

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за реизбор др Марине Лекић у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 11. 02. 2020. године именовани смо у комисију за реизбор др Марине Лекић у звање научни сарадник. Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидаткиње и увида у њен рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај.

1. Биографски подаци

Марина Лекић је рођена у Јајцу 11. 09. 1978. године. Физички факултет – смер Општа физика завршила је на Универзитету у Београду 2003. године са просечном оценом 9,14. Од јула 2003. године кандидаткиња је запослена на Институту за физику у Београду као истраживач приправник. Последипломске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Физика јонизованих гасова, плазме и квантна оптика, уписала је исте године. Докторску тезу под називом „Нелинеарна магнето оптичка ротација поларизације ласерског поља у пари рубидијума“ урадила је под руководством др Бранислава Јеленковића и одбранила је 22. 12. 2010. године на Физичком факултету. У звање научни сарадник изабрана је 13. 07. 2011. године. Од фебруара 2011. године кандидаткиња је годину дана боравила на постдокторском усавршавању у Француској, на Универзитету у Анжеу, где се бавила истраживањима из области нелинеарне оптике.

Кандидаткиња је била ангажована на неколико пројеката основних истраживања финансираних од стране МПНТР: "Прецизна ласерска спектроскопија: примене на оптичке замке, интерферометрију и оптичку метрологију", "Квантна и оптичка интерферометрија", "Продукција и карактеризација нанофотонских функционалних структура и примена у биомедицини и информатици" и "Холографски методи за генерисање специфичних таласних фронтова за ефикасну контролу квантних кохерентних ефеката у интеракцији атома и ласера". Поред поменутих пројеката Марина Лекић је учествовала и на међународним пројектима: европски пројекат FP6 "*Reinforcing the Center for quantum and optical metrology*" и SCOPES пројекат Швајцарске националне фондације за науку „*Modern optics and spectroscopy: from research to education*“, (2009-2012.). Тренутно је ангажована на билатералном пројекту са Белорусијом (2020-2021.).

Марина Лекић је један од оснивача и руководилац Лабораторије за оптоелектронику (2017-). Лабораторија је акредитована од стране Акредитационог тела Србије за еталонирање фиброоптичких мерних инструмената. Лабораторија тесно сарађује са привредним субјектима које послују у области телекомуникација, примењујући науку у привреди.

Кандидаткиња је члан научног комитета међународне радионице из фотонице. Организовала је неколико међународних и домаћих научних скупова. У периоду од 2007 – 2010. године била је члан комисије за републичка такмичења из физике ученика основних и средњих школа. Аутор је 16 радова објављених у међународним часописима као и бројних саопштења на домаћим и међународним скуповима. Укупан број цитата радова

кандидаткиње је 114 (101 не рачунајући самоцитате), са Хиршовим индексом 6, према бази података *Web of Science*.

Од последњег избора у звање, породилско боловање и одсуство ради неге детета је користила три пута (3 године и 9 месеци).

2. Преглед научне активности

Научно-истраживачка активност кандидаткиње је у области квантне и нелинеарне оптике. Главни истраживачки правци обухватају проучавање: кохерентних и нелинеарних ефеката у квантној оптици, просторно-временских дисипативних мултидимензионих солитона и интеракција ултрабрзих ласерских снопова са маестријалима.

Приликом интеракције атома сложене структуре енергетских нивоа и ласерске светлости могу се испољити различити нелинеарни и кохерентни ефекти. Током рада на својој докторској дисертацији кандидаткиња је проучавала ефекте као што су: електромагнетски индукована транспаренција, електромагнетски индукована апсорпција и нелинеарна магнето-оптичка ротација (НМОП). Испитиван је утицај Раман-Ремзијевог ефекта на облик и ширину НМОП резонанци у вакуумској ћелији применом оригиналне конфигурације која омогућава просторно раздвајање снопова пумпе и пробе. У току израде дисертације, која је урађена у Лабораторији за фотонику у Институту за физику у Београду, реализована је експериментална поставка која је омогућила добијање веома узаних НМОП резонанци у вакуумској ћелији. Проучаван је утицај више параметара на ротацију поларизације пробног снопа као што су: различита растојања између снопова пумпе и пробе, различити углови између поларизација пумпајућег и пробног снопа, различити прелази у рубидијуму и различити интензитети пумпајућег и пробног снопа. Претходно поменути резултати су садржај радова:

