић, редовни професор Тмф-а, др Борис Лончар, редовни професор ТМФ-а и др Бобан Маринковић, ванредни професор ТМФ-а.

Положени испити на докторским студијама су:

Редни Број	Шифра предмета	Назив предмета	ЕСПБ	Оцена
1.	14Д009	Материјали за обновљиве изворе енергије	5	10 (десет)
2.	Д101	Хемијска кинетика	5	10 (десет)
3.	ДТЗ	Термодинамика чврстог стања	5	10 (десет)
4.	Д1ИМ	Наука о материјалима и инжењерство материјала	6	10 (десет)
5.	ДЗМ2	Одабрана поглавља нумеричке анализе	5	10 (десет)
6.	Д174	Физика материјала	4	10 (десет)
7.	14Д011	Мерење јонизујућег зрачења	5	10 (десет)
8.	Д149	Одабрана поглавља биофизике	4	10 (десет)
9.	14 Д010	Менаџмент људских ресурса	3	10 (десет)
10.	Д167	Синтеза, својства и примена биокерамичких материјала	4	10 (десет)
11.	Д175	Физика чврстог стања	4	10 (десет)
12.	ДЦЕНГ	Енглески језик	допунски испит	10 (десет)
13.	ДЗИ	Завршни испит	30	10 (десет)

СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА И САОПШТЕЊА:

- ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА
-

М21- Радови у врхунским међународним часописима

[1] I. Knežević, **M. Obrenović**, Z. Rajović, B. Iričanin, P. Osmokrović, Simulation of Ion beam Irradiation effects in perovskite oxide memristors, Trans Tech Publications, Advanced Materials Research, 2014, Vol.906, pp.89-95, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.906.89.

М22- Радови у истакнутим међународним часописима

[1] D. Nikolić, A. Vasić-Milovanović, **M. Obrenović**, E. Dolićanin, Effects of successive Gamma and Neutron Irradiation on Solar Cells, Journal of Optoelectronic and Advanced materials, Vol. 17, No. 3-4, March- April 2015, p.351-365.

М23-Радови у међународним часописима

[1] I. Knežević, N. Zdjelarević, **M. Obrenović**, M. Vujisić, Absorbed Dose assessment in Particle-Beam Irradiated Metal-oxide and Metal-nonmetal memristors, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2012, Vol. 27, No.3, pp. 290-296, DOI: 10.2298/NTRP1203290K.

[2] D. Nikolić, A. Vasić, D. Lazarević, **M. Obrenović**, Improvement Possibilities of the I-V Characteristics of PIN Photodiodes Damaged by Gamma Irradiation, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2013, Vol. 28, No. 1, pp. 84-91, DOI: 10.2298/NTRP1301084N.

- [3] **M. Obrenović**, Đ. Lazarević, E. Dolićanin, M. Vujisić, Effects of Ion Beam on the Flash Memory Cells, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2014, Vol. 29, No. 2, pp. 116-122, DOI: 10.2298/NTRP14021160.
- [4] Đ. Lazarević, **M. Obrenović**, I. Fetahović, P. Osmokrović, Comparison of obtained empirical variance and the mean values of Normally allocated populations Nuclear counting, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2014, Year 2014, Vol. 29, No. 4, pp. 285-288, DOI: 10.2298/NTRP1404285L.
- [5] M. Srećković, S. Ostojić, J. Ilić, Z. Fidanovski, S. Jevtić, D. Knežević, and **M. Obrenović**, Photoinduced processes, Radiation Interaction with Material and Damages- Material, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2015, Vol. 30, No. 1, pp. 23-34, DOI: 10.2298/NTRP1501023S.
- [6] **M. Obrenovic**, Đ. Lazarevic, Srboljub J. Stankovic, Nenad M. Kartalovic, The impact of radiation on the characteristics of the semiconductor monocrystalline germanium, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2016, Vol. 31, No. 1, pp. 97-101, DOI: 10.2298/NTRP1601097O.
- [7] **M. Obrenovic**, Milić M. Pejovic, Đorđe R. Lazarevic, Nenad M. Kartalovic, Effects induced by Gamma-ray responsible for threshold voltage shift of commercial p-channel power VDMOSFETs, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2018, Vol. 33, No. 1, pp. 81-86, DOI: 10.2298/NTRP18010810.
- [8] **M. Obrenović**, A. J. Janićijević, D. Arbutina, Statistical Review of the Insulation Capacity of Geiger Muller Counter, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2018, Vol XXXIII, No 4, pp. 369-374, DOI: 10.2298/NTRP1809130090.

