

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 26. IV 2016. године именовани смо у комисију за избор др Александра Крмпота у звање виши научни сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Александар Крмпот је рођен у Горњем Милановцу 1976. године, где је завршио основну школу и гимназију. Након завршене средње школе и одслуженог војног рока отпочиње студије на Физичком факултету Универзитета у Београду 1996. године, смер: примењена физика. Као студент учествовао је на Међународној конференцији студената физике, добитник је стипендије Краљевске Норвешке амбасаде у Београду 2000. године и стипендије општине Горњи Милановац.

Дипломирао је 2002. са просеком оцена 9.02. Дипломски рад: "Континуални диодно побуђивани Nd-YAG ласер " је урадио у Лабораторији за оптоелектронику и ласере (данас Центар за фотонику) Института за физику под менторством др Дејана Пантелића и академика порф. др Николе Коњевића. Постдипломске студије започео је у истој лабораторији где је поред унапређивања Nd-YAG ласера паралелно отпочео постављање експеримента за кохерентну спектроскопију рубидијумове паре и проучавао кохерентне феномене у квантној оптици. Магистрирао је 2007. године са тезом "Електромагнетно индукована транспаренција и апсорпција приликом интеракције двохроматског кохерентног зрачења са атомима рубидијума" под менторством др Бранислава Јеленковића. Докторску дисертацију под називом: „Утицај профила и интензитета ласерског снопа на особине кохерентног тамног стања у атомима рубидијума” је такође урадио на Институту за физику у Центру за фотонику под руководством др Јеленковића и одбранио је 2010. године на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Александар Крмпот је запослен на Институту за физику од 01.11.2002. године као истраживач-приправник, а затим, од 2008. године и као истраживач-сарадник. Био је ангажован на домаћим пројектима „Прецизна ласерска спектроскопија: примене на оптичке замке, интерферометрију и оптичку метрологију“, „Реализација примарног еталона дужине заснованог на фреквентно стабилном Nd-YAG и диодном ласеру“ и „Квантна и оптичка интерферометрија“ као и на европском ФП6 пројекту „Reinforcing research center for quantum and optical metrology“. Током 2009. године је као истраживач са искуством боравио на Институту за електронску структуру и ласере (IESL), Хеленска фондација за истраживање и технологију (FORTH), Хераклион, Грчка радећи на NOLIMBA (Non Linear Imaging at Microscopic level for Biological Applications) пројекту у оквиру активности за мобилност и људске ресурсе (HRM), Марија Кири стипендије за трансфер знања (ТОК). Ту је стекао основна

искуства из ласерске скенирајуће микроскопије и тродимензионалног осликавања која ће касније успешно пренети на Институт за физику у Београду.

Александар је 2011. године изабран за научног сарадника и наставио је свој рад на Институту за физику на домаћим пројектима „Производња и карактеризација нано-фотонских функционалних структура у биомедицини и информатици“ (П045016) где је и руководио потпројекта, затим „Холографске методе за генерацију специфичних таласних фронтова за ефикасну контролу квантних кохерентних ефеката приком интеракције ласерске светлости са атомима“ (ОП171038) и „Ласерски даљинар безбедан за очи“ (завршен, иновациони пројекат) као и на два пројекта SCOPES програма Швајцарске националне фондације за науку (SNSF) „Modern optics and spectroscopy – from research to education“ (завршен) и „Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks“ (у току). Од 2012. године борави периодично на Каролинска Институту у Стокхолму, Шведска као гостујући истраживач-постдокторанд где је развио експеримент и метод за мултифокалну флуоресцентну спектроскопију и функционално осликавање.

Александар Крмпот је руководио иновационим пројектом „Ласерски скенирајући микроскоп са брзим кружним скенирањем за примене у биотехнологији и медицини“ (165/2013). Тренутно руководи билатералним пројектом за научну сарадњу између Србије и Немачке „*In situ* дијагностика и оптимизација ултра кратких ласерских импулса у нелинеарној микроскопији за 3Д биолошко осликавање“.

Као члан, а у једном мандату и као председник Државне комисије за такмичења из физике за ученике средњих школа у Друштву физичара Србије и предавач у Истраживачкој станици „Петница“ колега Крмпот је дао значајан допринос развоју научног подмлатка у земљи и популаризацији науке. Такође, био је и асистент и предавач на предмету физика на Пољопривредном факултету у Земуну, Високој школи струковних студија електротехнике и рачунарства и Високој школи струковних студија-Београдска политехника у Београду.

Добитник је годишње награде Института за Физику за најбољи магистарски рад, 2007. Аутор је 30 рецензираних радова објављених у међународним часописима и SPIE зборницима. Поред српског који му је матерњи језик говори енглески језик.

2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Током своје досадашње каријере, др Александар Крмпот је развио своја истраживања у два правца, квантна оптика и биофотоника, у оквиру којих постоји неколико различитих истраживачких тема. Употреба високо кохерентних извора светлости (ласера) као и интеракција различитих ласерских снопова, у првом реду континуалних и ултрабрзих, са различитим физичким објектима (атомима, молекулима, биолошким и неболошким материјалима) је оно што повезује ова два правца истраживања.

У даљој анализи научне и стручне активности кандидата детаљи ће бити разврстани по правцима и темама истраживања, а наведени **радови који су подвучени се односе на период од последњег избора у звање.**

2.1 Квантна оптика

2.1.1 Кохерентна и нелинеарна спектроскопија паре рубидијума

Кохерентно заробљавање насељености – КЗН (coherent population trapping - CPT) и електромагнетно индукована транспаренција и апсорпција – ЕИТ и ЕИА настају приликом интеракције два електромагнетна поља са три јасно развојена атомска нивоа тако да се на шеми спрезања енергетских нивоа добије тзв. Λ или V шема. За ове експерименте се најчешће користе паре алкалних елемената јер њихови атоми имају добро развојене хиперфине поднивое основног и побуђеног стања. Ефекти се манифестују, у случају ЕИТ и КЗН, наглим смањењем, односно у случају ЕИА, наглим порастом апсорпције при Рамановој резонанци. КЗН и ЕИТ се врло често називају и тамно стање пошто атом не може да апсорбује, па ни да емитује, фотоне са којима интерагује. Добијене резонанце приликом промене учестаности једног поља су изразито уске, реда неколико Hz до неколико kHz. Поређења ради, природна ширина линије хиперфиних прелаза у алкалним атомима је реда MHz. Битан услов у проучавању поменутих ефеката је да два коришћена електромагнетна поља буду што већег узајамног степена кохеренције.

Проучавање кохерентних ефеката у експерименту са два интензивна копропагирајућа ласерска поља је показало да поменути феномени могу да се примете чак и када су ласерска поља ниског међусобног степена кохеренције. Установљено је да у пракси могу да се користе и два независна диодна мономодна ласера уместо модулисаних ласерских снопова или технички захтевне фазне петље. Добијене ЕИТ резонанце су нешто шире него у случају модулисаног ласерског снопа или фазно увезаних ласера, али и даље значајно уже од доплеровски проширених линија па и од природне ширине линије прелаза што је јасна индикација да се ради о кохерентним резонанцама. Добијене резонанце су довољно добре да могу да се проучавају најбитније њихове особине и зависности од разних параметара, магнетног поља у првом реду. Резултати су објављени у:

- **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," *Optics Express* 13 1448 (2005)**

и били су окосница магистарског рада колеге Крмпота.

Након проучавања кохерентних ефеката са два независна ласерска снопа, колега Крмпот отпочиње постављање експеримента за проучавање сличних ефеката помоћу једног, линеарно поларизованог, ласерског снопа и одговарајућег слабог магнетног поља у којем се налази пара атома рубидијума. Оваква експериментална поставка је још позната и као Ханлеова конфигурација, а добијене резонанце се називају Ханле ЕИТ и Ханле ЕИА. Слабо магнетно поље које је колинеарно са правцем простирања ласерског снопа изазива цепање хиперфиних поднивоа на своје магнетне поднивое тако да се они сви преклапају у домену полуширине линије прелаза. А шема се остварује помоћу магнетних поднивоа и две супротно ротирајуће кружне компоненте линеарно поларизованог ласерског снопа. Резонанце се добијају конторлисаном променом магнетног поља и ширине су реда неколико десетина μT што када се помножи са одговарајућим цепањем хиперфиних поднивоа алкалних елеманата у магнетном пољу (за $\text{Rb} \approx 0,7\text{kHz}/\mu\text{T}$) износи реда неколико kHz . Резултати проучавања Ханле ЕИА резонанци уз развијен торијски модел у зависности од интензитета ласерског снопа и трансфералног магнетног поља су објављени у:

- М. М. Мижиловић, Ј. Димитријевић, **А. Ј. Крмпот**, З. Д. Грујић, В. М. Панић, Д. Арсенић, Д. В. Пантелић, and В. М. Јеленковић, "**On non-vanishing amplitude of Hanle electromagnetically induced absorption in Rb,**" *Optics Express* **15** 1328 (2007)
- Ј. Димитријевић, **А. Крмпот**, М. Мижиловић, Д. Арсенић, В. Панић, З. Грујић, and В. М. Јеленковић "**Role of transverse magnetic fields in electromagnetically induced absorption for elliptically polarized light,**" *Physical Review A* **77** 013814 (2008)

Сатурациона спектроскопија атомске паре као један вид нелинеарне ласерске спектроскопије је била изузетно актуелна пре две деценије, али је и даље од великог значаја у проучавањима горе поменутих кохерентних ефеката. Једим делом због бољег разумевања саме интеракције једномодног ласерског зрачења са атомима, а другим делом због саме технике која се користи углавном за стабилизацију емисионе учестаности ласера па самим тим и за сужавање ласерске линије односно побољшање степена кохеренције снопа. За разлику од стандардне експерименталне поставке са контра пропадајућим ласерским сноповима, сатурациона спектроскопија са копропагирајућим сноповима, где се детектује сноп фиксне учестаности, је нешто новијег датума и недовољно истражена. Богатство спектра добијеног на потоњи начин, који је без Доплеревог позадине, чини га добрим кандидатом за примене у стабилизацији емисионе учестаности ласера, али уједно и компликованим за разумевање и препознавање линија. Колега Крмпот је поставио експеримент за сатурациону спектроскопију са копропагирајућим сноповима и у сарадњи са осталим коауторима рада:

- Aleksandar J Krmpot, Mihailo D Rabasović and Brana M Jelenković, "**Optical pumping spectroscopy of Rb vapor with co-propagating laser beams: lines identification by simple theoretical model,**" *Journal of Physics B*, **43** 135402 (2010)

развио једноставан теоријски модел заснован на брзинским једначинама који служи за апсолутну калибрацију скале учестаности и препознавање порекла линија у спектрима добијеним у експерименту.

Утицај профила ласерског снопа на кохерентне ефекте у Ханлеовој експерименталној поставци. Утицај просторне расподеле ласерског зрачења на особине поменутих тамних стања као и еволуција атомског система, који се налази у таквом стању, приликом проласка кроз ласерски сноп нису били довољно испитани и Александар Крмпот је

дао свој значајан допринос бољем и дубљем разумевању ефеката који се срећу у поменутиим ситуацијама. Показано је да приликом проласка кохерентно припремљених атома кроз ласерске снопове различитих профила Раман Ремзијев ефекат и оптичко пумпање могу значајно и различито утицати на особине добијених тамних стања.

Приликом интеракције са ласерским снопом Гаусовог профила атоми приликом прелета кроз снап „виде” променљив интензитет ласерског поља. У том случају Раман Ремзијев ефекат има пресудну улогу и кохеренције настале у атому доводе да Ханле ЕИТ линије које се детектује у ободним деловима пресека ласерског снопа имају видљиве интерференционе пруге и значајно мању ширину од оних детектованих у центру снопа. Због Мексвелове расподеле брзина атома у ћелији са атомком паром видљиве су само пруге првог реда. За објашњење ових ефеката развијен је теоријски модел заснован на оптичким Блоховим једначинама. Резонанце које се добијају имају другачије параметре, тако да је развијен и једноставан, али специфичан експериментални метод за добијање ужих и израженијих резонанци што је од интереса у прецизној метрологији времена и магнетометрији. Резултати су сумирани и представљени у радовима:

- **Krmpot Aleksandar J, Cuk S M, Nikolić Stanko N, Radonjić Milan, Slavov D G, Jelenković Branislav M, “Dark Hanle resonances from selected segments of the Gaussian laser beam cross-section,” *Optics Express* 17 22491 (2009)**
- **J. Krmpot; S. N. Nikolić; S. M. Ćuk; M. Radonjić; B. M. Jelenković, “Dark Hanle resonance narrowing by blocking the central part of the Gaussian laser beam.” 16th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* 7747 77470E (2011).**

Рад *Optics Express* 17 22491 је био први у серији радова који следе на тему утицаја профила ласерског снопа на облик кохерентних резонанци и уједно био и окосница докторске дисертације колеге Крмпота.

Интеракција атома са ласерским снопом тзв. П профила где је интензитет поља константан дуж пречника снопа открила је сасвим нову физику ласер-атом интеракције у односу на претходно поменути случај Гаусовог профила. Наиме, приликом пресецања снопа атоми сада „виде” константно ласерско поље и доминантан ефекат је некохерентно оптичко пумпање у неспрегнути хиперфини ниво. Ово доводи до тога да Ханле ЕИТ линије добијене детекцијом у ободним деловима пресека ласерског снопа имају правилан Лоренцов профил и значајно већу ширину од оних детектованих у центру снопа које на крилима профила имају смањење транспаренције. Ово смањење транспаренције, мада налик интерференционим пругама из претходног случаја, никако не сме бити помешано са њима јер је физика која стоји иза ова два ефекта потпуно различита: у случају Гаусовог снопа то је кохерентан Раман Ремзијев ефекат и интерференција између атомског стања и електромагнетног поља док је у случају П снопа то некохерентан ефекат оптичког пумпања. Резултати су објављени у раду:

- **Aleksandar J. Krmpot, Milan Radonjić, Senka M. Ćuk, Stanko N. Nikolić, Zoran D. Grujić, Branislav M. Jelenković, “Evolution of dark state of an open atomic system in constant intensity laser field,” *Physical Review A* 84 043844 (2011)**

Знајући физику интеракције ласерског зрачења одређеног просторног профила и атома у вакуумској ћелији на основу претходно наведених студија може се поближе разумети и објаснити утицај профила и пречника снопа када се детектује сигнал интегрално, односно када

на детектор пада цео сноп као што је то случај у свим експериментима и применама. Утицај профила и пречника ласерског снопа као и баланса између кохерентних (Раман Ремзи) и некохерентних (оптичко пумпање) физичких процеса приликом ласер-атом интеракције на облике кохерентних резонанци у вакуумским ћелијама са парама рубидијума сумиран је у радовима:

- S M Ćuk, A J Krmpot, M Radonjić, S N Nikolić and B M Jelenković, “Influence of a laser beam radial intensity distribution on Zeeman electromagnetically induced transparency line-shapes in the vacuum Rb cell,” *Journal of Physics B* 46 175501
- Nikolić Stanko N, Krmpot Aleksandar J, Lučić Nemanja M, Zlatković Bojan V, Radonjić Milan M, Jelenković Branislav M, “Effects of laser beam diameter on electromagnetically induced transparency due to Zeeman coherences in Rb vapor,” *Physica Scripta* 2013 T157 014019
- S. M. Ćuk, M. Radonjić, A. J. Krmpot, S. N. Nikolić, Z. D. Grujić, and B. M. Jelenković, “Influence of laser beam profile on electromagnetically induced absorption,” *Physical Review A* 82 063802 (2010)

Анализа утицаја профила и пречника ласерског снопа као и различитих физичких процеса приликом ласер-атом интеракције на облике кохерентних резонанци је проширена и на ћелије са носећим (buffer) гасом. Због честих судара са атомима носећег гаса може се претпоставити да су атоми рубидијума у доброј мери локализовани тако да је физика саме интеракције другачија него у вакуумским ћелијама. На профилу резонанце у овом случају нема интерференционих пруга, али зато долази до ефикасног сужавања посебно на максимуму. Резултати овог истраживања су дати у раду:

S N Nikolić, M Radonjić, A J Krmpot, N M Lučić, B V Zlatković, and B M Jelenković, “Effects of laser beam profile on Zeeman electromagnetically induced transparency in Rb buffer gas cell,” *Journal of Physics B* 46 075501 (2013)

Успоравање светлости и временски разложена кохерентна спектроскопија рубидијумове паре. Надоградњом постојећег експеримента који се користио за поменута истраживања омогућена су временски разложена мерења и постизање врло занимљивих ефеката као што су успоравање и заустављање светлости. Експеримент и даље подразумева Ханлеову конфигурацију, али се у ћелију са атомском паром шаљу ласерски импулси одређене поларизације и дужине трајања у домену стотина μs . Због изузетно велике дисперзије која прати кохерентне резонанце, али истовремено и транспарентности средине постигнуте су групе брзине светлости од 17km/s . Такође, из сигнала мереним на различитим магнетним пољима и различитим временима од почетка импулса су реконструисане Ханле ЕИТ криве. Облик Ханле ЕИТ резонанци у различитим тренуцима правоугаоног импулса у ћелији са носећим гасом је исти као и облик Ханле ЕИТ резонанци добијених у различитим тачкама на пречнику снопа код вакуумских ћелија. Тиме је показано да је физика одзива атома на правоугаону побуду електромагнетним зрачењем иста без обзира да ли се атом креће и наилази на поље константног интензитета или атом стоји, поље се у једном тенутку око њега повећа на константну вредност. Резултати верменски разложених мерења и успоравања светлости су сумирани у следећим радовима:

- Stanko N. Nikolić, Valdimir Đokić, Nemanja M. Lučić, Aleksandar J. Krmpot, Senka M. Ćuk, Milan Radonjić, Branislav M. Jelenković, “The connection between electromagnetically induced transparency in the Zeeman configuration and slow light in hot rubidium vapor,” *Physica Scripta* 2012 T149 014009 (2012)
- Nikolić Stanko N, Radonjić Milan M, Lučić Nemanja M, Krmpot Aleksandar J, Jelenković Branislav M, “Optical Ramsey fringes observed during temporal evolution of Zeeman coherences in Rb buffer gas cell,” *Physica Scripta* 2014 T162 014038 (2014)
- Nikolić Stanko N, Radonjić Milan M, Lučić Nemanja M, Krmpot Aleksandar J, Jelenković Branislav M, “Transient development of Zeeman electromagnetically induced transparency during propagation of Raman-Ramsey pulses through Rb buffer gas cell,” *Journal of Physics B* 48 045501 (2015)

Вреди напоменути да су досадашњи резултати веома значајни у реализацији пројекта „Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks“ – заједнички истраживачки SCOPES програм, Швајцарска национална фондација за науку (SNSF) који Центар за фотонику реализује са колегама из Универзитета у Нојштателу. У овом пројекту у којем колега Крмпот има активну улогу, један од задатака истраживачког тима из Београда је и да своја до сада стечена знања примени у метрологији времена и помогне побољшању перформанси атомских часовника који се развијају у Нојштателу као и да се на крају реализује атомски часовник у Институту за физику.

2.1.2 Мешање четири таласа у пари калијума

Мешање четири таласа - МЧТ (Four Wave Mixing - FWM) је нелинеарна интеракција светлости и средине у којој долази до карактеристичног преноса енергије између четири мода електричног поља који интерагују са средином. МЧТ у атомским парама је ваљан начин генерисања неklasичних стања светлости. Појачани пробни и новостворени коњуговани сноп, познатији као сигнал и лењивац (signal and idler) у МЧТ у чврстим телима, у овом процесу показују висок степен увезаности и међусобне корелације интензитета. Ово их чини погодним у применама као што су генерисање стиснуте светлости, високо прецизна ласерска спектроскопија, мерења са шумом испод стандардне квантне границе, квантно осликавање, квантне комуникације и квантно процесирање информација.

До сада је показано мешање четири таласа у свим алкалним елементима осим у калијуму. Због својих јединствених особина, у првом реду најмањег хиперфиног цепања од свих алкала, очекивано је да МЧТ у калијуму буде најефикасније. Александар Крмпот је у Центру за фотонику заједно са својим студентом докторандом поставио експеримент за МЧТ коришћењем веома снажног једномодног континуалног Ti:Sa ласера (0.5W) на таласној дужини прелаза D1 линије у ^{39}K (770nm). Спрезање хиперфиних нивоа у атому се постиже тзв. двоструком Λ шемом где је пумпајући сноп померен за око 1GHz од резонанце, а пробни још за вредност хиперфиног цепања (461,7 MHz). Генерисање фреквентно помереног пробног снопа се постиже у релативно компликованој шеми коришћења два акусто оптичка модулятора. Вакуумска ћелија са парама калијума се греје на 150°C помоћу специјално дизајнираног система топлог ваздуха како би се избегли нежељени ефекти утицаја струје кроз грејач. Добијени резултат МЧТ у пари калијума је оправдао очекивања и добијена појачања (≈ 80) су највећа од свих алкала под истим експерименталним условима, у првом реду снаге пумпајућег снопа. Резултати су приказани у:

- Zlatković Bojan V, Krmpot Aleksandar J, Šibalić Nikola, Radonjić Milan M, Jelenković Branislav M, “Parametric non-degenerate four wave mixing in hot potassium vapor,” 18th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **9447** 944706 (2015)
- Zlatković Bojan V, Krmpot Aleksandar J, Šibalić Nikola, Radonjić Milan M, Jelenković Branislav M, “Efficient parametric non-degenerate four-wave mixing in hot potassium vapor,” *Laser Physics Letters* **13** 015205 (2016).

Добијени резултати и стечене експерименталне вештине отварају нове могућности у правцу истраживања генерисања стиснуте светлости и мерења са шумом испод стандардне квантне границе. Такође, већ су отпочета истраживања на тему верременски разложених експеримената и успоравања светлости у процесу МЧТ у пари калијума.

2.2 Биофотоника и интеракција ултракратких ласерских импулса са материјалима

2.2.1 Биофотоника и развој напредних микроскопских техника

Након стицања искуства и остварених резултата у ласерској спектроскопији Александар Крмпот је отпочео и истраживања и заснивање експеримената у биофизици, тачније у биофотоници где већ има неколико запажених резултата у овој све актуелнијој интердисциплинарној области. Једно од првих истраживања је био анализа утицаја ласерског зрачења на процес аутофагије код туморских ћелија које је спроведено у сарадњи са колегама са Института за имунологију Медицинског факултета Универзитета у Београду. Показано је да је покретање процеса аутофагије код ћелија озрачених континуалним ласерским снопом таласне дужине 532nm врста протективног механизма како би ћелија саму себе заштитила и избегла ћелијску смрт. Резултати су приказани у раду:

- **Krmpot Aleksandar J, Janjetović Kristina D, Misirkić Maja S, Vučićević Ljubica M, Pantelić Dejan V, Vasiljević Darko M, Popadić Dusan M, Jelenković Branislav M, Trajković Vladimir S, “Protective Effect of Autophagy in Laser-Induced Glioma Cell Death In Vitro,” *Lasers In Surgery and Medicine* **42** 338 (2010)**

који је колега Крмпот објавио непосредно пре одбране своје докторске дисертације. За овај рад се може рећи да означава кандидатов почетак бављења биофотоником као и отпочињање ове области у Центру за фотонику Института за физику.

Нелинеарна ласерска скенирајућа микроскопија. Највеће искуство у биофотоници колега Крмпот је стекао боравећи од 8. септембра до 25. децембра 2009. године на Институту за електронску структуру и ласере Хеленске фондације за истраживање и технологију (Institute for Electronic Structure and Lasers, Foundation for Research and Technology Hellas – IESL FORTH), Хераклион, Грчка на позив директора проф. др Костаса Фотакиса. Тамо је био ангажован на NOLIMBA (Non Linear Imaging at Microscopic level for Biological Applications) пројекту у оквиру људских ресурса и мобилности (Framework of Human Resources and Mobility (HRM)), Marie Curie Host Fellowships for the Transfer of Knowledge (ТОК). Колега Крмпот је у Грчкој стекао искуства и вештине у тродимензионалном (3Д) осликавању микрообјеката помоћу нелинеарне ласерске скенирајуће микроскопије – НЛСМ. НЛСМ је микроскопска техника у којој се помоћу ултра кратких (фемтосекундних) ласерских импулса врши побуда узорка. Због високе вршне снаге коју имају ултра кртаки импулси долази до интеракције са материјалом

узорка и генерисања нелинеарних ефеката који се детектују као корисан сигнал. У зависности од тога који се сигнал детектује постоје три модалитета: двофотонски побуђена флуоресценција (two Photon Excitation Fluorescence - TPEF) познатији још и као двофотонска микроскопија, затим генерација другог и трећег хармоника (Second/Third Harmonic Generation – SHG/THG). Кандидат је био ангажован на истраживањима у области примене THG микроскопије у праћењу ембриогенезе моделног организма *Caenorhabditis Elegans*. Показано је да је осликавање и 3Д моделовање детекцијом сигнала трећег хармоника (third harmonic generation) ваљана техника која пружа довољно информација и којом се могу пратити сви стадијуми у ембриогенези, а резултати су објављени у раду:

- G.J. Tservelakis, G. Filippidis, A.J. Krmpot, M. Vlachos, C. Fotakis, N. Tavernarakis, **“Imaging *Caenorhabditis elegans* embryogenesis by third-harmonic generation microscopy,”** *Micron*, **41** 444 (2010)

Поред истраживачких активности, кандидат је иницирао и спровео и усваршавање саме експерименталне апаратуре чиме је стекао значајне вештине и искуства.

Недуго затим, кандидат је поново боравио у IESL FORTH где је истраживао примене НЛСМ у дијагностици и карактеризацији микросочива која су направљена и већ дуже време изучавана у Центру за фотонику. Финансирање овог истраживања је обезбедио кандидат путем конкурса за приступ ласерској инфраструктури у оквиру европског пројекта LaserLab Europe, а чији је IESL FORTH члан. У истраживању је показано да модалитети TPEF и THG могу бити коришћени у карактеризацији микросочива и да обезбеђују вредне информације: THG о морфологији, а TPEF о особинама материјала од којег је сочиво направљено. Резултати су објављени у:

- **Aleksandar J Krmpot, George J Tservelakis, Branka D Murić, George Filippidis, and Dejan V Pantelić, “3D imaging and characterization of microlenses and microlenses arrays using nonlinear microscopy,”** *Journal of Physics D* **46**, 195101 (2013)

а, слика из рада је објављена на насловној страници одговарајућег издања часописа Journal of Physics D.

Искуствима стеченим у Грчкој и у сарадњи са релевантним истраживачким групама и установама у Србији (Мединцински факултет – групе проф. др Владимира Трајковића и проф. др Иванке Марковић, као и проф. др Новице Милићевића, Биолошки факултет – групе проф. др Павла Анђуса и доц. др Срећка Ђурчића, Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство – група др Драгице Радојковић, Институт за медицинска истраживања – група др Весне Илић, сви са Универзитета у Београду) Александар је у Центру за фотонику Института за физику развио и покренуо експеримент за НЛСМ и његове примене. Истраживања у области таксономије инсеката помоћу осликавања хитинских структура на НЛСМ су објављена у:

- **Mihailo D. Rabasović, Dejan V. Pantelić, Branislav M. Jelenković, Srećko B. Ćurčić, Maja S. Rabasović, Maja D. Vrbica, Vladimir M. Lazović, Božidar P. M. Ćurčić, Aleksandar J. Krmpot, “Nonlinear microscopy of chitin and chitinous structures: a case study of two cave-dwelling insects.”** *Journal of Biomedical Optics* **20** 016010 (2015)

Коришћен је TPEF модалитет захваљујући јакој аутофлуоресценцији хитина када се он побуђује ултракратким ласерским импулсима таласне дужине 700-750nm. У истом раду је по

први пут показано да хитин, полисахарид и градивни елемент егзоскелета свих артропода, због своје делимично уређене структуре може да даје такође и сигнал другог хармоника (SHG). Резултати су потврђени и спектралним и временски разложеним мерењима помоћу брзе тзв. стрик (streak) камере.

На основу резултата добијених истраживањима на пољу примене TPEF микроскопије за осликавање природних фотоничких структура које се налазе на крилним љуспицама инсеката из рода *Lepidopterae* пријављене су три међународне патентне апликације. Тема патената је употреба фотонских структура љуспица у заштити докумената.

- Deajn Pantelić, Mihailo Rabasović, Aleksandar Krmpot, Vladimir Lazović, Danica Pavlović „Security device individualized with biological particles,“ Receiving Office: European Patent Office (EPO) (RO/EP), Applicant’s or agent’s reference AW-P0074WO, International application No: PCT/EP2015/081398, International filing date: 30 Decembrer 2015
- Deajn Pantelić, Mihailo Rabasović, Aleksandar Krmpot, Vladimir Lazović, Danica Pavlović „Security tag containing a pattern of biological particles,“ Receiving Office: European Patent Office (EPO) (RO/EP), Applicant’s or agent’s reference AW-P0075WO, International application No: PCT/EP2015/081400, International filing date: 30 Decembrer 2015
- Danica Pavlović, Vladimir Lazović, Aleksandar Krmpot, Mihailo Rabasović, Deajn Pantelić „Security tag with laser-cut particles of biological origin,“ Receiving Office: European Patent Office (EPO) (RO/EP), Applicant’s or agent’s reference AW-P0076WO, International application No: PCT/EP2015/081407, International filing date: 30 Decembrer 2015

У сарадњи са групом са Института за медицинска истраживања у припреми је рад о примени TPEF микроскопије у анализи еритроцита и квантификацији заосталог хемоглобина у мембранама еритроцита након поступка градулане хемоллизе. Истраживања на пољу осликавања колагенских структура у туморском ткиву дебелог црева се врше у сарадњи са групом проф. др Новице Милићевића са Медицинског факултета и у припреми је рукопис за рад.

Флуоресцентна корелациона спектроскопија и функционално осликавање.

Непосредно по отпочињању истраживања из биофотонике код нас колега Крмпот је позван као гостујући истраживач-постдокторанд на Институт Каролинска у Стокхолму, Шведска (Karolinska Institutet) да учествује у развоју новог метода и експеримента за мултифокалну корелациону спектроскопију у групи проф др. Владане Вукојевић и проф. др Рудолфа Риглера. Флуоресцентна корелациона спектроскопија (Fluorescence Correlation Spectroscopy – FCS) је метода која је развијена 70-их и 80-их година прошлог века помоћу које се врши корелациона анализа сигнала флуоресценције одређених молекула када се они побуђују континуалним зрачењем таласне дужине на којој апсорбују. На основу резултата се може одредити број молекула у интеракционој запремини као и њихов коефицијент дифузије. Од недавно FCS се ради и на микроскопском нивоу користећи стандардан конфокални микроскоп на који је надограђен детектор појединачних фотона и програм за корелациону анализу сигнала. Главни недостатак методе је што се резултати добијају само у једној тачки на узорку. Колега Крмпот је развио специфичну експерименталну поставку која користи дифракциони оптички елемент тако да се у жижној равни на узорку добије матрица тачака, у конкретном случају 30x32 тачке, у којима се може вршити корелациона анализа. Детекција је такође специфична јер се користе

матрични детектори појединачних фотона и лик матрице побудних тачака из жижне равни се мора савршено преклопити са матрицом детектора у равни лика. Детаљи самог експеримента, особине детектора и примене овог метода се могу наћи у:

- Marco Vitali, Danilo Bronzi, Aleksandar J. Krmpot, Stanko Nikolić, Franz-Josef Schmitt, Cornelia Junghans, Simone Tisa, Thomas Friedrich, Vladana Vukojević, Lars Terenius, Franco Zappa, and Rudolf Rigler, “A single-photon avalanche camera for fluorescence lifetime imaging microscopy and correlation spectroscopy,” *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* **20** 344 (2014)
- Aleksandar J. Krmpot; Stanko N. Nikolić; Marco Vitali; Dimitrios K. Papadopoulos; Sho Oasa; Per Thyberg; Simone Tisa; Masataka Kinjo; Lennart Nilsson; Walter J. Gehring; Lars Terenius; Rudolf Rigler; Vladana Vukojevic, “Quantitative confocal fluorescence microscopy of dynamic processes by multifocal fluorescence correlation spectroscopy,” *Advanced Microscopy Techniques IV; and Neurophotonics II, Proceedings of SPIE* **9536** 95360O (2015)
- Papadopoulos Dimitrios K, Krmpot Aleksandar J, Nikolić Stanko N, Krautz Robert, Terenius Lars, Tomancak Pavel, Rigler Rudolf, Gehring Walter J, Vukojević Vladana, “Probing the kinetic landscape of Hox transcription factor-DNA binding in live cells by massively parallel Fluorescence Correlation Spectroscopy,” *Mechanisms of development* **138** 218 (2015)

2.2.2 Интеракција ултра кратких ласерских импулса са материјалима

Премда се и претходни радови из нелинеарне микроскопије могу у извесној мери рачунати у интеракцију ултракратких ласерских импулса са материјалима, с тим што су енергије импулса довољно ниске да не оштећују узорак, у овом делу ће бити речи о истраживањима на пољу примене импулса веће енергије за процесирање материјала, у првом реду аблацију. Колега Крмпот је дао значајан допринос развоју експеримената у истраживањима на овом пољу првенствено у смислу вештина и искуства у експерименталној техници. Истраживања су вршена у сарадњи са колегама из Института за нуклеарне науке „Винча“ и IESL FORTH. Без улажења у детаље наводимо да су након последњег избора у звање резултати објављени у:

- Gaković Biljana M, Petrović Suzana M, Krmpot Aleksandar J, Peruško Davor B, Jelenković Branislav M, Stratakis E, Fotakis C, “Low and high repetition frequency femtosecond lasers processing of tungsten-based thin film,” *Laser and particle beams* **32** 613 (2014)

док пре избора постоје три публикације од којих ваља истаћи:

- Stasić Jelena M, Gaković Biljana M, Krmpot Aleksandar J, Pavlović V, Trtica Milan S, Jelenković Branislav M, “Nickel-based super-alloy Inconel 600 morphological modifications by high repetition rate femtosecond Ti:sapphire laser,” *Laser and Particle Beams* **27** 699 (2009)

2.3 Пет најзначајнијих научних остварења кандидата (научних радова, научних резултата), на предлог аутора, који ће као најзначајнији у научном раду кандидата бити посебно анализирани у оквиру матичних научних одбора.

- Zlatković Bojan V., Krmpot Aleksandar J., Šibalić Nikola, Radonjić Milan M., Jelenković Branislav M., “Efficient parametric non-degenerate four-wave mixing in hot potassium vapor,” *Laser Physics Letters* **13** 015205 (2016).
- Mihailo D. Rabasović, Dejan V. Pantelić, Branislav M. Jelenković, Srećko B. Ćurčić, Maja S. Rabasović, Maja D. Vrbica, Vladimir M. Lazović, Božidar P. M. Ćurčić, Aleksandar J. Krmpot, “Nonlinear microscopy of chitin and chitinous structures: a case study of two cave-dwelling insects,” *Journal of Biomedical Optics* **20** 016010 (2015)
- Marco Vitali, Danilo Bronzi, Aleksandar J. Krmpot, Stanko Nikolić, Franz-Josef Schmitt, Cornelia Junghans, Simone Tisa, Thomas Friedrich, Vladana Vukojević, Lars Terenius, Franco Zappa, and Rudolf Rigler, “A single-photon avalanche camera for fluorescence lifetime imaging microscopy and correlation spectroscopy,” *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* **20** 344 (2014)
- Aleksandar J Krmpot, George J Tserevelakis, Branka D Murić, George Filippidis, and Dejan V Pantelić, “3D imaging and characterization of microlenses and microlenses arrays using nonlinear microscopy,” *Journal of Physics D* **46**, 195101 (2013)
- Aleksandar J. Krmpot, Milan Radonjić, Senka M. Ćuk, Stanko N. Nikolić, Zoran D. Grujić, Branislav M. Jelenković, “Evolution of dark state of an open atomic system in constant intensity laser field,” *Physical Review A* **84** 043844 (2011)

Наведених пет научних радова представљају истраживачке праваце којима се кандидат активно бави и у којима је дао значајан научни допринос. Поред самих радова треба истаћи кандидату посвећеност и водећу улогу у заснивању истраживања из развоја и примене нелинеарне ласерске скенирајуће микроскопије у Центру за фотонику Института за физику чиме је отворен пут за примене напредних микроскопских техника код нас.

У делу 6. овог извештаја наведени радови су представљени под бројевима 6.2.1, 6.2.2, 6.1.1, 6.2.6 и 6.1.2, редом, и сви су објављени након претходног избора у звање.

3. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

3.1 Квалитет научних резултата

3.1.1 Утицајност научних радова

Др Александар Крмпот је у свом досадашњем раду дао кључни допринос у укупно 25 радова у међународним часописима са ISI листе и 8 рецензираних публикација у зборницима SPIE (international society for optics and photonics). Од тога је 9 у M21a категорији (међународни часописи изузетних вредности), 8 у M21 категорији (врхунски међународни часописи), 2 у M22 категорији (истакнути међународни часописи) и 6 у M23 категорији. Од 8 рецензираних радова у зборницима SPIE, један је предавање по позиву са међународног скупа штамапно у целини док су осталих седам саопштења са међународних скупова штампана у целини. Ваља истаћи да објављивање радова у SPIE зборницима подлеже рецензији високих критеријума једнаким онима у часописима категорија M20.

Након претходног избора у звање, др Александар Крмпот је објавио 13 радова у часописима са ISI листе и 3 рада у рецензираним зборницима SPIE. Од тога је 2 у M21a категорији (међународни часописи изузетних вредности), 7 у M21 категорији (врхунски међународни часописи), 2 у M22 категорији (истакнути међународни часописи) и 2 у M23 категорији. Од 3 рецензирана рада у зборницима SPIE, један је предавање по позиву са међународног скупа штамапно у целини док су два саопштења са међународних скупова штампана у целини.

Колега Крмпот је коаутор бројних предавања по позиву и саопштења на скуповима међународног и националног значаја. Детаљи се могу видети у списку радова и списку кандидатских предавања по позиву у одељку 5.8.2.

3.1.2 Параметри квалитета часописа

Битан елемент за процену квалитета научних резултата је и квалитет часописа у којима су радови објављени, односно њихов фактор утицаја, односно импакт фактор –ИФ. У категорији M21a и M21 кандидат је објавио следеће радове где су подвучени они часописи у којима је кандидат објављивао након претходног избора у звање:

3 рада у *Optics Express* (ИФ= 4,06 за 2 рада и ИФ=3,88 за 1 рад)

3 рада у *Physical Review A* (ИФ= 3,047 за 1 рад, ИФ=2,908 за 1 рад и ИФ=3,042 за 1 рад)

4 рада у *Journal of Physics B* (ИФ= 1,91 за 1 рад, ИФ= 2,031 за 2 рада и ИФ= 1,975 за 1 рад)

2 рада у *Laser and Particle Beams* (ИФ= 4,696 за 1 рад и ИФ= 2,016 за 1 рад)

1 рад у *Lasers in Surgery and Medicine* (ИФ= 3,0)

1 рад у *Journal of Physics D* (ИФ= 2,721)

1 рад у *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* (ИФ= 4,078)

1 рад у *Journal of Biomedical Optics* (ИФ= 2,859)

1 рад у *Mechanisms of development* (ИФ= 2,44)

1 рад у *Laser Physics Letters* (ИФ= 2,964)

Укупан фактор утицаја радова кандидата је 54,88, а од избора у последње звање тај фактор је 29,986.

Часописи у којима је кандидат објављивао радове су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају. Посебно се међу њима истичу: *Physical Review A*, *Optics Express*, *Journal of Physics B*, *Laser Physics Letters* у областима атомске, молекулске физике и оптике; *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* и *Journal of Physics D* у областима примењене физике и оптике; *Laser and Particle Beams* у области науке о материјалима, *Lasers in Surgery and Medicine*, *Mechanisms of development*, *Journal of Biomedical Optics* и *Micron* у областима биофизике, оптике, медицине и микроскопије. Чињеница да је кандидат објављивао радове у свим тим часописима указује како на значај тако и на разноврсност његових резултата.

3.1.3 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према SCOPUS бази укупан број цитата кандидатових радова је 86, док је број цитата без аутоцитата 67.

Према ISI Web of knowledge бази укупан број цитата кандидатових радова је 80, док је број цитата без аутоцитата 64.

Прилози:

- подаци о цитираности са интернет страница SCOPUS и ISI Web of knowledge.

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

Из радова колеге Крмпота који су у области биофотонице (радови [6.1.1](#), [6.1.2](#), [6.2.2](#), [6.2.6](#), [6.4.1](#), [6.4.1](#), [6.5.1](#), [6.6.2](#) са потоњег списка радова овог извештаја) се види да је он један од кључних истраживача у овој области на Институту за физику, те да је на основу својих искустава прикупљених у иностранству (првенствено IESL-FORTH) покренуо развој нелинеарне скенирајуће ласерске микроскопије код нас. Кандидат је успоставио сарадњу са релевантним институцијама које се баве биомедицинским истраживањима у Србији и кроз ту сарадњу се спроводи примена и развој напредних микроскопских техника у биомедицини. Такође својим активним боравцима у страним институцијама са којима сарађује (IESL FORTH и Karolinska Institutet) развија нове микроскопске технике тамо и доноси та знања код нас. У радовима који су објављени након избора у претходно звање кандидат је руководио развојем експерименталне технике, иницирао истраживања и у највећем броју случајева писао радове и вршио кореспонденцију са часописом. У овој области посебно ваља истаћи Александрову улогу у унапређењу и надоградњи постојећег експеримента за НЛСМ у IESL FORTH као и водећу улогу у развоју и постављању експеримента за мултифокалну корелациону спектроскопију заједно са млађим колегом Станком Николићем на Karolinska Institutet у Стокхолму.

У истраживањима у квантној оптици, тачније у кохерентној ласерској спектроскопији паре рубидијума, кандидат је још као докторанд поставио експеримент и покренуо истраживања на тему утицаја профила и интензитета ласерског снопа на облике резонанци и физику ласер атом интеракције. У радовима [6.1.2](#), [6.1.1](#), [6.1.4](#), [6.1.5](#), [6.1.6](#), [6.1.7](#) и [6.2.1](#) кандидат је поставио експеримент, извршио мерења, обрадио резултате и у највећем броју случајева писао радове и вршио кореспонденцију са часописима, док је у радовима [6.2.3](#), [6.2.5](#) и [6.2.7](#) као већ искусни истраживач у тој области руководио и саветовао приликом надоградње експерименталне поставке, обраде резултата и писања радова и иницирао истраживања. На текућем SCOPES пројекту „Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks“ кандидат има значајну улогу у реализацији и спровођењу свих активности у плану истраживања и вођењу млађих колега.

У недавно започетим истраживањима из мешања четири таласа у пари калијума Александар Крмпот је са својим докторандом Бојаном Златковићем иницирао истраживања, радио на развоју и постављању експеримента, руководио истраживањем и писао радове и вршио кореспонденцију са часописима ([6.2.1](#) и [6.7.1](#))

У радовима [6.2.4](#) и [6.1.3](#) колега Крмпот је имао значајну улогу у постављању експеримента и реализацији мерења због свог искуства са ултрабрзим ласерским системима.

3.1.5 Значај радова

По значају радова из биофотонике, односно ласерске микроскопије, ваља истаћи рад [6.4.1](#) који има највећи број цитата (10) и говори о применљивости НЛСМ микроскопије, тачније њеног THG модалитета за праћење ембриогенезе моделног организма *Caenorhabditis Elegans*. Према у категорији M23 часопис у којем је објављен овај рад спада у једне од најугледнијих и најцењенијих часописа у области микроскопије. Рад [6.1.1](#) у којем је описана новоразвијена техника мултифокалне корелационе спектроскопије и функционалног флуоресцентног осликавања је у релативно кратком року цитиран више пута (6 цитата у року од годину дана од објављивања) што говори о значају ове технике и могућностима које она пружа: осликавање без скенирања и симултану корелациону анализу у више делова узорка.

О области квантне оптике, прецизније утицаја профила ласерског снопа на облике кохерентних резонанци, радови [6.1.2](#) и [6.1.4](#) су најзначајнији и по броју цитата и по томе што и експериментално и теоријски објашњавају до тада незабележене облике резонанци и бацају ново светло на физичке процесе приликом ласер атом интеракције.

Радови [6.2.1](#) и [6.7.1](#) због скорог објављивања нису цитирани, али се очекује њихов велики значај с обзиром да је у њима по први пут показан процес мешања четири таласа у пари калијума и да су добијена до тада незабележена појачања светлости у парама алкалних елемената при датој експерименталној конфигурацији.

3.2 Ангажованост у формирању научних кадрова и развоју услова за научни рад

3.2.1 Педагошки рад

Од 2015. године др Алксандар Крмпот је наставник на докторским студијама на студијском програму Биофотоника Универзитета у Београду на предмету Савремене технике оптичке микроскопије у биологији и медицини. Кандидат је активно учествовао у акредитацији и инцирању отварања овог студијског програма.

Кандидат је учествовао у раду Државне комисије за такмичења из физике за ученике средњих школа у Друштву физичара Србије. У периоду 2006-2012. радио је на састављању задатака за 4. разред, прегледању задатака, техничкој организацији такмичења и припремама националне екипе за међународна такмичења. У периоду 2012-2014. обављао је дужност председника Државне комисије. Као председник успешно је увео обавезне припреме за Српску физичку олимпијаду и за то обезбедио средства, знатно унапредио део припрема које се тичу експримента и покренуо учешће наших представника и на другим такмичењима, као што је Romanian Master of Physics осим на Међународној олимпијади из физике (International Physics Olympiad – IPhO). Био је у више наврата вођа националне екипе на IPhO (Исфахан, Иран 2007; Ханој, Вијетнам 2008; Мерида, Мексико 2009; Талин, Естонија 2012 и Копенхаген, Данска 2013) када су наши такмичари постигли запажене успехе.

Активан је и на популаризацији науке код нас. Одржао је већи број предавања на семинарима у Истраживачкој станици Петница, затим за студенте на Физичком факултету у оквиру предмета Семинар из савремене физике, као и предавања по позиву на Републичким семинарима о настави физике у организацији Друштва физичара Србије и семинарима за наставнике физике „Савремена истраживања у физици“ у Зајечару, а у организацији Института за физику. Ментор је неколико ученички истраживачких радова у Истраживачкој станици Петница. Учествовао је у изради и промоцији изложбе „Милева Марић и Алберт Ајнштајн кроз простор и време“. Један је од аутора изложбе и предавач на фестивалу „Фабрика знања“ 2015 године у Подгорици, Република Црна Гора у организацији компаније Comtrade из Београда и Владе Републике Црне Горе. Држао је предавања за стручно усавршавање инжењера Нафтне индустрије Србије у Центру за перманентно образовање Института за нуклеарне науке „Винча“.

У оквиру активности за промоцију међународне године светлости и светлосних технологија одржао је популарно предавање на трибини „РАЗГОВОРИ О СВЕТЛОСТИ: Каријере у фотоници“.

Учествује као предавач на две међународне школе у новембру 2014. год. у Београду - „Неурофотоника“ (спонзор Међународна организација за истраживање мозга) и у јуну 2016. год. у Котору – „Осликавање инфламације“ (спонзор Међународна унија за чисту и примењену биофизику“).

Др Алксандар Крмпот је био асистент из предмета физика на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду у периодима 2003-2005 и 2010-2011. Био је асистент на предметима Физика 1 и 2 на Високој школи струковних студија- Београдској политехници у Београду у периоду 2005-2006. У истој школи је био предавач на предметима Физика и Метрологија у периоду 2011-2012. Такође, био је асистент на Високој школи струковних студија електротехнике и рачунарства из предмета Физика у периоду 2010-2011.

Прилози:

- одлука о акредитацији студијског програма Биофотоника на БУ,
- копије задатака за такмичења из физике на званичном обрасцу са првом и последњом годином када је кандидат био члан, односно председник Државне комисије,
- радови из Петнички свески на којима се види да је кандидат био ментор,
- списак предавача на семинару „Савремена истраживања у физици“ са званичне интернет странице,
- програм фестивала „Фабрика знања“,
- електронска пошта од Центра за перманентно образовање,
- уговори са Високом школом струковних студија београдском политехником и Високом школом струковних студија електротехнике и рачунарства о извођењу наставе.
- Програм међународне школе „IBRO NERKA school on neurophotonics“, новембар 2014, Београд, Србија
- Програм међународне школе NERKA6 „Imaging neuroinflammation“, јун 2016, Котор, Црна Гора
- Програм трибине „РАЗГОВОРИ О СВЕТЛОСТИ: Каријере у фотоници“, Задужбина Илије М. Коларца, новембар 2016, београд, Србија

3.2.2 Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова

Кандидат је био ментор за следеће радове:

- Бојан Златковић, „Испитивање особина електрооптичког модулятора (LiNbO_3) за потребе кохерентне ласерске спектроскопије“ дипломски рад, Физички факултет Универзитета у Београду, 2011. година.
- Светлана Јованић, „Примена ласерске скенирајуће микроскопије на модел систему амиотрофичне латералне склерозе“, мастер рад, Биолошки факултет Универзитета у Београду (коментор са проф. др Павлом Анђусом)
- Бојан Златковић, израда докторског рада, Физички факултет Универзитета у Београду (у току). Кандидат има са Бојаном Златковићем објављена два рада [6.2.1](#) и [6.7.1](#) на тему мешања четири таласа у пари калијума што ће бити и тема Бојановог доктората. Бојан је тренутно на стручном усваршавању на Massachusetts Institute of Technology – MIT у Бостону, САД.

Прилози:

- Копија насловне стране дипломског рада Бојана Златковића
- Одлука научно-наставног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду о менторству за мастер рад Светлане Јованић
- Извештај са пројекта ОИ171038 где се види да је кандидат ментор на докторским студијама докторанду Б. Златковићу
- Потврда са Физичког факултета Универзитета у Београду да је кандидат ментор на докторским студијама докторанду Б. Златковићу

3.2.3 Међународна сарадња

Др Александар Крмпот има активну међународну сарадњу са следећим групама:

- Center for Molecular Medicine, Karolinska Institutet, Стокхолм, Шведска, група професора Владане Вукојевић и Рудолфа Риглера. Сарадња је реализована уз помоћ средстава Knut and Alice Wallenberg Foundation и стипендије „Рајко и Мај Ђермановић“. У оквиру сарадње су објављени радови [6.1.1](#), [6.4.1](#) и [6.5.1](#) где су коаутори колеге са Каролинске и у чијим захвалницама се налазе и бројеви пројеката.
- Electronic Structure and Lasers, Foundation for Research and Technology Hellas – IESL FORTH, Хераклион, Грчка група проф. др Костаса Фотакиса и Јоргоса Филипидиса. Сарадња је реализована преко NOLIMBA (Non Linear Imaging at Microscopic level for Biological Applications) пројекта у оквиру људских ресурса и мобилности (Framework of Human Resources and Mobility (HRM)), Marie Curie Host Fellowships for the Transfer of Knowledge (ТОК) као и фондова за приступ ласерској инфраструктури LaserLab Europe. У оквиру сарадње су објављени радови [6.4.1](#), [6.2.6](#) и [6.2.4](#) где су коаутори колеге са IESL FORTH и у чијим захвалницама се налазе и бројеви пројеката
- Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Хамбург, Немачка група др Николе Стојановића. Сарадња се реализује преко пројекта „In situ diagnostics and optimization of the ultrashort laser pulses in nonlinear 3D bioimaging microscopy“ у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и немачке службе за академску размену (DAAD).
- Laboratoire Temps – Fréquence (LTF), Université de Neuchâtel, Нојшател, Швајцарска група проф. др Гаетана Милетија. Сарадња се реализује кроз заједнички пројекат „Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks“ у оквиру програма помоћи источноевропским земљама - SCOPES који финансира швајцарска национална фондација за науку (SNSF)
- Институт за електронику, Бугарска академија наука, Софија, Бугарска група др Стефке Каргалева. Сарадња се реализовала преко билатералног пројекта између Српске академије наука и уметности и Бугарске академије наука. У оквиру сарадње су објављени радови [6.1.4](#) и [6.7.1](#) где су коаутори колеге са Института за електронику и у чијим захвалницама се налазе и бројеви пројеката.

Прилози:

- Обавештење о одобравању стипендије из фонда „Рајко и Мај Ђермановић“
- Статус пројекта ULF – FORTH 001688 на званичној интернет страници конзорцијума LaserLab Europe
- Копија обавештења о одобравању средстава за пројекат билатералне сарадње потписан од ресорног Министра
- Копија релевантних страница предлога пројекта Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks“ у оквиру програма помоћи источноевропским земљама - SCOPES који финансира швајцарска национална фондација за науку (SNSF)

3.2.4 Организација научних скупова

- Кандидат је учествовао у оснивању и стални је члан организационог одбора националног скупа са међународним учешћем „Радионица фотонике“ који се сваке

године одржава од 2008. до данас у националном парку Копаоник. Кандидат је био председник организационог одбора „7. Радионице фотонице“ 2014. године. <http://photonicsworkshop.ipb.ac.rs/>

- Кандидат је био члан организационог одбора националног скупа са међународним учешћем “3rd National Conference on Electronic, Atomic, Molecular and Photonic Physics – CEAMPP“ одржаног 25. августа 2013. године у Београду. https://mail.ipb.ac.rs/~centar3/radovi171020/E2_2013_3CEAMPP.pdf
- Кандидат је био члан научног одбора међународне конференције PHOTONICA 2015 одржане од 24-28. августа 2015. године у Београду. <http://www.vin.bg.ac.rs/photonica2015/sekcije.php?r=sbr-6/Committees.html>
- Кандидат је један од организатора и предавача на међународној школи неуроптонице одржаној „IBRO NERKA school on neurophotonics“ 28. новембра – 5. децембра у Београду на Биолошком факултету и Институту за физику под покровитељством International Brain Research Organization - IBRO. <http://www.srneurosoc.ac.rs/?p=1129>

Прилози:

- Копије интернет страница Радионице фотонице где се види састав организационог одбора
- Програм конференције 3rd National Conference on Electronic, Atomic, Molecular and Photonic Physics – CEAMPP“ где се види састав организационог одбора
- Књига апстраката конференције PHOTONICA 2015 где се види састав организационог одбора
- Програм школе „IBRO NERKA school on neurophotonics“

3.3 Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

3.3.1 Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Радови [6.1.2](#), [6.2.1](#), [6.2.3-6.2.7](#), [6.3.1](#), [6.3.2](#), [6.4.2](#), [6.7.1](#) и [6.7.2](#) са списка радова који су објављени након претходног избора у звање имају мање од 7 аутора, а радови у највећем броју случајева комбинују експеримент, теорију и нумеричке симулације или у себи имају више техника и део су мултидисциплинарног истраживања.

Радови [6.1.1](#), [6.2.2](#) и [6.4.1](#) су плод мултидисциплинарног истраживања и сарадње коаутора који раде на некада и више од три различите институције. Имају редом 12, 9 и 9 аутора. У питању су изузетно сложене студије из биофотонице које врло често захтевају пуно ангажовање свих расположивих техничких ресурса и знања из бар једне физичарске и бар једне биолошке институције, а неретко је потребно обезбедити и додатне анализе у некој трећој, најчешће биохемијској лабораторији.

Нормирање М бодова кандидатов укупан збир у категоријама М20 умањило са 92 на 83 бода што је и даље далеко више од захтеваног минимума (30) за избор у звање виши научни сарадник.

3.3.2 Допринос кандидата реализацији коауторских радова

Допринос кандидата реализацији коауторских радова је детаљно описан у делу 5.1.4 *Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству.*

3.4 Организација научног рада

3.4.1 *Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима*

- Кандидат руководи пројектом „*In situ* дијагностика и оптимизација ултра кратких ласерских импулса у нелинеарној микроскопији за 3Д биолошко осликавање“ у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и немачке службе за академску размену (DAAD) за период 2016-2017. година.
- Кандидат руководи пројектним задатком “Task 1: Ramsey spectroscopy” на пројекту “Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks” у оквиру програма помоћи источноевропским земљама - SCOPES који финансира швајцарска национална фондација за науку (SNSF)
- Кандидат руководи потпројектом и пројектним задатком развоја нелинеарног ласерског скенирајућег микроскопа у Центру за фотонику на пројекту ИИИ45016 “Генерисање и карактеризација нанофотонских структура у биофизици и медицини”
- У периоду од јуна 2014. – јуна 2015. године кандидат је руководио иновационим пројектом број 451-03-2802/2013-16/165 под насловом „Ласерски микроскоп са брзим кружним скенирањем за примене у биотехнологији и медицини“ финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије који је успешно реализован.
- Кандидат је 2011.године руководио мини пројектом ULF-FORTH001688 „Employing nonlinear imaging microscopy for characterization of microlenses produced in different biocompatible materials“ у оквиру европског пројекта FP7 ‘LASERLAB-EUROPE’ (228334) за коришћење ласерске инфраструктуре. Истраживања су успешно окончана и објављена у раду [6.2.6](#) где је у захвалници наведен и овај пројекат.

Прилози:

- Статус пројекта ULF – FORTH 001688 на званичној интернет страници конзорцијума LaserLab Europe и обавештење о одобрењу пројекта
- Копија обавештења о одобравању средстава за пројекат билатералне сарадње потписан од ресорног Министра
- Копија релевантних страница предлога пројекта Ramsey spectroscopy in Rb vapour cells and application to atomic clocks“ у оквиру програма помоћи источноевропским земљама - SCOPES који финансира швајцарска национална фондација за науку (SNSF)
- Уговор о реализацији иновационог пројекта
- Изјава руководиоца пројекта ИИИ45016 да је кандидат руководио потпројектом

3.4.2 *Патенти*

На основу резултата добијених истраживањима на пољу примене TPEF микроскопије за осликавање природних фотоничких структура које се налазе на крилним љуспицама инсеката

из рода *Lepidopterae* пријављене су три међународне патентне апликације. Тема патената је употреба фотонских структура љуспица у заштити докумената. Патенти су наведени у листи радова кандидата, а у прилогу (категорија радова М86) су потврде о пријему патената.

3.4.3 Иновације и резултати примењени у пракси

Учешћем на иновационом пројекту „Ласерски даљинар безбедан за очи“ током 2010. и 2011. године као и руковођењем иновационим пројектом „Ласерски микроскоп са брзим кружним скенирањем за примене у биотехнологији и медицини“, оба финансирана од стране Министарства задуженог за науку, кандидат је дао значајан допринос иновацијама и резултатима који се користе у пракси.

3.5 Активност у научним и научно-стручним друштвима

3.5.1 Учешће у комисијама

Кандидат је учествовао у раду (2006-2012) и руководио (2012-2014) Државном комисијом за такмичења из физике за ученике средњих школа у Друштву физичара Србије које је опуномоћено од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој да организује такмичења из физике за ученике средњих школа у Републици Србији. У периоду 2006-2012 као члан комисије је био аутор задатака за 4. разред, а у периоду 2012-2014 обављао је дужност председника комисије. Као председник успешно је увео обавезне припреме за Српску физичку олимпијаду и за то обезбедио средства, увео нови правилник о такмичењима, знатно унапредио део припрема које се тичу експеримента и покренуо учешће наших представника и на другим такмичењима, као што је Romanian Master of Physics осим на Међународној олимпијади из физике (International Physics Olympiad – IphO).

Прилози:

- копије задатака за такмичења из физике на званичном обрасцу са првом и последњом годином када је кандидат био члан, односно председник Државне комисије

3.6 Утицајност научних резултата

Погледати делове 3.1.1 *Утицајност научних радова* и 3.1.3 *Позитивна цитираност научних радова кандидата*.

3.7 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Александар Крмпот, заједно са Михаилом Рабасовићем, је најзначајније допринео развоју и примени нове области истраживања код нас, нелинеарне скенирајуће ласерске микроскопије у биофизици и биомедицини.

За више детаља о доприносу кандидата у развоју ове области погледати део 3.1.4 *Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству*

3.8 Показатељи успеха у научном раду

3.8.1 Награде и признања за научни рад

Др Александар Крмпот је добитник студентске награде Института за физику за најбољи магистарски рад одбрањен током 2007. године.

Прилог:

- Копија дипломе о награди за најбољи магистарски рад

3.8.2 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву

Поред радова који су приложени у списку радова и представљени као предавања на конференцијама, а на којима је кандидат један од коаутора, овде наводимо само радове које је кандидат лично презентовао као предавања на конференцијама након избора у претходно звање:

- Aleksandar Krmpot, “**Nonlinear laser scanning microscopy and 3D imaging,**” Belgrade International Molecular Lifescience Conference for Students - BIMLS 2016, 10-13 February, Belgrade, Serbia
- Aleksandar Krmpot, “**Light sources, lasers and detectors**” and “**Nonlinear Microscopy**” IBRO NERKA school on Neurophotonics, 28 November – 5 December 2014, Belgrade, Serbia
- Aleksandar Krmpot, Mihailo Rabasović, Branislav Jelenković, Srećko Ćurčić, Maja Vrbica, and Dejan Pantelić, “**3D imaging of chitinous structures using nonlinear laser scanning microscopy**” 18th International School on Quantum Electronics – Laser Physics and Applications (ISQE), 29 September – 3 October 2014, Sozopol, Bulgaria
- A. J. Krmpot, S. N. Nikolić, M. Radonjić, S. M. Ćuk, B. M. Jelenković, “**Influence of atomic dark state evolution on Zeeman electromagnetically induced transparency lineshapes,**” 3rd National Conference on Electronic, Atomic, Molecular and Photonic Physics – CEAMPP, August 25th Belgrade, Serbia
- A. J. Krmpot, S. N. Nikolić, M. Radonjić, S. M. Ćuk, B. M. Jelenković, “**Influence of radial laser beam profile on Hanle dark state evolution,**” Proceedings of 9th International Student Conference of Balkan Physical Union – 9th ISCBPU, 10-13 July, Constanta, Romania 2012
- Aleksandar J. Krmpot, Senka M. Ćuk, Stanko N. Nikolić, Milan Radonjić, Branislav M. Jelenković, “**Atomic dark state evolution in the constant laser field,**” Proceedings of 43rd European Group for Atomic Systems (EGAS), 28 June-2 July, Fribourg, Switzerland, 2011, Pg 44

Пре избора у претходно звање:

- Александар Крмпот, „Нобелова награда за физику за 2009. годину (I део) – Простирање светлости кроз светловоде –“ XXVIII републички семинар о настави физике, март 2010, Врњачка Бања
- A. J. Krmpot, M. M. Mijailović, Z. D. Grujić, A. G. Kovačević, B. M. Panić, D. V. Pantelić and B. M. Jelenković, “**Coherent Laser Spectroscopy of Rubidium Atoms,**” 1st National Conference on Electronic, Atomic, Molecular and Photonic Physics – CEAMPP, 15.-18. May 2008, Zaječar, Serbia

Прилози:

- Копије позивних писама и програма конференција у којима се види да је кандидат био предавач

3.8.3 Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидат је рецензент научних радова у више међународних часописа. Списак часописа као и број радова које је рецензирао је следећи:

- Часописи које издаје Optical Society
 - Optics Express (2 рада)
 - Optics letters (1 рад)
 - Applied Optics (1 рад)
- Часописи које издаје Springer
 - Optical and Quantum Electronics (1 рад)
- Часописи које издаје Royal Society of Chemistry
 - Journal of Material Chemistry (1 рад)
- Часописи које издаје John Wiley & Sons
 - Microscopy Research and Technique (1 рад)
- Часописи које издаје SPIE
 - SPIE proceedings (2 рада)

Прилози:

- Копије порука са захвалницама уредника часописа на рецензирању рукописа.

4. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

4.1 Остварени резултати у периоду након претходног избора у звање

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M21a	10	2	20
M21	8	7	56
M22	5	2	10
M23	3	2	6
M31	3,5	1	3,5
M32	1,5	6	9
M33	1	2	2
M62	1	1	1
M86	2	3	6

4.2 Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање виши научни сарадник

У категоријама	Неопходна број бодва	Остварен број бодова
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	40	106,5
M11+M12+M21+M22+M22+M23	30	92
Укупно	50	113,5

4.3 Цитираност

Према SCOPUS бази укупан број цитата кандидативних радова је 86, док је број цитата без ауоцитата 67. Према истој бази кандидативних h – индекс је 7.

Према ISI Web of knowledge бази укупан број цитата кандидативних радова је 80, док је број цитата без ауоцитата 64. Према истој бази кандидативних h – индекс је 6.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу постигнутих резултата кандидата који су представљени у овом извештају, констатујемо да је др Александар Крмпот постигао врхунске резултате и дао значајне доприносе у областима квантне оптике, кохерентне ласерске спектроскопије пара алкалних елемената, биофотонике и развоја и примене напредних ласерских микроскопских техника код нас и у иностранству. Такође, кандидат има значајно искуство и дао је битан допринос у педагошком раду, поуларизацији науке, формирању нових научних кадрова, организацији научног рада као и међународној сарадњи. На основу података приказаних у овом извештају види се да је он вишеструко задовољио све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање виши научни сарадник који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Имајући у виду све представљене резултате као и значајну вредност и оригиналност научних радова др Александра Крмпота сматрамо да је он постигао високу истраживачку зрелост и научну компетентност. Због тога нам је изузетно задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Александра Крмпота у звање виши научни сарадник

У Београду ____ V 2016. године.

Чланови комисије:

др Бранислав Јеленковић, научни саветник,
Институт за физику у Београду

др Дејан Пантелић, научни саветник,
Институт за физику у Београду

др Љупчо Хацијевски, научни саветник,
Институт за нуклеарне науке „Винча“

проф. др Павле Анђус, редовни професор
Биолошког факултета Универзитета у Београду.

6. СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА ПО КАТЕГОРИЈАМА

6.1 Радови у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

Радови објављени након претходног избора у звање

1. Marco Vitali, Danilo Bronzi, **Aleksandar J. Krmpot**, Stanko Nikolić, Franz-Josef Schmitt, Cornelia Junghans, Simone Tisa, Thomas Friedrich, Vladana Vukojević, Lars Terenius, Franco Zappa, and Rudolf Rigler, “**A single-photon avalanche camera for fluorescence lifetime imaging microscopy and correlation spectroscopy,**” *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* **20** 344 (2014), doi: [10.1109/JSTQE.2014.2333238](https://doi.org/10.1109/JSTQE.2014.2333238)
2. **Aleksandar J. Krmpot**, Milan Radonjić, Senka M. Ćuk, Stanko N. Nikolić, Zoran D. Grujić, Branislav M. Jelenković, “**Evolution of dark state of an open atomic system in constant intensity laser field,**” *Physical Review A* **84** 043844 (2011), doi: [10.1103/PhysRevA.84.043844](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.84.043844)

Радови објављени пре претходног избора у звање

1. S. M. Ćuk, M. Radonjić, **A. J. Krmpot**, S. N. Nikolić, Z. D. Grujić, and B. M. Jelenković, “**Influence of laser beam profile on electromagnetically induced absorption,**” *Physical Review A* **82** 063802 (2010), doi: [10.1103/PhysRevA.82.063802](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.82.063802)
2. Krmpot Aleksandar J, Janjetović Kristina D, Misirkić Maja S, Vučićević Ljubica M, Pantelić Dejan V, Vasiljević Darko M, Popadić Dusan M, Jelenković Branislav M, Trajković Vladimir S, “**Protective Effect of Autophagy in Laser-Induced Glioma Cell Death In Vitro,**” *Lasers In Surgery and Medicine* **42** 338 (2010), doi: [10.1002/lsm.20911](https://doi.org/10.1002/lsm.20911)
3. Stasić Jelena M, Gaković Biljana M, **Krmpot Aleksandar J**, Pavlović V, Trtica Milan S, Jelenković Branislav M, “**Nickel-based super-alloy Inconel 600 morphological modifications by high repetition rate femtosecond Ti:sapphire laser,**” *Laser and Particle Beams* **27** 699 (2009), doi: [10.1017/S0263034609990425](https://doi.org/10.1017/S0263034609990425)
4. **Krmpot Aleksandar J**, Ćuk S M, Nikolić Stanko N, Radonjić Milan, Slavov D G, Jelenković Branislav M, “**Dark Hanle resonances from selected segments of the Gaussian laser beam cross-section,**” *Optics Express* **17** 22491 (2009), doi: [10.1364/OE.17.022491](https://doi.org/10.1364/OE.17.022491)
5. 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,**” *Physical Review A* **77** 013814 (2008), doi: [10.1103/PhysRevA.77.013814](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.77.013814)
6. M. M. Mijailović, J. Dimitrijević, **A. J. Krmpot**, Z. D. Grujić, B. M. Panić, D. Arsenović, D. V. Pantelić, and B. M. Jelenković, “**On non-vanishing amplitude of Hanle electromagnetically induced absorption in Rb,**” *Optics Express* **15** 1328 (2007), doi: [10.1364/OE.15.001328](https://doi.org/10.1364/OE.15.001328)

7. **A. 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," *Optics Express* **13** 1448 (2005), doi: [10.1364/OPEX.13.001448](https://doi.org/10.1364/OPEX.13.001448)

6.2 Радови у врхунским међународним часописима (M21)

Радови објављени након претходног избора у звање

1. Zlatković Bojan V, **Krmpot Aleksandar J**, Šibalić Nikola, Radonjić Milan M, Jelenković Branislav M, "Efficient parametric non-degenerate four-wave mixing in hot potassium vapor," *Laser Physics Letters* **13** 015205 (2016). doi: [10.1088/1612-2011/13/1/015205](https://doi.org/10.1088/1612-2011/13/1/015205)
2. Mihailo D. Rabasović, Dejan V. Pantelić, Branislav M. Jelenković, Srećko B. Ćurčić, Maja S. Rabasović, Maja D. Vrbica, Vladimir M. Lazović, Božidar P. M. Ćurčić, **Aleksandar J. Krmpot**, "Nonlinear microscopy of chitin and chitinous structures: a case study of two cave-dwelling insects," *Journal of Biomedical Optics* **20** 016010 (2015). doi: [10.1117/1.JBO.20.1.016010](https://doi.org/10.1117/1.JBO.20.1.016010)
3. Nikolić Stanko N, Radonjić Milan M, Lučić Nemanja M, **Krmpot Aleksandar J**, Jelenković Branislav M, "Transient development of Zeeman electromagnetically induced transparency during propagation of Raman-Ramsey pulses through Rb buffer gas cell," *Journal of Physics B* **48** 045501 (2015), doi: [10.1088/0953-4075/48/4/045501](https://doi.org/10.1088/0953-4075/48/4/045501)
4. Gaković Biljana M, Petrović Suzana M, **Krmpot Aleksandar J**, Peruško Davor B, Jelenković Branislav M, Stratakis E, Fotakis C, "Low and high repetition frequency femtosecond lasers processing of tungsten-based thin film," *Laser and particle beams* **32** 613 (2014), doi: [10.1017/S0263034614000627](https://doi.org/10.1017/S0263034614000627)
5. S M Ćuk, **A J Krmpot**, M Radonjić, S N Nikolić and B M Jelenković, "Influence of a laser beam radial intensity distribution on Zeeman electromagnetically induced transparency line-shapes in the vacuum Rb cell," *Journal of Physics B* **46** 175501 (2013), doi: [10.1088/0953-4075/46/17/175501](https://doi.org/10.1088/0953-4075/46/17/175501)
6. **Aleksandar J Krmpot**, George J Tserevelakis, Branka D Murić, George Filippidis, and Dejan V Pantelić, "3D imaging and characterization of microlenses and microlenses arrays using nonlinear microscopy," *Journal of Physics D* **46**, 195101 (2013), doi: [10.1088/0022-3727/46/19/195101](https://doi.org/10.1088/0022-3727/46/19/195101)
7. S N Nikolić, M Radonjić, **A J Krmpot**, N M Lučić, B V Zlatković, and B M Jelenković, "Effects of laser beam profile on Zeeman electromagnetically induced transparency in Rb buffer gas cell," *Journal of Physics B* **46** 075501 (2013), doi: [10.1088/0953-4075/46/7/075501](https://doi.org/10.1088/0953-4075/46/7/075501)

Радови објављени пре претходног избора у звање

1. **Aleksandar J Krmpot**, Mihailo D Rabasović and Brana M Jelenković, "Optical pumping spectroscopy of Rb vapor with co-propagating laser beams: lines identification by simple theoretical model," *Journal of Physics B*, **43** 135402 (2010), doi: [10.1088/0953-4075/43/13/135402](https://doi.org/10.1088/0953-4075/43/13/135402)

6.3 Радови у истакнутим међународним часописима (M22)

Радови објављени након претходног избора у звање

1. Nikolić Stanko N, **Krmpot Aleksandar J**, Lučić Nemanja M, Zlatković Bojan V, Radonjić Milan M, Jelenković Branislav M, “**Effects of laser beam diameter on electromagnetically induced transparency due to Zeeman coherences in Rb vapor,**” *Physica Scripta* **2013 T157** 014019 (2013), doi: [10.1088/0031-8949/2013/T157/014019](https://doi.org/10.1088/0031-8949/2013/T157/014019)
2. Stanko N. Nikolić, Valdimir Đokić, Nemanja M. Lučić, **Aleksandar J. Krmpot**, Senka M. Čuk, Milan Radonjić, Branislav M. Jelenković, “**The connection between electromagnetically induced transparency in the Zeeman configuration and slow light in hot rubidium vapor,**” *Physica Scripta* **2012 T149** 014009 (2012), doi: [10.1088/0031-8949/2012/T149/014009](https://doi.org/10.1088/0031-8949/2012/T149/014009)

6.4 Радови у међународним часописима (M23)

Радови објављени након претходног избора у звање

1. Papadopoulos Dimitrios K, **Krmpot Aleksandar J**, Nikolić Stanko N, Krautz Robert, Terenius Lars, Tomancak Pavel, Rigler Rudolf, Gehring Walter J, Vukojević Vladana, “**Probing the kinetic landscape of Hox transcription factor-DNA binding in live cells by massively parallel Fluorescence Correlation Spectroscopy,**” *Mechanisms of development* **138** 218 (2015). doi: [10.1016/j.mod.2015.09.004](https://doi.org/10.1016/j.mod.2015.09.004)
2. Nikolić Stanko N, Radonjić Milan M, Lučić Nemanja M, **Krmpot Aleksandar J**, Jelenković Branislav M, “**Optical Ramsey fringes observed during temporal evolution of Zeeman coherences in Rb buffer gas cell,**” *Physica Scripta* **2014 T162** 014038 (2014), doi: [10.1088/0031-8949/2014/T162/014038](https://doi.org/10.1088/0031-8949/2014/T162/014038)

Радови објављени пре претходног избора у звање

1. G.J. Tserevelakis, G. Filippidis, **A.J. Krmpot**, M. Vlachos, C. Fotakis, N. Tavernarakis, “**Imaging *Caenorhabditis elegans* embryogenesis by third-harmonic generation microscopy,**” *Micron*, **41** 444 (2010), doi: [10.1016/j.micron.2010.02.006](https://doi.org/10.1016/j.micron.2010.02.006)
2. **Krmpot Aleksandar J**, Cuk S M, Nikolić Stanko N, Radonjić Milan, Grujić Zoran D, Jelenković Branislav M, “**Laser Beam Profile Influence on Dark Hanle Resonances in Rb Vapor,**” *Acta Physica Polonica A* **116** 563 (2009)
3. Gaković Biljana M, Stasić Jelena M, Petrović Srdjan, Radak Bojan B, **Krmpot Aleksandar J**, Jelenković Branislav M, Trtica Milan S, “**Surface Modification of Metallic Targets with Ultrashort Laser Pulses,**” *Acta Physica Polonica A* **116** 611 (2009)

- Milosavljević Andjelka R, Petronić Sanja, Srecković Milesa Z, Kovacević Aleksander G, **Krmpot Aleksandar J**, Kovacević K, “**Fine-Scale Structure Investigation of Nimonic 263 Superalloy Surface Damaged by Femtosecond Laser Beam,**” *Acta Physica Polonica A* **116** 553 (2009)

6.5 Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (M31)

Радови објављени након претходног избора у звање

- Aleksandar J. Krmpot**; Stanko N. Nikolić; Marco Vitali; Dimitrios K. Papadopoulos; Sho Oasa; Per Thyberg; Simone Tisa; Masataka Kinjo; Lennart Nilsson; Walter J. Gehring; Lars Terenius; Rudolf Rigler; Vladana Vukojevic, “**Quantitative confocal fluorescence microscopy of dynamic processes by multifocal fluorescence correlation spectroscopy,**” *Advanced Microscopy Techniques IV*; and *Neurophotonics II*, *Proceedings of SPIE* **9536** 95360O (2015), doi: [10.1117/12.2183935](https://doi.org/10.1117/12.2183935)

6.6 Предавања по позиву са међународних скупова штампана у изводу (M32)

Радови објављени након претходног избора у звање

- S. N. Nikolić, M. Radonjić, N. M. Lučić, A. J. Krmpot and B. M. Jelenković, “**Connection between stationary and transient electromagnetically induced transparency and slow light in Rb buffer gass cell,**” V Interantional School and Conference on Photonics PHOTONICA 2015, 24-28 August 2015, Belgrade, Serbia
- Aleksandar J. Krmpot**; Stanko N. Nikolić; Marco Vitali; Dimitrios K. Papadopoulos; Sho Oasa; Per Thyberg; Simone Tisa; Masataka Kinjo; Lennart Nilsson; Walter J. Gehring; Lars Terenius; Rudolf Rigler; Vladana Vukojevic, “**How quantitative confocal fluorescence microscopy without scanning for the study of fast dynamical processes via massively parallel Florescence Correlation Spectroscopy (FCS),**” V Interantional School and Conference on Photonics PHOTONICA 2015, 24-28 August 2015, Belgrade, Serbia
- Aleksandar Krmpot, Mihailo Rabasović, Branislav Jelenković, Srećko Ćurčić, Maja Vrbica, and Dejan Pantelić, “**3D imaging of chitinous structures using nonlinear laser scanning microscopy**” 18th International School on Quatum Electronics – Laser Physics and Applications (ISQE), 29 September – 3 october 2014, Sozopol, Bulgaria
- M. Radonjić, Z. Grujić, M. Lekić, S. Nikolić, A. Krmpot, N. Lučić, B. Zlatković, I. Radojičić, D. Arsenović and B. M. Jelenković, ” **Influence of Ramsey interference in space and time domains on electromagnetically induced coherent resonances**” IV Interantional School and Conference on Photonics PHOTONICA 2015, 26-30 August 2013, Belgrade, Serbia
- A. J. Krmpot, S. N. Nikolić, M. Radonjić, S. M. Ćuk, B. M. Jelenković, “**Influence of radial laser beam profile on Hanle dark state evolution,**” *Proceedings of 9th Internatioanl Student Conference of Balkan Physical Union – 9th ISCBPU*, 10-13 July, Constanta, Romania 2012

- Aleksandar J. Krmpot, Senka M. Ćuk, Stanko N. Nikolić, Milan Radonjić, Branislav M. Jelenković, “**Atomic dark state evolution in the constant laser field,**” Proceedings of 43rd European Group for Atomic Systems (EGAS), 28 June-2 July, Fribourg, Switzerland, 2011, Pg 44

6.7 Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

Радови објављени након претходног избора у звање

- Zlatković Bojan V, **Krmpot Aleksandar J**, Šibalić Nikola, Radonjić Milan M, Jelenković Branislav M, “**Parametric non-degenerate four wave mixing in hot potassium vapor,**” 18th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **9447** 944706 (2015), doi: [10.1117/12.2177885](https://doi.org/10.1117/12.2177885)
- A. J. Krmpot**; S. N. Nikolić; S. M. Ćuk; M. Radonjić; B. M. Jelenković, “**Dark Hanle resonance narrowing by blocking the central part of the Gaussian laser beam,**” 16th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **7747** 77470E (2011), doi: [10.1117/12.882831](https://doi.org/10.1117/12.882831)

Радови објављени пре претходног избора у звање

- T. Karaulanov; A. Yanev; S. Cartaleva; D. Slavov; N. Petrov; M. M. Mijailović; Z. D. Grujić; **A. J. Krmpot**, “**Coherent population trapping resonances on the D₁ line of rubidium,**” 14th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **6604** 66040C (2007), doi: [10.1117/12.726881](https://doi.org/10.1117/12.726881)
- Grujić D. Zoran, Mijailović M. Marina, **Krmpot J. Aleksandar**, Panić M. Bratimir, Pantelić V. Dejan, Jelenković M. Branislav, “**Non-linear magneto-optical polarization rotation in dark and bright coherent states,**” 14th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **6604** 66040E (2007), doi: [10.1117/12.726884](https://doi.org/10.1117/12.726884)
- Nikolić G. Marko, **Krmpot J. Aleksandar**, Panić M. Bratimir, Grujić D. Zoran, Pantelić V. Dejan, “**Koester's interferometer modification for gauge blocks calibration,**” 14th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **6604** 66040P (2007), doi: [10.1117/12.726899](https://doi.org/10.1117/12.726899)
- Krmpot J. Aleksandar**, Lekić M. Marina, Panić M. Bratimir, Lukić V. Dragan, Kovacević G. Aleksander, Pantelić V. Dejan, Jelenković M. Branislav, “**Sub-Doppler absorption narrowing in V, Lambda and N-type atom at intense laser fields,**” 13th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **5830** 186 (2005), doi: [10.1117/12.617878](https://doi.org/10.1117/12.617878)
- Pantelić V. Dejan, Panić M. Bratimir Kovacević G. Aleksander **Krmpot J. Aleksandar**, “**Using coherence properties for frequency stabilizing He-Ne laser,**” 13th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, *Proceedings of SPIE* **5830** 286 (2005), doi: [10.1117/12.618818](https://doi.org/10.1117/12.618818)

6.8 Предавања по позиву са скупова националног значаја штампана у целини

Радови објављени пре претходног избора у звање

1. **Александар Крмпот**, „Нобелова награда за физику за 2009. годину (I део) – Простирање светлости кроз светловоде –“ XXVIII републички семинар о настави физике, март 2010, Врњачка Бања

6.9 Предавања по позиву са скупова националног значаја штампана у изводу (M62)

Радови објављени након претходног избора у звање

1. **A. J. Krmpot**, S. N. Nikolić, M. Radonjić, S. M. Ćuk, B. M. Jelenković, “**Influence of atomic dark state evolution on Zeeman electromagnetically induced transparency lineshapes,**” 3rd National Conference on Electronic, Atomic, Molecular and Photonic Physics – CEAMPP, August 25th Belgrade, Serbia

Радови објављени пре претходног избора у звање

1. **A. J. Krmpot**, M. M. Mijailović, Z. D. Grujić, A. G. Kovačević, B. M. Panić, D. V. Pantelić and B. M. Jelenković, “**Coherent Laser Spectroscopy of Rubidium Atoms,**” 1st National Conference on Electronic, Atomic, Molecular and Photonic Physics – CEAMPP, 15.-18. May 2008, Zaječar, Serbia

6.10 Пријаве међународних патената (M86)

Патенти пријављени након претходног избора у звање

1. Deajn Pantelić, Mihailo Rabasović, **Aleksandar Krmpot**, Vladimir Lazović, Danica Pavlović „**Security device individualized with biological particles,**“ Receiving Office: European Patent Office (EPO) (RO/EP), Applicant’s or agent’s reference AW-P0074WO, International application No: PCT/EP2015/081398, International filing date: 30 Decembrer 2015
2. Deajn Pantelić, Mihailo Rabasović, **Aleksandar Krmpot**, Vladimir Lazović, Danica Pavlović „**Security tag containing a pattern of biological particles,**“ Receiving Office: European Patent Office (EPO) (RO/EP), Applicant’s or agent’s reference AW-P0075WO, International application No: PCT/EP2015/081400, International filing date: 30 Decembrer 2015
3. Danica Pavlović, Vladimir Lazović, **Aleksandar Krmpot**, Mihailo Rabasović, Deajn Pantelić „**Security tag with laser-cut particles of biological origin,**“ Receiving Office: European Patent Office (EPO) (RO/EP), Applicant’s or agent’s reference AW-P0076WO, International application No: PCT/EP2015/081407, International filing date: 30 Decembrer 2015