

Научном већу Института за физику у Београду

## Извештај комисије за избор Марије Ђурчић у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 26.9.2023. године именовани смо за чланове комисије за избор Марије Ђурчић 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 следећи извештај.

### 1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТКИЊИ

Марија Ђурчић је рођена 12.08.1991. године у Краљеву. Изабрана је за ђака генерације након завршене основне школе. Уписала је Математичку гимназију у Краљеву, коју је завршила као носилац Вукове дипломе. У основној и средњој школи учествовала је на републичким такмичењима из математике и физике. Електротехнички факултет је уписала 2010. године. Дипломирала је на одсеку за Физичку електронику, смер Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника, 2015. године са укупном просечном оценом 8.89, и оценом 10 на завршном раду на тему "Косимулација између Matlab-а и OptiSystem-а на примеру рефлексивних полупроводничких оптичких појачавача". Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Наноелектронику и фотонику уписала је у октобру 2015. године. Положила је све испите са просечном оценом 10 и одбранила мастер рад, одрађен у Лабораторији за атомску и квантну физику Центра за фотонику Института за физику, на тему "Нелинеарна спектроскопија у пари калијума" са оценом 10.

У октобру 2016. године започиње докторске студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Наноелектроника и фотоника. Од новембра 2016. је запослена у Центру за фотонику Института за физику у Београду, а од 2020. у звању истаживач сарадник. Тренутно је ангажована на више међународних пројеката из области оптичке магнетометрије и квантне биофотонике - FRAPOPM - Free alignment precession optically pumped magnetometer (2021-2024), BioQantSense - Horizon 2021 (2022-2025), COST Action CA21106 - COSMIC WISPers in the Dark Universe: Theory, astrophysics and experiments. У периоду од 2017. до 2020. је у више наврата била гостујући истраживач на Петом институту за физику у Штутгарту. Током септембра 2017. учествовала у организацији изложбе „Наука кроз забаву“ представљене у Галерији науке и технике САНУ. Од 23. до 28. јула 2018. похађала је курс Nanoscale Quantum Optics у оквиру интернационалне школе физике Enrico Fermi у Варени. Коаутор је на три рада категорије M21, једном категорије M22, и 32 саопштења са међународних конференција.



Докторску дисертацију под називом „Примена квантних и нелинеарних феномена у пари калијума за контролу особина ласерског зрачења” одбранила је 25.12.2023. на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

## 2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Досадашњи научно-истраживачки рад др Марије Ђурчић се може класификовати у пет праваца:

*Класична студија нелинеарног ефекта четворталасног мешања у пари калијума.*

Део истраживачког рада у оквиру докторске дисертације Др Марије Ђурчић представља детаљну анализу кохерентног процеса генерисања ефекта четворталасног мешања у пари калијума. У питању је нелинеарни ефекат трећег реда током кога интеракција три кохерентна таласа са нелинеарном средином генерише два нова фотона на различитим фреквенцијама. Тема је обрађена теоријски, као и експерименталном методом. Са теоријског аспекта, ефекат је првенствено студирао преко већ постојећег аналитичког модела. По анализи резултата, утврђени су недостаци модела, а потом је развијен не-пертурбативни нумерички модел базиран на Максвел-Блоховим једначинама за двоструку ламбда шему на којој је ефекат четворталасног мешања и реализован. У оквиру модела је уведен и утицај Доплеровог ширења линије, а онда испитиван и његов утицај. Експериментално је детаљно студирао ефекат утицаја различитих параметара система на ефекат појачања новонасталих снопова генерисаних преко четвороструког мешања таласа (ЧМТ) у калијуму, једно- и дво- фотонског фреквенцијског помераја, угла између пробе и пумпе, концентрације атом калијума, снаге пробе. На крају је одрађена компаративна анализа резултата модела и оних измерених експерименталном методом. Резултати и једног и другог приступа теми су показали снажну зависност појачања новонасталих снопова у функцији параметара, као и потенцијал ЧМТ ефекта да генерише висока појачања ових снопова, што може бити јако важан фактор када је у питању примена овог ефекта.

Поред описаног истраживачког рада којим се Марија бавила у оквиру израде своје докторске дисертације, учествовала је у експерименталној и теоријској студији простирања брзих импулса пробе Гаусовог профила кроз пару калијума, утицаја параметара ЧМТ-а на успоравање, ширење и деформацију како пробе тако и генерисаног импулса конјугованог снопа. У оквиру ове студије је одређен опсег параметара за које су излазни импулси и даље Гаусовског облика.

Резултати ових истраживања су представљени у следећим публикацијама:

(M21)

- [1] **M. M. Ćurčić**, T. Khalifa, B. Zlatković, I. S. Radojčić, A. J. Krmpot, D. Arsenović, B. M. Jelenković, M. Gharavipour, Four-wave mixing in potassium vapor with an off-resonant double-Lambda system, *Phys Rev A* 97,063851 (2018), DOI: 10.1103/PhysRevA.97.063851



- [2] D. Arsenović, **M. M. Ćurčić**, T. Khalifa, B. Zlatković, Ž. Nikitović, I. S. Radojčić, A. J. Krmpot, B. M. Jelenković, Slowing 80-ns light pulses by four-wave mixing in potassium vapor, *Phys Rev A* 98, 023829 (2018), DOI: 10.1103/PhysRevA.98.023829
- [3] B. Zlatković, **M. M. Ćurčić**, I. S. Radojčić, D. Arsenović, A. J. Krmpot, B. M. Jelenković, Slowing probe and conjugate pulses in potassium vapor using four wave mixing, *Optics Express* 26, 034266 (2018), DOI: 10.1364/OE.26.034266

(M34)

- [1] B. Zlatković, A. J. Krmpot, **M. Ćurčić**, B. Jelenković, Four wave mixing in hot potassium vapor – slow light with a gain, 9<sup>th</sup> Photonics Workshop, pp. 32-32, isbn: 978-86-82441-44-1, Kopaonik, 2-6. Mar, 2016.
- [2] **M. Ćurčić**, B. Zlatković, I. Radojčić, D. Arsenović, A. Krmpot, B. Jelenković, Four wave mixing in hot potassium vapor with large photon amplification, 10<sup>th</sup> Photonics Workshop, pp. 21-21, isbn: 978-86-82441-45-8, Kopaonik, 26.2-2.3. 2017.
- [3] D. Arsenović, **M. M. Ćurčić**, B. Zlatković, A. J. Krmpot, I. S. Radojčić, B. M. Jelenković, Four wave mixing in potassium vapor with off-resonant double lambda system, *PHOTONICA 2017*, Institute of Physics, Belgrade, pp. 62-62, isbn: 978-86-82441-46-5, Belgrade, Serbia, 27-31. Aug, 2017.
- [4] B. Zlatković, A. J. Krmpot, D. Arsenović, I. S. Radojčić, **M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Ultraslow propagation of optical pulses in hot potassium vapor, *PHOTONICA 2017*, Institute of Physics, Belgrade, pp. 48-48, isbn: 978-86-82441-46-5, Belgrade, Serbia, 27-31. Aug, 2017.
- [5] B. Zlatković, **M. M. Ćurčić**, I. S. Radojčić, A. J. Krmpot, Ž. Nikitović, D. Arsenović, B. M. Jelenković, Slow propagation of pulses by four wave mixing in potassium vapor, 11<sup>th</sup> Photonics Workshop, pp. 39-39, isbn: 978-86-82441-47-2, Kopaonik, 11-15. Mar, 2018.
- [6] B. Zlatković, **M. Ćurčić**, I. Radojčić, A. Krmpot, Ž. Nikitović, D. Arsenović, B. Jelenković, Slowing probe and conjugate pulses in potassium vapor using four wave mixing, *Book of Abstracts, The Nanoscale Quantum Optics (NQO) Workshop*, Prague, Czech Republic, 13-16. Feb, 2018.
- [7] **M. Ćurčić**, B. Zlatković, I. Radojčić, Ž. Nikitović, A. Krmpot, D. Arsenović, B. Jelenković, Slowing light pulses due to four-wave-mixing in Potassium vapor – theory and experiment, *Hot Atomic Workshop, European Workshop on the Science and Technology of Hot atomic Vapors*, Stuttgart, Germany, 23-25. May, 2018.
- [8] I. Radojčić, **M. Ćurčić**, B. Zlatković, Ž. Nikitović, A. Krmpot, D. Arsenović, B. Jelenković, Propagation of short twin pulses in four wave mixing in hot potassium vapor, 50<sup>th</sup> Anniversary EGAS conference, Faculty of Physics, Astronomy and Applied Computer Science, Jagiellonian University, pp. 105-105, isbn: 978-83-945937-5-9, Krakow, Poland, 9-13. Jul, 2018.



- [9] B. Zlaktović, **M. Ćurčić**, I. Radojičić, D. Arsenović, A. Krmpot, B. Jelenković, Non-degenerate four wave mixing based slow light in hot potassium vapor, Hot Atomic Vapor Workshop, European Workshop on Science and Technology of Hot atomic Vapors, Stuttgart, Germany, 23-25. May, 2018.
- [10] D. Arsenović, Ž. Nikitović, B. Zlatković, I. S. Radojčić, **M. M. Ćurčić**, A. J. Krmpot, B. M. Jelenković, Evolution of laser pulse propagation in Four Wave Mixing atomic medium, PHOTONICA 2019, Belgrade, pp. 86-86, isbn: 978-86-7306-153-5, Belgrade, Serbia, 26-30. Aug, 2019.
- [11] D. Arsenovic, Z. Nikitovic, B. Zlatkovic, A. Krmpot, **M. Curcic**, B. Jelenkovic, Doppler effect in the slow pulse propagation and distortion through FWM medium, Hot Vapor Workshop, Stuttgart, 22. - 24. Mar, 2021.
- [12] D. Arsenovic, Z. Nikitovic, B. Zlatkovic, A. Krmpot, **M. Curcic**, B. Jelenkovic, On the propagation of twin beam pulses in four-way-mixing medium – cause for asymmetric broadening and splitting, PHOTONICA 2021, Belgrade, pp. 66-66, isbn: 978-86-82441-53-3, Belgrade, Serbia, 23-27. Aug, 2021.

*Студија квантног ефекта, релативног интензитетског стискања светлости у калијуму генерисаног преко четвороталасног мешања у пари калијума.*

Други део у оквиру докторске дисертације покрива теоријску и експерименталну студију релативно интензитетски стиснуте светлости преко четвороструког мешања таласа. Анализирани су и тестирани различити модели за опис овог ефекта. Феноменолошки аналитички модели, раније коришћени и представљени у литератури, су описани и појашњени. Такође су истакнути њихови недостаци. Даље, развијен је квантни модел за атомске паре, базиран на Хајзенберг-Ланжевиновим једначинама. Уз помоћ овог модела, изведена је анализа очекиваних појачања и стискања светлости у функцији параметара система - Рабијеве фреквенце пумпе, једно- и дво- фотонског фреквенцијског помераја, густине атома. Оригинална експериментална поставка је надограђена, адаптирана и прилагођена новој студији. Релативно стиснута светлост је успешно генерисана експерименталном методом, и студирана у функцији параметара система, након које је извршена дискусија добијених резултата, мерених и рачунатих. Степен стиснутости одређен је поређењем спектра шума те светлости са шумом кохерентне светлости, односно стандардне границе квантног шума. Установљена су ограничења тренутне поставке, али и предложене опције за њено унапређење. У плану је изградња квантног микроскопа у оквиру кога ће демонстриран извор квантне светлости бити искоришћен за побуду и снимање биолошких узорака.

Резултати ових истраживања су представљени у следећим публикацијама:

(M22)

- [1] **M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Enhanced intensity difference squeezing with a low gain off-resonant Four-Wave Mixing in potassium vapor, Opt. Commun. 533, 129301 (2023), DOI: 10.1016/j.optcom.2023.129301



(M33)

- [1] **M. Ćurčić**, B. Jelenković, Squeezed states of light generated by four wave mixing in potassium vapor, 21<sup>st</sup> International Conference on Transparent Optical Networks, ICTON'2019, Angers, France, July 9-13, 2019, DOI: 10.1109/ICTON.2019.8840490.
- [2] **M. Ćurčić**, D. Arsenović and B. Jelenković, "Entangled Pairs of Photons for Squeezed Light: Generation and Application", 23rd International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON), Bucharest, Romania, 2023, pp. 1-3, DOI 10.1109/ICTON59386.2023.10207467.

(M34)

- [1] **M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Amplitude squeezing by four wave mixing in hot potassium vapor, PHOTONICA 2019, Belgrade, pp. 85-85, isbn: 978-86-7306-153-5, Belgrade, Serbia, 26-30. Aug, 2019.
- [2] **M. Ćurčić**, B. Jelenković, Generation of quantum correlated beams by Four Wave Mixing in Potassium vapor, 14th Photonics Workshop, Kopaonik, 14. Mar - 17. Apr, 2021.
- [3] **M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Intensity squeezed states of light by four wave mixing in potassium vapor, PHOTONICA 2021, Belgrade, pp. 58-58, isbn: 978-86-82441-53-3, Belgrade, Serbia, 23-27. Aug, 2021.
- [4] **M. Ćurčić**, B. Jelenković, Intensity squeezed states of light from FWM in hot alkali vapors review of results and applications, EOS Annual meeting, Rome, Italy, 13-17 September 2021.
- [5] **M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Experimental and theoretical study of two-mode squeezing by FWM in potassium vapour and its applications, 2022. 15th Photonics Workshop, Kopaonik, 13. Mar - 16. Mar, 2022.
- [6] **M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Squeezed light in alkali vapour – generation and application, 16th Photonics Workshop, pp. 46-46, isbn: 978-86-82441-59-5, Kopaonik, 12. Mar - 15. Mar, 2023.
- [7] **M. M. Ćurčić**, D. Arsenović, B. M. Jelenković, Correlated photon pairs by Four Wave Mixing in alkali vapour for imaging applications, PHOTONICA 2023, Belgrade, pp. 44-44, isbn: 978-86-7306-168-8, Belgrade, Serbia, 28 Aug-1. Sep, 2023.

*Реализација оптичких магнетометара са цезијумом као активном средином*

У оквиру свог ангажмана на међународном пројекту FRAPOPM, Марија ради на реализацији све-оптичког магнетометра високе тачности и осетљивости. Магнетометар се реализује са цезијумом као активним медијумом, и базиран је на ефекту слободне прецесије alignment-а, што би требало да побољша перформансе претходне варијанте оптичког типа магнетометра базираног на слободној прецесији спина. До сада је унапређен дизајн сензора, тестиран нови ласерски извор, разматран је алтернативни



метод пумпања медијума. Циљ пројекта је конструисати ефикасан, компактан и портабилан уређај. Уз експерименталну студију, спроводи се и теоријска. Поред поменутог, извршена је студија векторског оптичког магнетометра у цезијуму, теоријска и експериментална, током које смо се бавили утицајем промене фазе одговора магнетометра услед модулације трансверзалног магнетног поља. Припрема рада на основу добијених резултата је у току.

Резултати ових истраживања су представљени у следећим публикацијама:

(М34)

- [1] Z. D. Grujić, A. Bunjac, S. Topić, **M. M. Ćurčić**, J. Hinkel, T. Scholtes, Why do we need accurate magnetometers and how to realize them, 15th Photonics Workshop, Kopaonik, 13. Mar - 16. Mar, 2022.
- [2] **M. M. Ćurčić**, A. Bunjac, S. Topić, M. M. Ćurčić, J. Hinkel, T. Scholtes, Z. D. Grujić, All-optical Cs magnetometer based on free alignment precession, 15th Photonics Workshop, Kopaonik, 13. Mar - 16. Mar, 2022.
- [3] **M. M. Ćurčić**, A. Milenković, J. Hinkel, T. Scholtes, Z. D. Grujić, Response of a scalar  $M_x$  magnetometer to modulation of the transverse magnetic field, 16th Photonics Workshop, pp. 59-59, isbn: 978-86-82441-59-5, Kopaonik, 12. Mar - 15. Mar, 2023.
- [4] A. Milenković, **M. M. Ćurčić**, J. Hinkel, T. Scholtes, Z. D. Grujić, Commercially available affordable vertical cavity surface emitting diode laser (VCSEL) for low noise spectroscopy of caesium  $D_1$  line, 16th Photonics Workshop, pp. 60-60, isbn: 978-86-82441-59-5, Kopaonik, 12. Mar - 15. Mar, 2023.
- [5] Z. D. Grujić, **M. M. Ćurčić**, A. Milenković, J. Hinkel, T. Scholtes, Heading error of Free Alignment Precession optically pumped magnetometer, 16th Photonics Workshop, pp. 64-64, isbn: 978-86-82441-59-5, Kopaonik, 12. Mar - 15. Mar, 2023.
- [6] **M. M. Ćurčić**, A. Milenković, Z. D. Grujić, Experimental and theoretical study of the phase response of  $M_x$  magnetometer to modulating transversal magnetic field, PHOTONICA 2023, Belgrade, pp. 46-46, isbn: 978-86-7306-168-8, Belgrade, Serbia, 28 Aug-1. Sep, 2023.
- [7] Z. D. Grujić, **M. M. Ćurčić**, A. Milenković, A. Milenković, Measurement of the heading error of a free alignment precession magnetometer, PHOTONICA 2023, Belgrade, pp. 113-113, isbn: 978-86-7306-168-8, Belgrade, Serbia, 28 Aug-1. Sep, 2023.

*Реализација полупроводничког диск ласера са екстерним резонатором*

Током билатералних ДААД пројеката са Петим институтом за физиком из Штутгарта, Марија је била активно ангажована на развоју и реализацији полупроводничког диск ласера са екстерним резонатором. Циљ пројекта је био развити снажан и стабилан плави ласер за побуде Ридбергових стања у пари калијума, на 460 nm. Овај тип ласера поседује комбинацију добрих карактеристика полупроводничких и диодно пумпаних ласера, што омогућава постизање високих снага, уз истовремено уске



спектралне линије, док сам дизајн пружа флексибилност про одабиру таласне дужине. Обављене студије и тестирања фабрикованих полупроводничких чипова базираних на InGaAs и InGaAsP квантних јама су успешно обављена, експериментална поставка ласера реализована и добијена је емисија у плавом делу спектра удвајањем учестаности у нелинеарном кристалу постављеном у екстерном резонатору. Даља, планирана оптимизација и стабилизација поставке је, нажалост, прекинута пандемијом.

Резултати ових истраживања су представљени у следећим публикацијама:

(M34)

- [1] **M. Ćurčić**, R. Bek, R. Loew, M. Jetter, B. Jelenković, Towards realization of frequency doubled VECSEL for Rydberg spectroscopy in rubidium and potassium, 11<sup>th</sup> Photonics Workshop, pp. 40-40, isbn: 987-86-82441-47-2, Kopaonik, 11-15. Mar, 2018.
- [2] A. Ćutuk, **M. Ćurčić**, M. Plach, R. Hermann, M. Grossmann, R. Bek, R. Loew, H. Kuebler, M. Jetter, P. Michler, Blue InGaAs-VECSELs for Rydberg atom spectroscopy, DPG Spring Meeting, Regensburg, Germany, 31-5. Apr, 2019.
- [3] **M. M. Ćurčić**, M. Grossmann, R. Bek, R. Loew, M. Jetter, B. Jelenković, Blue InGaAsP VECSEL for Rydberg spectroscopy in Rb and K, 12<sup>th</sup> Photonics Workshop, Kopaonik, 10-14. Mar, 2019.
- [4] **M. Curcic**, M. Grossmann, R. Bek, R. Loew, M. Jetter, Z. Grujic, B. Jelenkovic, Tunable single frequency blue VECSELs for spectroscopy of Rydberg states in K and Rb atoms, 13th Photonics Workshop, Kopaonik, 8. - 12. Mar, 2020.

*Реализација квантног микроскопа у средњој инфрацрвеној спектралној области без детекције интерагујућих фотона*

Од октобра 2022. Марија је члан тима на BioQuantSense (Horizon 2021) пројекту, у оквиру кога је активнио ангажована на изградњи квантног микроскопа чији рад се базира на увезаним фотонима генерисаним у нелинеарним кристалима, попут AGS-а и LN-а.

### **3. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА**

#### **3.1. Квалитет научних резултата**

##### **3.1.1. Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова**

У свом досадашњем раду, др Марија Ђурчић је објавила укупно четири рада, од тога три категорије M21 (врхунски међународни часопис), и један рад категорије M22 (истакнути међународни часопис).

Најзначајнији рад кандидаткиње је:



**M. M. Ćurčić**, B. M. Jelenković, Enhanced intensity difference squeezing with a low gain off-resonant Four-Wave Mixing in potassium vapor, *Opt. Commun.* 533, 129301 (2023), DOI: 10.1016/j.optcom.2023.129301, (IF=2.335) (ISSN 0030-4018)

У овом раду је први пут демонстрирано релативно интензитетско стискање светлости преко ефекта четвороталасног мешања на двострукој ламбда шеми са јако фазно фреквенцијски помереном пумпом од резонантног прелаза, на ивицама Доплеровог профила. Измерено је стискање од -6.1 dB испод квантног лимита. Ови нивои стискања су поредиви са онима добијеним у другим алкалним металима, док је предност шеме са калијумом њена потенцијална компактност и финансијски повољнија реализације услед много мањег хиперфиног цепања основног нивоа. Тестирани су постојећи аналитички модели. Показано је у којим случајевим су они применљиви, а када не, и извршена је дискусија добијених резултата. Указано је на њихове недостатке, а дати су и предлози на који начин и у ком смеру би требало ићи са развојем адекватног теоријског модела. Такав модел је у каснијем истраживачком раду успешно реализован и тестиран. Квантне особине увезаних фотона генерисаних преко ефекта четвороструког мешања имају широку перспективу када је у питању развој различитих истраживачких тема из области кванте оптике, а конкретно у нашој лабораторији посебно у контексту развоја и унапређења нове генерације сензора. Кандидаткиња је самостално одрадила експерименталну и теоријску студију приказану о поменутој публикацији, учествовала у интерпретацији резултата, као и у писању рада и кореспонденцији са рецензентима.

### **3.1.2. Цитираност научних радова кандидата**

Укупан број цитата кандидаткиње на дан 28.12.2023. године је по WoS бази 9, по Scopus бази 13, односно по Google Scholar бази 13, од тога је број хетероцитата по WoS бази 6, односно по Scopus бази 9. Према WoS и Scopus базама, Хиршов индекс кандидаткиње је исти и износи 2.

### **3.1.3. Параметри квалитета радова и часописа**

Квалитет часописа у којима су објављени радови кандидаткиње може се оценити на основу импакт фактора и нормализованог импакт фактора (СНИП), одређених у години објављивања сваког рада односно две године раније, према следећим подацима:

- Два рада у врхунском међународном часопису (M21) *Physical Review A* (ИФ=2.907, СНИП=0.984)
- Један рад у врхунском међународном часопису (M21) *Optics Express* (ИФ=3.561, СНИП=1.624)
- Један рад у истакнутом међународном часопису (M22) *Optics Communications* (ИФ=2.335, СНИП=0.88)

Биометарски показатељи су сумирани у наредној табели:

	ИФ	М	СНИП
Укупно	11.71	26.33	4.472
Усредњено по чланку	2.9275	6.5825	1.118
Усредњено по аутору	2.4878	5.5	1.6947



### **3.1.4. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

Кандидаткиња ја рад на својој докторској дисертацији рализовала у Лабораторији за квантну биофизику. Поред тога је део свог истраживачког рада обављала на Петом институту за физику у Штутгарту, као и у Институту за полупроводничку оптику и функционалне интерфејсе у Штутгарту. Главни резултат ових истраживања јесу четири публикације, као и два саопштења на конференцијама штампана у целини, поред 30 саопштења штампаних у изводу. У свим овим истраживањима кандидаткиња је учествовала у формулацији проблема, постављању експерименталних поставки, мерењима, рачунању, и интерпретацији резултата, као и писању радова. За три публикације је била задужена за кореспонденцију са рецензентима.

### **3.2. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења**

Од четири рада кандидаткиње два рада имају 8 аутора, један рад 6, и 1 рад има два аутора. Радови кандидаткиње припадају класи експерименталних (експериментално-теоријских) радова у оквиру природних наука и два рада која имају по два и шест аутора се признају са пуним бројем М поена, док се два рада са по осам аутора нормирају.

### **3.3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима**

Кандидаткиња је учествовала на следећим пројектима:

- Пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, *Functional nano and micro structures for biomedicine and optical communications* (2010-2019)
- Bilateral DAAD project with 5th Institute of Physics, Stuttgart, *Squeezing light with potassium atoms* (2019-2021)
- Bilateral DAAD project with 5th Institute of Physics, Stuttgart, *New tools for probing interacting Rydberg atoms* (2016-2017)
- FRAPOM - *Free alignment precession optically pumped magnetometer* (2021-2024)
- Horizon Europe, BioQantSense, *Twinning for excellence of Serbian research center for quantum biophotonics* (2022-2025)

### **3.4. Утицај научних резултата**

Утицај научних резултата кандидаткиње се огледа у броју цитата који су наведени у тачки 3.1.2 овог прилога, као и у прилогу о цитираности. Значај резултата кандидаткиње је такође описан у тачки 3.1.1.



### **3.5. Активност у научним и научно-стручним друштвима**

Кандидаткиња је члан Оптичког друштва Србије, као и Италијанског друштва физичара у 2018-2019 години. Кандидаткиња је била члан организационог комитета 12th Photonics Workshop, одржане на Копаонику, 10-14, 2019. године. По позиву је рецензирала рад у часопису Applied Physics B.

### **3.6. Конкретан допринос кандидаткиње у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

У раду лабораторије Центра за фотонику кандидаткиња је дала допринос при постављању експеримента за студију класичних својстава нелинеарног ефекта четворталасног мешања у пари калијума, за студије рађене и у континуалном и у пулсном светлосном режиму. Такође је учествовала у теоријским студијама на ову тему. Реализовала је експерименталну поставку за релативно интензитетско стискање светлости преко четворталасног мешања и успешно демонстрирала ефекат. Развила је квантни модел који описује динамику понашања таквог система и даје могућности квантификовања жељених ефеката у систему. Учествовала је у експерименталном развоју поставке у оквиру FRAPOPM пројекта. У оквиру билатералних пројеката са Петим институтом за физику у Штутгарту, и рада на развоју плавог VECSEL-а, дизајнирала је полупроводнички чип, радила на оптимизацији рецепта за његов раст, тестирању вејфера, а затим поставила и одрадила карактеризацију чипа у оквиру Z-резонатора са нелинеарним кристалом ради генерисања другог хармоника у видљивом/плавом делу спектра. У оквиру BioQuantSense пројекта осмислила је дизајн поставке за квантни микроскоп чији рад се базира на увезаним фотонима генерисаним у нелинеарном AGS кристалу, и проценила очекивану ефикасност процеса конверзије, као и потенцијалну резолуцију таквог система.

### **3.7. Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности**

Од 2020. године кандидаткиња у сарадњи са колегама са Електротехничког факултета у Београду организује лабораторијске вежбе у Лабораторији за Квантну биофотонику, а у оквиру испита Ласерска техника, Фиброоптички сензори и Оптичке телекомуникације 2.



#### 4. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

Остварени резултати од почетка научне каријере кандидаткиње:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Укупно М бодова са нормирањем
М21	8	3	24	21.33
М22	5	1	5	5
М33	1	2	2	2
М34	30	0.5	15	15
М70	6	1	6	6

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање научни сарадник:

Минималан број М бодова		Остварено М бодова без нормирања	Остварено М бодова са нормирањем
Укупно	16	52	49.33
М10+М20+М31+М32+М33+ М41+М42	10	46	43.33
М11+М12+М21+М22+М23	6	29	26.33



## 5. ЗАКЉУЧАК

Др Марија Ђурчић испуњава све услове за избор у звање научни сарадник предвиђене Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата Министарства науке, технолошког развоја и иновација. Кандидаткиња веома успешно примењује своје знање у решавању релевантних, конкретних истраживачких проблема и њени досадашњи резултати су објављени у три рада категорије М21 и једном раду категорије М22. Докторске студије је завршила 25.12.2023. одбранивши докторску дисертацију под насловом „Примена квантних и нелинеарних феномена у пари калијума за контролу особина ласерског зрачења“.

Имајући у виду квалитет њеног истраживачког рада и достигнути степен истраживачке компетентности, изузетно нам је задовољство да **предложимо Научном већу Института за физику у Београду да изабере др Марију Ђурчић у звање научни сарадник.**

У Београду, 29.12.2023.

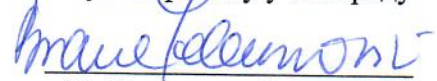
Чланови комисије



Др Душан Арсеновић

Научни саветник

Институт за физику у Београду



Др Бранислав Јеленковић

Научни саветник

Институт за физику у Београду



Др Јасна Црњански

Ванредни професор

Електротехнички факултет у Београду