

Institut sa glasan
07.06.2017. Милорад Ђорђевић

02 НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, одржаној 17.05.2017. године, одлуком број 340/VI-1, одређени смо за чланове Комисије за припрему извештаја о кандидатима пријављеним на конкурс објављен у листу »Послови« дана 17.05.2017. године за избор у звање и на радно место **асистента** за ужу научну област **Атомска, молекулска и оптичка физика** на Институту за физику, Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.

У складу са чланом 72 Закона о високом образовању и чланом 88 Статута Природно-математичког факултета у Крагујевцу, а на основу приложене документације о научно-стручним и наставно-педагошким квалитетима кандидата подносимо Наставно-научном већу овог Факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

На конкурс за наведену научну област до дана истека конкурса пријавио се и поднео конкурсом тражена документа само један кандидат и то:

1. **Др Ана Симовић**, асистент у Институту за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу.

А) БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Ана Симовић рођена је 02.08.1985. године у Крагујевцу. Основну и средњу школу завршила је у Крагујевцу.

Октобра 2004. године уписала се на прву годину редовних студија физике на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, смер физика информатика. Студије је завршила 2008. године са просечном оценом у току студија 9,66 и одбрањеним дипломским радом, “Утицај ширине угаоне расподеле снаге упадног снопа светlostи на спрезање модова у пластичним оптичким влакнima” са оценом 10. Током све четири године студија награђивана је као најбољи студент генерације и била прималац бројних стипендија.

Године 2008. уписује докторске академске студије на Институту за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Све предмете на докторским студијама предвиђене програмом и Статутом Факултета положила је са просечном оценом 10.

У августу 2014. године изабрана је први пут у звање асистента, за ужу научну област Атомска, молекулска и оптичка физика.

Докторску дисертацију под насловом „Испитивање преносних карактеристика вишемодних оптичких влакана са W индексом преламања”, одбранила је 10.10.2014.

године, чиме је стекла назив доктора физичких наука. Ментор докторске дисертације био је проф. др Светислав Савовић, редовни професор Природно–математичког факултета у Крагујевцу.

Научно интересовање Ана Симовић обухвата област оптичких влакана. Ана Симовић је до сада била коаутор **9 научних радова** са SCI/ISI листе и **три** саопштења са међународних скупова штампана у целини. Посебно треба напоменути да је Ана Симовић до сада била коаутор **4 научно-истраживачка рада објављених у врхунским међународним научним часописима**.

У периоду од априла 2009. до септембра 2011. године Ана Симовић била је запослена на Институту за физику, Природно-математичког факултета у Крагујевцу, у звању истраживач-приправник.

Од септембра 2011. године ангажована је у звању истраживач-сарадник на Институту за физику, Природно-математичког факултета у Крагујевцу.

Од јануара 2009., до децембра 2010., била је ангажована на пројекту број 141023 Министарства за науку и технологију под називом “*Теоријска и експериментална истраживања у микродозиметрији и радиоекологији*”.

Од јануара 2011. ангажована је на пројекту број 171011 Министарства за просвету и науку под називом “*Фотонске компоненте и системи*”.

Б) ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА

Услови према одредбама Закона о Универзитету.

1. НАУЧНИ СТЕПЕН ДОКТОРА НАУКА ИЗ НАУЧНЕ ОБЛАСТИ

Докторску дисертацију из области оптических волокон „*Иститивање преносних карактеристика вишемодних оптических волокна са W индексом преламања*”, кандидат је успешно одбранио дана 10.10.2014. године на Природно–математичком факултету у Крагујевцу.

2. НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА АКТИВНОСТ

2.1 СПИСАК НАУЧНИХ РАДОВА

Списак је сачињен према SCI/ISI листама важећим за период подношења (или објављивања) радова.