РАДОВИ У ЗБОРНИЦИМА СА МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА

М33- Саопштења са међународних скупова штампаних у целини

- [1] E. Dolićanin, **M. Obrenović**, I. Fetahović, B. Irićanin, K. Stanković, Monte-Carlo Simulation of Radiation Impact on Flash memory Cells, Scientific Publication of the State University of Novi Pazar, Novi Pazar, Ser.A: Math. Inform. and Mech., Vol 7, 2 (2015), 123-131.
- [2] **M. Obrenović**, Đ. Lazarević, S. Stanković, P. Osmokrović, Numerical Simulations of Pulsed Power Electronic Components Radiation Hardness, Proceedings of IEEE 2015 International Pulsed Power Conference (PPC), Austin, TX, 2015, pp. 1-6. DOI: 10.1109/PPC.2015.7296954
- [3] S. Stankovic, R. Ilic, D. Lazarevic, I. Fetahovic, **M. Obrenovic**, B. Iricanin, Correlation between MOSFET dosimeter energy respon and its shelding material in electron-beam radiation environment, Digest of Technical Papers-IEEE International Pulsed Power Conference, 2015, 7296888.

РАДОВИ У ЗБОРНИЦИМА СА СКУПОВА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА

М63- Саопштења са скупова националног значаја штампаних у целини

- [1] I. Knežević, N. Zdjelarević, **M. Obrenović**, E. Dolićanin, M. Vujisić, Radijacioni efekti u memristorima na bazi titanijum dioksida, 31. Savetovanje CIGRE Srbija 2013, Zlatibor 26.05.-30.05.2013., Zbornik radova, R D1-11, 2013, ISBN 978-86-82317-72-2.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу резултата остварених на докторским академским студијама, бројним објављеним радовима, а посебно радовима из области предметне докторске дисертације (8 радова у међународним часописима M21, M22, M23, три рада презентована на конференцијама у категорији M33 и један рад у категорији M63), кандидат Марија Д. Обреновић је показала способност и изражен интерес и афинитет за бављење научно-истраживачким радом. Квалитетан и компетентан приступ раду и значајан ниво самосталности кандидата дошао је до изражаја у проналажењу и повезивању досадашњих истраживања у изабраној области са експерименталним радом и креирању методологија рада.

Поред тога, кандидат је великом пажњом и високим нивоом одговорности и показаног знања и стручности обавио све постављене задатке у договореном року. На основу биографских података, објављених научних радова, као и исказаних стручних способности кандидата, Комисија је мишљења да је Марија Д. Обреновић, мастер инжењер, подобан за продуктиван и са високим резултатима теоријски и експериментални рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Тема припада области Технолошког инжењерства уже научне области Инжењерства материјала полупроводничке компоненте у коме се највиши фокус ставља на утицај јонизујућег зрачења на карактеристике MOS транзистора.

Као почетак истраживања утицаја јонизујућег зрачења на MOS транзисторе може се сматрати 1964. година и она трају до данашњих дана. Циљ ових истраживања је да се произведу транзистори отпорни на зрачење, чије се карактеристике не би значајно мењале приликом уградње у уређаје који се користе у срединама где је присутно јонизујуће зрачење као што су нуклеарна енергетска постројења, медицински уређаји који користе нуклеарно и X-зрачење. У току ових истраживања јавила се и идеја да би MOS транзистори могли да се користе за мерење апсорбоване дозе јонизујућег зрачења. Тако је 1970. године објављен први извештај о могућности примене MOS транзистора као дозиметра јонизујућег зрачења и ова идеја је верификована резултатима који су објављени 1974. године.