- J. Krmpot, M. M. Mijailović, B. M. Panić, D. V. Lukić, A. G. Kovačević, D. V. Pantelić, and B. M. Jelenković, "Sub-Doppler absorption narrowing in atomic vapor at two intense laser fields," *Opt. Express* 13, Iss. 5, pp. 1448-1456, (2005)
- M. M. Mijailovic, J. Dimitrijevic, A. J. Krmpot, Z. D. Grujic, B. M. Panic, D. Arsenovic, D. V. Pantelic, and B. M. Jelenkovic "On non-vanishing amplitude of Hanle electromagnetically induced absorption in Rb" *Opt. Express* 15, Iss. 3, pp.1328-1339, (2007)
- Z. D. Grujić, M.M. Mijailović, B.M. Panić, M. Minić, A.G. Kovačević, M. Obradović, B.M. Jelenković and S. Cartaleva "Zeeman Coherences Narrowing due to Ramsey Effects Induced by Thermal Motion of Rubidium Atoms" *ACTA PHYSICA POLONICA A* No. 5, Vol. 112 (2007)
- J. Dimitrijević, Z. Grujić, M. Mijailović, D. Arsenović, B. Panić and B.M. Jelenković "Effect of Laser Light Ellipticity on Hanle Electromagnetically Induced Absorption Amplitude and Line Width" *ACTA PHYSICA POLONICA A* No. 5, Vol. 112 (2007)

- S. Cartaleva, T. Karaulanov, N. Petrov, D. Slavov, K. Vaseva, A. Yanev, M. Mijailović, Z. Grujić and B.M. Jelenković “All-Optical Magnetometer Based on Resonant Excitation of Rubidium Atoms by Frequency Modulated Diode Laser Light“ ACTA PHYSICA POLONICA A No. 5, Vol. 112 (2007)
- J. Dimitrijević, A. Krmpot, M. Mijailović, D. Arsenović, B. Panić, Z. Grujić, and B. M. Jelenković “Role of transverse magnetic fields in electromagnetically induced absorption for elliptically polarized light” Phys. Rev. A 77, 013814 (2008)
- J. Dimitrijević, Z. Grujić, M. M. Mijailović, D. Arsenović, B. M. Panic, and B. M. Jelenković “Enhancement of electromagnetically induced absorption with elliptically polarized light - laser intensity dependent coherence effect“ Opt. Express 16, Iss. 2, pp.1343-1353, (2008)
- Z. D. Grujić, M. Mijailović, D. Arsenović, A. Kovačević, M. Nikolić, and B. M. Jelenković “Dark Raman resonances due to Ramsey interference in vacuum vapor cells” Phys. Rev. A 78, 063816 (2008)
- Zoran Grujić, Dušan Arsenović, Milan Radonjić, Marina Mijailović and Branislav Jelenković “Numerical simulation of Raman resonance due to the Ramsey interference induced by thermal motion of atoms” Phys. Scr. T135, 014026 (2009)
- M. Mijailović, Z. D. Grujić, M. Radonjić, D. Arsenović, and B. M. Jelenković “Nonlinear magneto-optical rotation narrowing in vacuum gas cells due to interference between atomic dark states of two spatially separated laser beams” Phys. Rev. A 80, 053819, (2009)
- Z D Grujić, M M Lekić, M Radonjić, D Arsenović and B M Jelenković “Ramsey effects in coherent resonances at closed transition $F_g = 2 \rightarrow F_e = 3$ of 87Rb ” J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 45, 245502, (2012)
- Ivan S. Radojičić, Milan Radonjić, Marina M. Lekić, Zoran D. Grujić, Dragan Lukić, and Branislav Jelenković “Raman–Ramsey electromagnetically induced transparency in the configuration of counterpropagating pump and probe in vacuum Rb cell”, J. Opt. Soc. Am. B 32, 426-430 (2015)

Током постдокторског боравка на Универзитету у Анжеу, кандидаткиња се бавила проучавањем просторно-временских дисипативних мултидимензионих солитона као и вортекс солитона користећи аналитички варијациони метод и комбинујући га са одговарајућим нумеричким симулацијама и експериментима. Утврђени су услови постојања, пропагације и стабилности временских, просторних и просторно-временских вишедимензионих конзервативних и дисипативних солитона у атмосфери, полупроводницима са уском забрањеном зоном, нанокмпозитима и метаматеријалима са негативним индексом преламања.