Научни радови штампани у врхунским међународним часописима (М21)

2.1.1. S.Savović, M.S. Kovačević, J.S. Bajić, D.Z. Stupar, A. Djordjević, M. Zivanov G. B. Drlića, A. Simović, K. Oh, Temperature dependence of mode coupling in low-NA plastic optical fibers, *Journal of Lightwave Technology* 33, 89-94 (2015)

ISSN: 0733-8724

DOI: [10.1109/JLT.2014.2375515](https://doi.org/10.1109/JLT.2014.2375515)

[IF: **2.965** за 2014. годину; 12/87; област: Optics]

2.1.2. A.Simovic, A. Djordjević, S. Savović, Influence of depth of intermediate layer on optical power distribution in W-type optical fibers, *Applied Optics*, Vol. 51, No. 20, 4896-4901 (2012)

ISSN: 1559-128X

DOI: [10.1364/AO.51.004896](https://doi.org/10.1364/AO.51.004896)

[IF = 1.707 за 2010. годину; 23/78; област: Optics]

2.1.3. S. Savovic, A. Djordjevich, A. Simovic, B. Drljaca, Equilibrium mode distribution and steady-state distribution in 100-400 μm core step-index silica optical fibers, *Applied Optics*, Vol. 50, No. 21, 4170-4173 (2011)

ISSN: 1559-128X

DOI: [10.1364/AO.50.004170](https://doi.org/10.1364/AO.50.004170)

[IF = 1.707 за 2010. годину; 23/78; област: Optics]

2.1.4. A. Djordjevich, S. Savović, P. W. Tse, B. Drljača, A. Simović, Mode coupling in strained and unstrained step-index glass optical fibers, *Applied Optics*, Vol. 49, No. 27, 5076-5080 (2010)

ISSN: 0003-6935

DOI: [10.1364/AO.49.005076](https://doi.org/10.1364/AO.49.005076)

[IF = 1.707 за 2010. годину; 23/78; област: Optics]

Научни радови штампани у истакнутим међународним часописима (M22)

2.1.5. A.Simović, S. Savović, B. Drljača, A. Djordjevich, Influence of the fiber design and launch beam on transmission characteristics of W-type optical fibers, *Optics and Laser Technology* 68, 151-159 (2015)

ISSN: 0030-3992

DOI: [10.1016/j.optlastec.2014.11.021](https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2014.11.021)

[IF = 1.647 за 2014. годину; 40/87; област: Optics]

2.1.6. A. Simovic, S. Savovic, B. Drljaca, A. Djordjevich, Influence of intermediate layer on transmission characteristics of W-type optical fibers, *Optics and Laser Technology*, Vol. 57, 565-569, (2014)

ISSN: 0030-3992

DOI: [10.1016/j.optlastec.2013.10.02](https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2013.10.02)

[IF = 1.647 за 2014. годину; 40/87; област: Optics]

2.1.7. S. Savovic, A. Simovic, A. Djordjevich, Influence of width of launch beam distribution on equilibrium mode distribution in W-type glass optical fibers, *Optics and Laser Technology* 48, 565-569 (2013)

ISSN: 0030-3992

DOI: [10.1016/j.optlastec.2012.11.033](https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2012.11.033)

[IF = 1.647 за 2014. годину; 40/87; област: Optics]

2.1.8. S. Savovic, A. Simovic, A. Djordjevich, Explicit finite difference solution of the power flow equation in W-type optical fibers, *Optics and Laser Technology* 44, 1786-1790 (2012)

ISSN: 0030-3992

DOI: [10.1016/j.optlastec.2012.01.018](https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2012.01.018)

[IF = 1.616 за 2010. годину; 27/78; област: Optics]

Научни радови штампани у међународним часописима (М23)

2.1.9. S. Savović, A. Djordjević, B. Drljača, A. Simović, Equilibrium mode distribution and steady state distribution in step index glass optical fibers, *Acta Physica Polonica A, Proceedings*, Vol. 116, No. 4, 655-657 (2009)

DOI: 10.1364/AO.50.004170

ISSN: 0587-4246

[IF = 1.616 за 2010. годину; 27/78; област: Optics]

Научни радови саопштени на међународним научним скуповима, штампани у целини (М33)

2.2.1. S. Savović, A. Djordjević, A. Janićijević, B. Drljača, A. Simović, Modeling the bend - induced loss in polymethylmethacrylate step-index plastic optical fibers, In the Proceedings of the International Scientific Conference on Contemporary Materials 2011, July 1-2, 2011, Banja Luka, Republic of Srpska.

[Импакт фактор: нема; М33]

2.2.2. S. Savović, A. Simović, A. Djordjević, Equilibrium mode distribution in W-type glass optical fibers, In the Proceedings of the International Scientific Conference on Contemporary Materials 2013, July 4-6, 2013, Banja Luka, Republic of Srpska.

[Импакт фактор: нема; М33]

2.2.3. S. Savović, A. Djordjević, A. Simović, B. Drljača, A. Janićijević, Mode coupling in large core step-index silica optical fibers, In the Proceedings of the International Scientific Conference on Contemporary Materials 2013, July 4-6, 2013, Banja Luka, Republic of Srpska.

[Импакт фактор: нема; М33]

3. ПРИКАЗ РАДОВА

Приказ научних радова у врхунским међународним часописима (М21)

Рад 2.1.1. Применом једначине протока снаге и експерименталним мерењима испитивана је јачина спрезања модова у пластичном оптичком влакну са степенастим индексом преламања ($NA=0.3$) при промени температуре. Нумерички резултати постигнути применом једначине протока снаге добро се слажу са експерименталним мерењима. Резултати су показали да с порастом температуре, код пластичног оптичког влакна са малом вредношћу нумеричке апертуре, јачина спрезања модова расте. Ове особине су се задржале и годину дана након излагања влакна температурама већим од

35 К. Ове температурне промене мењају карактеристике влакна повећавајући унутрашње пертурбационе ефекте у ПММА материјалу на вишим температурама. Ови резултати доводе до већих вредности пропусног опсега с повећањем температуре влакна. То је последица успостављања равнотежне расподеле модова на краћим дужинама, услед чега долази до побољшања вредности пропусног опсега.

Рад 2.1.2. Применом временски независне једначине протока снаге испитан је утицај дубине и ширине унутрашњег омотача на излазну расподелу снаге код стакленог оптичког влакна са W индексом преламања. Показано је да на дужину z_s , на којој се успоставља стационарна расподела модова, утичу ширина и дубина унутрашњег омотача као и јачина спрезања. Показано је да с повећањем дубине унутрашњег омотача, исто као и с повећањем ширине унутрашњег омотача, дужина z_s се повећава. Ово је објашњено постојањем већег броја цурећих модова код већих дубина унутрашњег омотача. Битан закључак је да варирањем структурних параметара W влакна може се утицати на промену дужине на којој се постиже равнотежна расподела модова, а самим тим и на побољшање преносног опсега.

Рад 2.1.3 За потребе истраживања добијено је нумеричко решење једначине протока снаге коришћењем експлицитног метода коначних разлика. У полазном рачуну коришћен је улазни сноп Гаусове расподеле. Испитивано је спрезање модова код стаклених оптичких влакана са степенастом расподелом индекса преламања и великим пречницима језгра, која су већ експериментално анализирана. Испитивана су три влакна са различитим пречницима језгра и омотача, као и различитим коефицијентима спрезања ($(100/600 \text{ } \mu\text{m}, 4.9 \times 10^{-7} \text{ rad}^2/\text{m})$; $(200/745 \text{ } \mu\text{m}, 1.9 \times 10^{-6} \text{ rad}^2/\text{m})$; $(400/720 \text{ } \mu\text{m}, 6.4 \times 10^{-6} \text{ rad}^2/\text{m})$). За свако од ових влакана добијене су одређене вредности за дужину спрезања L_c на којој се успоставља равнотежна расподела модова и дужину z_s на којој се постиже стационарна расподела модова. Добијени резултати за дужину z_s упоређени су са аналитичким резултатима добијеним Глогеовом функцијом. Показано је веома добро слагање у резултатима. Закључено је да с повећањем пречника језгра дужине L_c и z_s опадају. Такође у случају стакленог влакна са пречницима $200/745 \text{ } \mu\text{m}$ испитиван је утицај таласне дужине и јачине спрезања на дужину спрезања L_c и дужину z_s . Коришћене су три вредности таласне дужине и коефицијента спрезања ($(403 \text{ nm}, 2.4 \times 10^{-6} \text{ rad}^2/\text{m})$; $(633 \text{ nm}, 1.9 \times 10^{-6} \text{ rad}^2/\text{m})$; $(1064 \text{ nm}, 1.5 \times 10^{-6} \text{ rad}^2/\text{m})$). И у овом случају показано је добро слагање са аналитичким резултатима. Закључено је да с повећањем таласне дужине повећавају се и испитиване дужине.

Рад 2.1.4. Решење једначине протока снаге примењено је за испитивање јачине спрезања код правог и савијеног стакленог оптичког влакна са степенастим индексом преламања. Добијена су добра слагања са експерименталним резултатима приказаним у литератури. Показано је да дужина спрезања и дужина на којој се постиже стационарна расподела модова код савијеног стакленог влакна са степенастим индексом преламања је краћа него код правог влакна. Савијање влакна појачава спрезање модова, које се објашњава интезивнијим преносом енергије између модова узрокованих микроскопским променама у влакну. Као последица тога равнотежна и стационарна расподела модова се постижу на краћим дужинама него код правог влакна.

Приказ научних радова у истакнутим међународним часописима (М22)

Рад 2.1.5. У овом раду су испитани пропусни опсег и губици услед спрезања модова код влакана са W индексом преламања за различите структурне параметре влакна и улазне карактеристике снопа. Ове преносне карактеристике испитане су применом временски зависне једначине протока снаге, која је решена експлицитним методом коначних разлика. Закључено је да се пропусни опсег влакна може побољшати применом унутрашњег омотача мање ширине и дубине, централним улазним снопом светlostи и појачањем спрезања модова.

Рад 2.1.6. Решена је временски-зависна једначина протока снаге применом експлицитног метода коначних разлика за влакно са W индексом преламања. Решавањем временски-зависне једначине протока снаге одређени су пропусни опсег и губици услед спрезања модова за различите дубине и ширине унутрашњег омотача вишемодног W влакна при различитим јачинама спрезања и ексцитацијама. По први пут показано је да при мањој дубини унутрашњег омотача имамо већи пропусни опсег влакна. Показано је и да пропусни опсег расте са смањењем ширине унутрашњег омотача. Показано је да јаче спрезање модова узрокује већи пропусни опсег. Закључено је да се пропусни опсег W влакна може побољшати смањењем дебљине и дубине унутрашњљег омотача, с повећањем јачине спрезања модова и побуђивањем само вођених модова. У пракси је од значаја проналажење оптималног односа између пропусног опсега и губитака при дизајнирању оптималне расподеле индекса преламања код W влакна. Показано је да побуђивањем само вођених модова добијамо већи пропусни опсег и на мањим и на средњим дужинама влакна, у поређењу са случајем када побуђујемо и вођене и цуреће модове.

Рад 2.1.7. Показано је како ширина расподеле улазног снопа светlostи утиче на дужине на којима се успоставља равнотежна расподела модова у стакленом оптичком влакну са W индексом преламања при промени дебљине и дубине унутрашњег омотача, као и јачине спрезања. Показано је да у случају веће ширине улазног снопа потребне су краће дужине L_C за успостављање ЕМД у стакленом оптичком влакну са W индексом преламања. Показано је да при јачем спрезању модова добијамо краће дужине W влакна на којима се постиже равнотежна расподела модова. Уочено је и да су при већим дубинама унутрашњег омотача веће дужине L_C на којима се постиже ЕМД. Добијени резултати указују на то да се пропусни опсег W влакна може побољшати смањујући дебљину и дубину унутрашњег омотача, јачањем процеса спрезања модова или користећи ужу расподелу улазног снопа светlostи. Добијени резултати се могу применити при испитивању односа између пропусног опсега и губитака, одабиром оптималаног профила индекса преламања W влакна.

Рад 2.1.8. По први пут добијено је нумеричко решење једначине протока снаге коришћењем експлицитног метода коначних разлика код влакна са W индекса преламања. W влакно је влакно са два омотача, где постојање унутрашњег слоја између језгра и спољашњег омотача значајно утиче на његове преносне карактеристике. Анализирана је угаона дистрибуција снаге за две ширине средњег слоја ($\delta = 0.2$ и 0.5 ; стварне ширине су да (a – полупречник језгра)) и за три различите вредности коефицијената спрезања (2.3×10^{-7} rad $^2/m$, 2.3×10^{-6} rad $^2/m$, 2.3×10^{-5} rad $^2/m$). Такође примењене су две ексцитације под угловима θ_p и θ_q (θ_p и θ_q су критични углови одговарајућих влакана са једним омотачем SC_p ($\delta \rightarrow 0$) и SC_q ($\delta \rightarrow \infty$)). За свих шест случајева одређене су дужине z_s .

Закључено је:

- експлицитни метод је веома ефикасан и тачан за решавање једначине протока снаге код W влакна
- с повећањем ширине средњег слоја повећавају се дужине z_s на којима се успоставља стационарна расподела модова.
- при θ_q ексцитацији ширина дистрибуције снаге се смањује са дужином за обе ширине средњег слоја.
- при θ_q ексцитацији снага у цурећим модовима остаје дуже вођена у случају веће ширине средњег слоја $\delta = 0.5$, јер брже слаби код $\delta = 0.2$ што је условљено разликом у губицима цурећих модова.

Приказ научних радова у међународним часописима (M23)

Рад 2.1.9. У овом раду је решавањем једначине протока снаге испитивано спрезање модова у стакленом оптичком влакну са степенастим индексом преламања. Одређене су дужине влакна на којима настаје равнотежна и стационарна расподела модова. Добијене дужине су знатно веће у поређењу са пластичним оптичким влакнima са степенастим индексом преламања.

В. НАСТАВНО-ПЕДАГОШКА АКТИВНОСТ

У звању истраживача-сарадника кандидат је држао вежбе из предмета *Информатика* (основне академске студије физике), *Нумеричке методе и симулације у физици* (основне академске студије биологије) *Оптички таласоводи* (основне академске студије биологије) и *Техника физичког експеримента* (мастер академске студије физике) чиме је имао прилике да стекне наставно и педагошко искуство које је неопходно за рад у звању за које конкурише.

Након избора у звање асистент, од школске 2014/15 др Ана Симовић је ангажована на вежбама из следећих предмета:

Основне студије - *Информатика*, *Оптички таласоводи*, *Електродинамика*, *Нумеричке методе и симулације у физици*, *Метрологија*, *Физика и информатика у школи 1*

Мастер студије - *Техника физичког експеримента*, *Физика и информатика у школи 2*

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу увида у приложену документацију може се закључити да кандидат, др Ана Симовић, има научни степен доктора физичких наука, са докторатом из уже научне области за коју се бира, као и да се налази у звању асистента.

Научно-истраживачка активност кандидата огледа се у: **9** објављених научних радова у међународним научним часописима са SCI/ISI листе, од тога **4** у врхунским међународним научним часописима (**M21**), **4** у истакнутим међународним научним часописима (**M22**), **1** у међународним научним часописима (**M23**); осим тога и **три** саопштења са међународних скупова штампана у целини (**M33**).

На основу анализе научних радова кандидата Ане Симовић може се закључити да је кандидат испољио запажену научну активност, која се манифестовала кроз смисао кандидата за анализу и решавање научних проблема из области оптичких влакана.

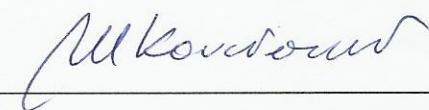
Наставна делатност кандидата, као што је наведено, била је плодна и корисна како за студенте тако и за Природно–математички факултет у целини. Као сарадник факултета у звању асистента др Ана Симовић је са успехом држала вежбе из више предмета на основним и мастер студијама.

На основу свега изложеног Комисија констатује да, према члану 72 Закона о високом образовању и члану 88 Статута Природно–математичког факултета у Крагујевцу, кандидат др Ана Симовић испуњава све потребне услове за избор у звање асистента за ужу научну област Атомска, молекулска и оптичка физика, те стога предлаже Наставно-научном већу Природно–математичког факултета у Крагујевцу да др Ана Симовић изабре у звање и на радно место асистента у Институту за физику Природно–математичког факултета у Крагујевцу за ужу научну област **Атомска, молекулска и оптичка физика**.

У Крагујевцу,
06.06.2017. године

Чланови комисије

др Милан Ковачевић, ванредни професор,
Природно-математички факултет,
Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: **Атомска, молекулска и оптичка физика**



др Бранко Дрљача, ванредни професор
Природно-математички факултет,
Универзитет у Приштини
Ужа научна област: **Теоријска физика**



др Мирко Радуловић, доцент,
Природно-математички факултет,
Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: **Атомска, молекулска и оптичка физика**