Наставак ових истраживања је довео до пројектовања и реализације р-каналног MOS транзистора са алуминијумским гејтом који је осетљив на јонизујуће зрачење под називом RADFET (који потиче од енглеског назива RADiation sensitive Field Effect Transistor) или PMOS дозиметар. Принцип рада овог транзистора заснива се на мерењу напона прага при чему је промена напона прага пропорционална апсорбованој дози зрачења.

Данас се PMOS дозиметри примењују у више области као што су лична дозиметрија, у областима медицине као што су радиологија и радиотерапија, у нуклеарној индустрији и у космичким истраживањима (на стелитима). Главна предност PMOS дозиметара у односу на јонизационе коморе, полупроводничке диоде и термолуминисцентне дозиметре је то што они поседују веома малу запремину тако да се могу користити у ин vivo дозиметрији за мерење апсорбоване дозе у унутрашњости организма човека. Захваљујући малим димензијама радијационо осетљиве области ови дозиметри се могу користити за мерење доза у радијационим пољима чије су вредности различите у различитим тачкама што је случај код снопа X-зрака. Поред ових постоје и друге предности PMOS дозиметара у односу на остале,

а то су могућност тренутног или каснијег читавања дозе, добра репродуктабилност, могућност интеграције са другим детекторима и/или електроником, широк опсег мерења абсорбованих доза, тачност, релативно мала снага.

Задњих година појавила се идеја да се комерцијални р-канални PMOS транзистори користе као дозиметри јонизујућег зрачења. Ако би се ова идеја реализовала добили би се PMOS дозиметри знатно ниже цене од специјално пројектованих PMOS дозиметријских транзистора који се користе у дозиметрији јонизујућег зрачења. До сада је истраживано неколико типова комерцијалних PMOS транзистора као дозиметара гама, X и електронског зрачења. То су на пример транзистори типа 3N163 произведени у компанији Vishay-Silconix, Malvern, USA, B5250F, ZVP3306 и ZVP4525 произведени у компанији Diodes Incorporated као и PMOS транзистори из интегрисаних кола CD4007 произведени у компанијама Texas Instruments и NXP Semiconductors. Добијени резултати су показали да постоји могућност примене ових транзистора као дозиметара за мерење абсорбованих доза које су реда неколико десетина греја.

3. Полазне хипотезе

Након детаљне анализе дефеката које јонизујуће зрачење изазива у SiO_2 и на SiO_2 -Si међуповршини PMOS транзистора разматраће се њихов утицај на промену напона прага као основног дозиметријског параметра. Разматраће се функционална зависност између промене напона прага и абсорбоване дозе за различите вредности напона на гејту током озрачивања код комерцијалних р-каналних VDMOS транзистора снаге који су предмет истраживања у предложеној докторској дисертацији.

4. Научне методе истраживања

Користиће се експерименталне и теоријске методе. У оквиру експеримената у строго контролисаним лабораторијским условима биће одређиване абсорбоване дозе јонизујућег зрачења са којима се врши озрачивање MOS транзистора. Током мерења напона прага користиће се професионална опрема високе поузданости. Током експеримената посебна пажња биће посвећена мерној несигурности типа А и Б. Теоријске методе ће се заснивати на поставкама физичке електронике чврстог стања и теорији интеракције јонизујућег зрачења са SiO_2 која највише утиче на померај напона прага MOS транзистора.

5. Очекивани научни допринос

- У наведеној дисертацији ће бити извршена мерења напона прага комерцијалних р-каналних VDMOS (Vertical Double-Diffused MetalOxide-Semiconductor) транзистора снаге у опсегу абсорбованих доза зрачења од 10 до 100 Gy.
- Такође, тежишни део рада ће се односити на испитивање утицаја поларизације гејта током озрачивања на осетљивост ових транзистора.
- Допринос позитивног наелектрисања у оксиду и површинских стања на SiO_2 -Si међуповршини промени напона прага ће такође бити презентован.
- На основу ових експерименталних података и одговарајуће теоријске анализе

доћи ће се до закључка да ли се ови транзистори могу применити као сензори и дозиметри јонизујућег зрачења.