- V. Skarka, N.B. Aleksic, M.M. Lekic, B. N. Aleksic, B.A. Malomed, D. Mihalache, H. Leblond, “ Formation of complex two-dimensional dissipative solitons via spontaneous symmetry breaking ”, Phys. Rev. A, vol. 90 (2), (2014)

Трећа област истраживања кандидаткиње је интеракција ласерског снопа и материјала приликом пропагације снопа кроз материјал. Бизмут-германијум оксид по структури припада материјалима типа силенита. Због својих особина (фотопроводност, фоторефрактивност, пиезоелектрицитет), као и због подршке магнето-оптичких и електро-оптичких ефеката, погодан је за разне примене, као што су холографија, просторна модулација, оптичке меморије, фибер-оптички сензори, Покелсове ћелије, ... Пропагација ултрабрзих снопова кроз овај материјал, са модификацијом параметара, као и са променом особина снопа, експериментално је обрађивана и теоретски анализирана у радовима:

- G. Kovacevic, J. L. Ristic-Djurovic, M.M. Lekic, B. B. Hadzic, G.S.I. Abudagel, S.J. Petricevic, P. M. Mihailovic, B.Z. Matovic, D. M. Dramlic, Lj. M. Brajovic, N. Z. Romcevic, „Influence of femtosecond pulsed laser irradiation on bismuth germanium oxide single crystal properties,” Mater. Res. Bull., vol. 83, 284-289 (2016)
- GSI Abudagel, S.J. Petričević, P.M. Mihailović, A.G. Kovačević, J. Ristić-Djurović, M.M. Lekić, M.J. Romčević, S. Cirković, J.M. Trajić, N.Ž. Romčević, "Improvement of magneto-optical quality of high purity Bi12GeO20 single crystal induced by femtosecond pulsed laser irradiation", Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, vol. 11, br. 7-8, 477-481 (2017)
- V. Skarka, M. M. Lekić, A. G. Kovačević, B. Zarkov, N. Ž. Romčević "Solitons generated by self-organization in bismuth germanium oxide single crystals during the interaction with laser beam", Optical and quantum electronics, vol. 50 (1), (2018)

3. Елементи за квалитативну оцену научног доприноса

3.1 Квалитет научних резултата

3.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Марина Лекић је у свом досадашњем раду објавила 16 радова М20 категорије у међународним часописима са ISI листе и 26 саопштења, од којих 7 у категорији М21а, 2 у категорији М21, 2 у категорији М22, 5 у категорији М23, 10 у категорији М33 и 16 у категорији М34.

У периоду након стицања звања научни сарадник, др Марина Лекић је објавила 6 радова у међународним часописима са ISI листе и 8 саопштења на међународним конференцијама, од којих су 1 у категорији М21а, 2 у категорији М21, 1 у категорији М22, 2 у категорији М23, 8 у категорији М34.

3.1.2. Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према бази података *Web of Science* радови кандидаткиње су цитирани **114** пута, док је број цитата без аутоцитата **101**. Према истој бази h-индекс кандидаткиње је **6**.

3.1.3. Параметри квалитета часописа

Др Марина Лекић је објављивала радове у часописима категорија M21a, M21, M22 и M23, при чему су подвучени импакт-фактори часописа у којима су радови публиковани након избора у претходно звање:

- 4 рада у *Physical Review A* (два са ИФ 3.047, један са ИФ 3,042 и један са ИФ 2,908)
- 3 рада у *Optics Express* (два са ИФ 4.009 и један са ИФ 3,797)
- 1 рад у *Materials Research Bulletin* (ИФ 2,435)
- 1 рад у *Journal of Physics. B: Atomic Molecular and Optical Physics* (ИФ 2,031)
- 1 рад у *Journal of the Optical Society of America. B: Optical Physics* (ИФ 1,970)
- 1 рад у *Optical and Quantum Electronics* (ИФ 1,547)
- 1 рад у *Physica Scripta* (ИФ 1.088)
- 3 рада у *Acta Physica Polonica A* (ИФ 0.433)
- 1 рад у *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials* (ИФ 0,470)

Укупан импакт-фактор радова др Марине Лекић износи 34.70, а фактор утицаја радова у периоду након избора у претходно звање је 11.495. Часописи у којима кандидаткиња објављује радове су цењени по свом угледу у њеним областима рада.

Додатни библиометријски показатељи према Упутству о начину писања извештаја о изборима у звања које је усвојио Матични научни одбор за физику приказани су у следећој табели:

	ИФ	М	СНИП
Укупно	11,495	37	4.794
Усредњено по чланку	1,916	6.167	0.799
Усредњено по аутору	1.746	5.485	0.626

3.1.4. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова

Кандидаткиња је међу прва два аутора на 7 радова и трећи аутор на 6 радова. При изради свих публикација, др Марина Лекић је учествовала у конкретној формулацији, дискусији и решавању проблема. У свим радовима, учествовала је у поставци експеримента и процесу мерења, у анализи добијених резултата и њиховом писању. Током израде докторске дисертације у Центру за фотонику, кандидаткиња је дала велики допринос у разумевању

кохерентних ефеката у резонантној интеракцији ласерског зрачења са атомском паром рубидијума. Учествовала је у реализацији различитих квантно-оптичких ефеката у лабораторији, као што су електромагнетски индукована транспаренција и нелинеарна магнето-оптичка ротација. Остварила је научну сарадњу са групом проф. Стефке Карталеве из Института за електронику "Академик Емил Ђаков", Бугарске академије наука. Кандидаткиња је била учесник SCOPES пројекта у коме је сарађивала са професором Антоаном Вајсом из Швајцарске на писању и постављању студентских вежби из ласерске и атомске физике. У сарадњи са професором Владимиром Шкарком са Универзитета у Анжеу, кандидаткиња се бави проучавањем просторно-временских дисипативних солитона као и вортекс солитона. Учествује у планирању и постављању експеримента као и у обради резултата мерења и анализи експерименталних резултата. Др Марина Лекић је тренутно ангажована на билатералном пројекту са Белорусијом (2020-2021.), чија је тема нелинеарна пропација ласерског зрачења у наносуспензијама.

3.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

- Др Марина Лекић је држала предавања о метрологији времена и атомским часовницима студентима треће и четврте године Физичког факултета (2016-2019.)
- Члан комисије за такмичења из физике ученика средњих и основних школа (2007-2010.)
- Учесник на пројекту „Подстицајна околина за активно учење природних наука (ПОКО)“ у периоду од 2011-2014. године
- Члан тима на манифестацији „Европска ноћ истраживача“ септембар 2019. године.
- Учесник у изради и промоцији изложбе „Милева Марић и Алберт Ајнштајн кроз простор и време“.

3.3. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

У складу са Правилником о вредновању научно истраживачког рада узета је пуна вредност М бодова за све радове до 7 аутора, а за радове са више од 7 аутора по формули $K/(1+0.2(n-7))$, где је К пун број М поена према категорији часописа, а n број коаутора ($n > 7$). Сви радови кандидаткиње спадају у природноматематичке и експерименталне. Од избора у претходно звање кандидаткиња има 6 публикованих радова, од којих је на 2 рада више од 7 аутора.

3.4. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

У оквиру националног пројекта “Продукција и карактеризација нанофотонских функционалних структура и примена у биомедицини и информатици”, др Марина Лекић је

руководила пројектним задатком “Генерисање различитих мода ласерског снопа и њихова примена у квантној оптици”.

Др Марина Лекић је имала водећу улогу у оснивању Лабораторије за оптоелектронику, чији је руководилац од новембра 2017. године. Лабораторија за оптоелектронику је акредитована од стране Акредитационог тела Србије за еталонирање фибер-оптичких мерних инструмената: оптичких рефлектометара у временском домену и фибер-оптичких мерила снаге. Током 2019. године лабораторија је успешно учествовала на међународно признатом тесту провере оспособљености. Валидована је метода за еталонирање фибер-оптичких мерила снаге по апсолутној снази, на таласној дужини од 1310 nm. Билатерално поређење је извршено са националном лабораторијом Чешког метролошког института у складу са адекватним стандардима. Лабораторија за оптоелектронику је једина лабораторија у земљи и региону која пружа услуге еталонирања фибер-оптичких мерних инструмената и на тај начин сарађује са привредним субјектима у Републици Србији.

3.5. Активност у научним и научно-стручним друштвима

- Гост уредник у часопису *Optical and Quantum Electronics*, „Focus on Optics and Bio-photonics, Photonica 2017“ (2017-2018.)
- Члан Одељења Друштва физичара Србије за научна истраживања и високо образовање у Одсеку за Оптику и фотонику
- Члан програмског одбора међународне радионице 13th Photonics Workshop
- Члан организационог одбора бројних међународних и националних научних скупова:
 - Генерални секретар међународног скупа *Photonica2017 – VI International School and Conference on Photonics, 28 August - 1 September 2017, Belgrade, Serbia*
 - Председник организационог одбора *11th Photonics Workshop, March 11 – 15, 2018, Kopaonik, Serbia*
 - Председник организационог одбора *13th Photonics Workshop, March 08 – 12, 2020, Kopaonik, Serbia*
 - Члан организационог одбора *PHOTONICA09 - II International School and Conference on Photonics, 24-28 August, 2009, Belgrade, Serbia*
 - Члан организационог одбора *15th Central European Workshop on Quantum Optics CEWQO 2008, 30 May - 03 June 2008, Belgrade, Serbia*
- Члан Комисије за такмичења из физике ученика средњих и основних школа (2007-2010.)
- Члан је Оптичког друштва Србије од 2013. године.

3.6. Утицајност научних резултата

Утицајност научних радова др Лекић је детаљно приказана у одељку 4.1. овог документа. (У прилогу је списак радова и цитата)

3.7. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у земљи и иностранству

Кандидаткиња је значајно допринела сваком раду на коме је учествовала. У истраживањима у квантној оптици, тачније у кохерентној спектроскопији паре рубидијума, кандидаткиња је још као докторанд поставила експеримент и покренула истраживања на тему утицаја Раман-Ремзијевог ефекта на облик и ширину резонанци нелинеарне магнето-оптичке ротације у вакуумској ћелији применом оригиналне конфигурације која омогућава просторно раздвајање снопова пумпе и пробе. Кандидаткиња је поставила експеримент, вршила мерења, обрађивала резултате и у највећем броју случајева писала радове и вршила кореспонденцију са часописима. На основу својих искустава прикупљених током постдокторског боравка у иностранству (Лабораторија за фотонику, Универзитет у Анжеу) др Лекић је поставила експеримент за истраживање само-организованих дводимензионалних дисипативних солитона коришћењем фемтосекундних ласера. Резултати и анализа мерења на овом експерименту објављени су у раду у међународном часопису и на међународним конференцијама.

4. Елементи за квантитативну оцену научног доприноса кандидата

Остварени резултати у периоду након претходног избора у звање:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Нормирани број М бодова
M21a	10	1	10	10
M21	8	2	16	12,45
M22	5	1	5	5
M23	3	2	6	4,88
M286	2,5	1	2,5	2,5
M34	0,5	8	4,0	4,0
M36	1,5	1	1,5	1,5
M66	1,0	1	1,0	1,0

Поређење са минималним квантитативним условима за реизбор у звање научни сарадник

Минимални број М бодова		Остварено М бодова без нормирања	Остварено, нормирани број М бодова
Укупно	16	46	41,33
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	39,5	34,83
M11+M12+M21+M22+M23	6	37	32,33

ЗАКЉУЧАК

Анализом научне активности и показатеља рада, као што су: број радова, цитираност, квалитет часописа, међународна научна сарадња и искуство у педагошком раду, закључили смо да кандидаткиња задовољава све квантитативне и квалитативне услове за реизбор у звање научни сарадник који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно истраживачких резултата Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

На основу наведеног, Научном већу Института за физику у Београду предлажемо да усвоји овај извештај и подржи предлог за реизбор др Марине Лекић у звање научни сарадник.

У Београду,

13.02.2020. године

Чланови комисије:


1. Др Бранислав Јеленковић

научни саветник у пензији,

Институт за физику у Београду


2. Др Дејан Пантелић

научни саветник,

Институт за физику у Београду


3. Др Братислав Обрадовић

редовни професор,

Физички факултет