6. План истраживања и структура рада

У раду ће бити приказани резултати понашања р-каналних VDMOS транзистора снаге IRF9520, чија је дебљина оксида 100 nm затворених у стандардно TO-220 кућиште. Транзистори су произведени у компанији International Rectifier. Узорци ће бити озрачивани гама зрачењем у опсегу апсорбованих доза од 10 до 100 Gy. Користиће се већи број компонената које ће бити одабране тако да су им почетне вредности напона прага веома блиске (до 1 %). Компоненте ће бити подељене у две групе. Једна група ће бити озрачивана без поларизације на гејту, а друга група са поларизацијом од +5 V. Озрачивање обе групе вршиће се истовремено, тј. у истом пољу зрачења. Озрачивање ће се обавити у лабораторији (Secondary Standard Dosimetry Laboratory) у Винчи у којој је могуће веома прецизно одређивање дозе зрачења. Током озрачивања снимаће се потпраговске и преносне карактеристике у засићењу. За ову сврху користиће се инструмент Keithley модел 4200.

Промена напона прага ће бити одређивана као пресек између V_G осе и екстраполиране линеарне области зависности $(I_D)^{1/2} - V_G$ (I_D представља струју дрејна док V_G представља напон на гејту). За раздвајање позитивног наелектрисања у оксиду и површинских стања користиће се subthreshold-midgap техника. У циљу потврде могућности примене наведених транзистора као сензора и дозиметара зрачења користиће се модел помоћу кога ће бити успостављена зависност између промене напона прага и апсорбоване дозе. Уколико се покаже да постоји линеарна зависност између ових величина, онда се може сматрати да је осетљивост иста у опсегу разматраних доза. То би у значајној мери олакшало примену наведених транзистора у дозиметријске сврхе.

Такође, на основу резултата густине позитивног наелектрисања у оксиду и поршинских стања формираних током озрачивања установио би се њихов допринос промени напона прага. Добијени резултати би били упоређени са раније добијеним резултатима за дозиметријске транзисторе (RADFET), чија је дебљина оксида 100 nm, а произведени су у Институту Tyndall, Cork, Република Ирска. На основу ових података били би изведени одговарајући закључци везани за примену разматраних транзистора као дозиметара гама зрачења високих доза.

7. Закључак и предлог

Кандидат Марија Д. Обреновић, мастр инжењер, је у свом досадашњем научно-истраживачком раду показала иницијативу, способност и компетентност, као и висок степен креативности и кооперативности при реализацији постављених радних задатака. На основу података у претходном материјалу који су као квалитетни аргументи садржани и исказани кроз објављене радове, као и на основу познавања кандидата, уз чињеницу да **Марија Д. Обреновић** испуњава све услове предвиђене Правилником о докторским академским студијама Технолошко-металуршког факултета. Комисија сматра да је предложене тема докторске дисертације под насловом: **"Могућност примене комерцијалних VDMOS транзистора снаге као сензора и дозиметара јонизујућег зрачења израђених од елементарних полупроводничких материјала"** научно утемељена. Истраживања у овој дисертацији припадају научној области Технолошко инжењерство, ужа област Инжњерство материјала, за коју је матичан Технолошко-металуршки факултет, Универзитета у Београду. Из наведених разлога Комисија предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду, да кандидату Марији Д. Обреновић одобри израду докторске дисертације под наведеним насловом. За менентора се предлаже др Ацо Јанићијевић, ванредни професор, Технолошко-металуршког факултета у Београду, уз предлог да коментор дисертације буде др Милић Пејовић, доцент Електронског факултета, Универзитета у Нишу.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Ацо Јанићијевић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Др Милић Пејовић, доцент
Универзитета у Нишу, Електронски факултет

Др Борис Лончар, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Др Саша Кочинац, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Др Рајко Шашић, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет