

Научном већу Института за физику у Београду

Предмет: Молба за покретање поступка за избор др Милице Винић у звање научни сарадник

У складу са критеријумима прописаним од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој за стицање научног звања научни сарадник, као и са критеријумима прописаним од стране Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача, молим Научно веће Института за физику у Београду да покрене поступак за мој избор у звање научни сарадник.

У прилогу достављам:

1. Потписану Молбу кандидата за покретање поступка;
2. Мишљење руководиоца лабораторије;
3. Стручну биографију;
4. Преглед научне активности кандидата,
5. Елементе за квалитативну оцену научног доприноса са доказима;
6. Елементе за квантитативну оцену научног доприноса;
7. Списак објављених радова и других публикација;
8. Податке о цитираности;
9. Уверење о стеченом високом образовању трећег степена докторских студија;
10. Решење о претходном избору у звање;
11. Копије објављених радова и других публикација, укључујући докторску дисертацију.

6. октобар 2020.

Београд

С поштовањем,
др Милица Винић

Научном већу Института за физику у Београду

Београд, 6. октобар 2022. године

ПРЕДМЕТ: Мишљење руководиоца лабораторије за спектроскопију плазме и физику ласера др Миливоја Ивковића за избор др Милице Винић у звање научни сарадник.

Милица Винић завршила је основне академске студије на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду. Дипломирала је 17.7.2012. године са просечном оценом 9,03. Дипломски рад под називом "Испитивање ласером индуковане плазме у атмосфери аргона" урадила је у Лабораторији за спектроскопију плазме и физику ласера Института за физику. Ментор рада је био др Мирослав Кузмановић, редовни професор Факултета за физичку хемију, а рад је урађен под руководством др Миливоја Ивковића, научног саветника Института за физику. Мастер академске студије на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду уписала је школске 2012/2013. године. Мастер студије је завршила 17.7.2013. са просечном оценом 9,6. Мастер рад под називом "Могућности примене ЛИБС, за анализу земљишта" такође је урађен у Институту за физику. Коментори овог рада су били др Мирослав Кузмановић, редовни професор Факултета за физичку хемију, и др Миливоје Ивковић, научни саветник Института за физику. Докторске академске студије на Факултету за физичку хемију уписала је школске 2013/2014. године. Докторску дисертацију под насловом „Примена спектроскопије ласерски индуковане плазме за одређивање трагова метала у уљима“, са др Мирославом Кузмановићем и др Миливојем Ивковићем као менторима, успешно је одбранила 29.09.2022. године.

Др Милица Винић, запослена је у Институту за физику од 1.12.2014. У звање истраживач сарадник изабрана је 22.12.2015. године. Др Милица Винић до сада има објављена 2 научна рада из области истраживања докторске дисертације, из категорије М21 и М23.

Област научно истраживачког рада Милице Винић је емисиона спектроскопија. Примарни интерес истраживања је добијање спектралних линија конституената уља присутних у малим концентрацијама. Поред проучавања спектралне емисије у циљу одређивања садржаја анализата, односно у циљу елементне анализе узорка који интерагује са ласером, одређивани су и параметри плазме, укључујући и најважније - температуру и концентрацију електрона.

Увидом у њене квалитете, и с обзиром на чињеницу да колегиница испуњава све критеријуме прописане Правилником за изборе у научна звања Министарства просвете науке и технолошког развоја, сагласан сам са покретањем поступка у избор др Милице Винић у звање научни сарадник.

За чланове комисије за избор др Милице Винић у звање научни сарадник предлажем:

- 1) Др Миливоје Ивковић, научни саветник, Институт за физику Београд
- 2) Др Биљана Станков, научни сарадник, Институт за физику Београд
- 3) Др Мирослав Кузмановић, редовни професор, Факултет за физичку хемију, Универзитет у Београду

С поштовањем,

др Миливоје Ивковић

1. Биографски подаци о кандидату

Др Милица Винић рођена је 12. марта 1989. у Чачку. Завршила је основну школу "Аца Алексић" у Александровцу 2004. године. Средњу школу "Свети Трифун" завршила је 2008. године у Александровцу.

Основне академске студије на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду уписала је школске 2008/2009. године. Дипломирала је 17.7.2012. године са просечном оценом 9,03. Дипломски рад под називом "Испитивање ласером индуковане плазме у атмосфери аргона" урадила је у Лабораторији за спектроскопију плазме и физику ласера Института за физику. Ментор рада је био др Мирослав Кузмановић, редовни професор Факултета за физичку хемију, а рад је урађен под руководством др Миљивоја Ивковића, научног саветника Института за физику.

Мастер академске студије на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду уписала је школске 2012/2013. године. Мастер студије је завршила 17.7.2013. са просечном оценом 9,6. Мастер рад под називом "Могућности примене ЛИБС, за анализу земљишта" такође је урађен у Институту за физику. Коментори овог рада били су др Мирослав Кузмановић, редовни професор Факултета за физичку хемију, и др Миљивоје Ивковић, научни саветник Института за физику.

Докторске академске студије на Факултету за физичку хемију уписала је школске 2013/2014. године. Од 01.12.2014. године запослена је као истраживач приправник у Лабораторији за спектроскопију плазме и физику ласера Института за физику у Земуну, на пројектима: (1) из области основних истраживања (ОИ 171014) - „Спектроскопска дијагностика нискотемпературне плазме и гасних пражњења: облици спектралних линија и интеракција са површинама“; (2) из области технолошког развоја (ТР 37019) - „Електродинамика атмосфере у урбаним срединама Србије“.

На поменути пројектима радила је на теми ласерске аблације. Од 22.12.2015. године има звање истраживача сарадника. 11.12.2018. реизабрана је у поменуто звање.

Др Милица Винић одбранила је докторску дисертацију 29.09.2022. на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду. Тема истраживања била је "Примена спектроскопије ласерски индуковане плазме за одређивање трагова метала у уљима". Израда докторске дисертације под наведеним насловом одобрена је одлуком Наставно-научног већа Факултета за физичку хемију на X редовној седници, одржаној 19.07.2021. године. На основу те одлуке, Веће научних области природних наука Универзитета у Београду је на својој седници од 23.09.2021. године дало сагласност да се прихвати предложена тема докторске дисертације.

Аутор је неколико научних радова и научних саопштења, од којих су 2 научна рада, категорија **M21** и **M23**, проистекла из докторске дисертације кандидата.

Област научно истраживачког рада Милице Винић је емисиона спектроскопија. Примарни интерес истраживања било је добијање спектралних линија конституената уља присутних у малим концентрацијама. Поред проучавања спектралне емисије у циљу одређивања садржаја анализата, односно у циљу елементне анализе узорка који интерагује са ласером, одређивани су и параметри плазме, укључујући и најважније - температуру и концентрацију електрона. Фокус истраживања усмерен је ка развоју процедуре припреме узорака која би омогућила анализу вискозних узорака (попут уља) применом Спектроскопије ласерски индукованог пробоја - ЛИБС (Laser Induced Breakdown Spectroscopy).

Своје резултате презентовала је 2012. године у оквиру конференције 11th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry. 2013. године била је учесник конференције XII Конгреса физичара Србије одржане у Врњачкој Бањи. Свој рад је

презентовала 2013. године на конференцији Euro-Mediterranean Symposium on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (EMSLIBS 2013) у Барију (Италија), као и на интернационалној конференцији за студенте физике- ICPS (International Conference of Physics Students), одржаној 2016. године у Валети (Малта). Редовно је учествовала на конференцији SPIG (Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases) 2016, 2018. и 2022. године.

2. Преглед научне активности др Милице Виноћ

Прво научно искуство Милица Виноћ стекла је у Институту за физику током израде дипломског рада под називом "Испитивање ласером индуковане плазме у атмосфери аргона". Истраживања су била усмерена на испитивање процеса ласерске аблације до које долази приликом интеракције ласерског зрачења са материјалом при чему се формира плазма. Кандидаткиња се превасходно бавила анализом оптичког емисионог спектра плазме. Ова истраживања била су усмерена ка развоју спектроскопије ласером индукованог пробоја - ЛИБС (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*), која се примењује за одређивање састава различитих узорака. Наставак истраживања био је везан за примену ЛИБС са додатним електричним пражњењем за анализу различитих типова земљишта при атмосферским условима. Поменутом методом испитивана су четири различита типа земљишта, при чему је одређиван квалитативни састав земљишта. Квантитативни састав земљишта није било могуће одредити због недостатка одговарајућих стандарда. Применом компаративне методе одређен је квантитативни састав земљишта и на тај начин су потврђени резултати добијени применом ЛИБС са додатним електричним пражњењем.

Предмет истраживања спроведених у оквиру докторске дисертације кандидата била је методологија припреме и анализе састава уља применом Спектроскопије ласерски индуковане плазме (ЛИБС). Циљ рада био је минимизирање ефекта основе, уз малу потрошњу узорка, али задовољавајућу осетљивост и репродуктивност мерења. Описана процедура припреме узорака је врло једноставна - узорци уља се анализирају у облику филма нанесеног на силицијумску плочицу - супстрат. Како би ово било могуће постићи, уље је наносено у облику капљице на средину супстрата, након чега је супстрат ротиран фиксном брзином. На овај начин се формирају слојеви уља равномерне дебљине, која зависи од примењене брзине ротације. Предложена процедура је изворни допринос аутора рада проистеклог из поменутог истраживања. Добијени резултати показују да се ЛИБС техника, уз предложену процедуру формирања танког слоја уља на супстрату, врло успешно може применити за квантитативну анализу присутних елемената - метала. Добијене су врло ниске границе детекције (у опсегу од 0,1 до 5 ppm) уз добру линеарност калибрационих кривих у опсегу од 0 до 60 ppm за све испитиване елементе.

Други део истраживања обухватио је снимање спектра узорака у просторно и временски интегралном режиму, при изабраним оптималним условима, као и њихову анализу. Временски разложене вредности интензитета спектралних линија, концентрације електрона и температуре плазме, добијене су одузимањем временски интегралних спектра сниманих са различитим (узастопним) временима кашњења. Концентрација електрона процењена је на основу Штарковог профила H_{α} линије. Температура јонизације одређена је из односа интензитета јонске и атомске линије магнезијума. Емисиони спектри молекула C_2 и CN послужили су за одређивање вибрационе и ротационе температуре тешких честица. Показано је да параметри плазме зависе од укупне концентрације метала у уљу и дебљине филма уља: иако је ефекат мали, он ипак мора бити узет у обзир при квантитативном одређивању трагова метала у уљу применом ЛИБС технике, а све у циљу елиминације систематских грешака у мерењу, чак и при овим, релативно ниским, концентрацијама метала у уљу.

На основу презентованих резултата може се закључити да је предложена метода анализе погодна за одређивање садржаја тешких метала у машинским уљима, док је за анализу јестивих уља неопходно додатно повећати осетљивост методе нпр. применом додатног ласерског импулса. Описани приступ омогућава контролу количине уља неопходног за анализу, ЛИБС сигнали су интензивни и стабилни, мерења репродуктивна, утицај матрикс ефекта минимизиран, те је на овај начин могуће вршити брзу карактеризацију вискозних течности попут уља.

Истраживачки рад и научни резултати које је до сада остварила др Милица Винић, могу се груписати у 4 теме:

- Развој оптималног приступа за примену ЛИБС технике за квантитативну елементну анализу уља, односно за одређивање садржаја метала примеса;
- Испитивање спектралних линија конституената уља које се појављују у детектованим спектрима, као и одређивање параметара плазме;
- Брза, еколошки чиста синтеза луминесцентних наночестица;
- Примена неуронских мрежа у анализи спектра детектованих применом ласерске аблације у комбинацији са брзим импулсним пражењем.

Тема 1

Кандидаткиња је изучавала примену ЛИБС технике за квантитативну елементну анализу уља, односно за одређивање садржаја метала примеса (Cd, Cu, Cr и Zn) који спадају у групу токсичних елемената и чији је садржај важан параметар за оцену квалитета уља. Припремљени су одговарајући концентрациони стандарди за конструисање аналитичких крива за сваки од побројаних елемената, мешањем базног уља (са 0 ppm додатих метала) и уља у којој је концентрација додатих елемената била 100 ppm. Спектри анализе из концентрационих стандарда снимљени су методом просторно и временски интегралне спектроскопије ласерски индуковане плазме. Хром показује линеарну зависност интензитета у целом опсегу концентрација, док интензитети осталих елемената показују линеарни пораст до концентрације од 60 ppm, након чега долази до успорења раста интензитета са даљим порастом концентрације. Нормализацијом интензитета спектралних линија елемената од интереса на линију силицијума (288,16 nm), која потиче од супстрата, постигнута је линеарна зависност интензитета од концентрације уља (уз смањење релативне стандардне девијације мерења), за цинк, кадмијум и бакар. Примена исте процедуре на линију хрома није дала задовољавајуће резултате – пораст интензитета са концентрацијом више није линеаран, а РСД је знатно погоршана. Коefицијент линеарности за све испитиване елементе налази се у опсегу од 0,9929 до 0,9972. Показано је да одабир оптималног приступа за конструкцију калибрационих крива зависи од енергије ексцитације анализираног елемента, те се за елементе са вишим енергијама ексцитације примењује нормализација добијених сигнала на линију силицијума, док за елементе са нижим енергијама ексцитације нормализација није пожељна јер је разлика у енергијама ексцитације велика. Применом описаног приступа, границе детекције за Cd, Cu и Cr су за ред величине ниже од до сада објављених у литератури и крећу се у опсегу од 0,08 - 0,49 ppm. У случају цинка, процењена је граница детекције од 3,9 ppm. На основу презентованих резултата може се закључити да је предложена метода анализе погодна за одређивање садржаја тешких метала у машинским уљима, док је за анализу јестивог уља неопходно додатно повећати осетљивост методе нпр. применом додатног ласерског импулса. Описани приступ омогућава контролу количине уља неопходног за анализу, ЛИБС сигнали су интензивни и стабилни, мерења репродуктивна, утицај матрикс ефекта минимизиран, те је на

овај начин могућа брза карактеризација висозних течности попут уља. Описани резултати презентовани су у раду:

- **M. Vinić**, E. Aruffo, F. Andreoli, M. Ivković, V. Lazic, "Quantification of heavy metals in oils with μl volume by laser induced breakdown spectroscopy (libs) and minimizing of the matrix effect, *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* 164, 105765 (2020).

Тема 2

Други део истраживања обухватио је одређивање најважнијих параметара плазме (концентрације електрона и температуре), односно рађена је дијагностика плазме која се формира у интеракцији Nd:YAG ласера са уљима која су садржала различите концентрације додатих метала. Најпре су прикупљени резултати просторно и временски интегралних мерења спектралне емисије. Како би се извукли подаци о изгледу временски разложене спектралне емисије, вршена је аквизиција спектра са променљивим временима кашњења детекције, а потом су одузимани интензитети спектралних линија добијени за различита (узастопна) времена кашњења. Параметри плазме су рачунати и за временски интегрална и за временски разложена мерења. Концентрација електрона процењена је на основу ширине профила Na линије, док је за процену јонизационе температуре поређен однос интензитета јонске и атомске линије магнезијума, који је присутан у анализираним узорцима уља. Спектри трака Свановог система молекула C_2 и Љубичастог система молекула CN коришћени су за одређивање температуре тешких честица у периферним деловима плазме, односно за одређивање ротационе и вибрационе температуре. За одабрано оптимално време кашњења мерени су концентрација електрона и јонизациона температура за узорке уља са различитим укупним концентрацијама метала, при чему је показано да додаток метала има мали, али мерљив утицај на вредности параметара плазме. Утицај концентрације анализата на параметре плазме треба третирати као ефекат основе, који се мора узети у обзир ако се желе избећи систематске грешке у мерењу, чак и при овим, релативно ниским, концентрацијама метала у уљу. Показано је и да дебљина слоја уља такође утиче на вредности концентрације електрона и јонизационе температуре. Додатак метала у уљу, пак, не доводи до значајних промена вредности вибрационе и ротационе температуре. С друге стране, процењена вредност температуре тешких честица зависи од времена кашњења детекције сигнала и благо опада са повећањем времена кашњења са $3 \mu\text{s}$ на $10 \mu\text{s}$. Демонстрирана је примена спектралних линија водоника и магнезијума, као и молекулских трака C_2 и CN , за дијагностику плазме. Описани резултати презентовани су у раду:

- **M. Vinić**, M. Kuzmanović, J. Savović, M. Ivković, "Diagnostics of laser-induced plasma from a thin film of oil on a silica wafer", *Journal of the Serbian Chemical Society* 87, 1 (2022).

Тема 3

Кандидаткиња је учествовала у експерименту чији је циљ био функционализација графенских наночестица синтетисаних хидротермалном трансформацијом прекурсора глицина у глицеролу. Описана синтеза је брза, еколошки прихватљива и јефтина, при чему не укључује употребу токсичних материјала, за разлику од већине других до сада предложених метода. Функционализација честица потврђена је применом FTIR (*Fourier-transform infrared spectroscopy*) - Инфрацрвене спектроскопије са Фуријеовом трансформацијом. Анализа узорака применом AFM (*Atomic force microscopy*) показала је да је дебљина синтетисаних

квантних тачака око 1 nm, док је опсег друге две димензије наночестица у интервалу 20-80 nm. N-GQDs (*Nitrogen-functionalized graphene quantum dots*) синтетисане на описан начин показују јаку флуоресценцију у плавој области спектра (420 nm), те су стога погодне за примену у снимањима биолошких узорака ради контроле циљаног допремања лекова у одабрана ткива. Описани резултати презентовани су у раду:

- Đ. Trpkov, **M. Vinić**, R. Dojčilović, D. Tošić, Fast, eco-friendly synthesis of blue luminescent nitrogen-doped graphene quantum dots in glycerol, *Optical and Quantum Electronics* 54, 387 (2022).

Тема 4

Кандидаткиња је учествовала у креирању експеримента за прикупљање података за тренирање (обучавање) неуронских мрежа за класификацију различитих врста земљишта. Конструисана је дубока неуронска мрежа (*deep learning neural network*). Показано је да се применом наведене методе може извршити брза и довољно прецизна класификација различитих типова земљишта на основу датог улазног спектра. Спектри коришћени за тренирање мреже прикупљени су током рада кандидаткиње на испитивању земљишта, односно током израде експеримента спроведеног у оквиру истраживања мастер рада кандидаткиње. Описани резултати презентовани су у раду:

- Nenad M. Sakan, **Milica Vinić**, Vladimir A. Srećković, Ivan Traparić, and Milivoje Ivković, Application of artificial neural networks in the analysis of the laser ablation combined with fast pulse discharge spectra, 31th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Belgrade, Serbia (2022), September 5th–9th, p. 223

3. Елементи за квалитативну оцену научног доприноса

3.1. Квалитет научних резултата

3.1.1 Значај научних резултата

Кандидаткиња се у току досадашњег рада бавила емисионом спектроскопијом, са примарним интересом усмереним ка испитивању појаве спектралних линија конституената уља присутних у малим концентрацијама. Поред проучавања спектралне емисије у циљу одређивања садржаја анализата, односно у циљу елементне анализе узорка који интерагује са ласером, одређивани су и параметри плазме, укључујући и најважније - температуру и концентрацију електрона. Фокус истраживања усмерен је ка развоју процедуре припреме узорака која би омогућила анализу вискозних узорака (попут уља) применом Спектроскопије ласерски индукованог пробоја - ЛИБС (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*) у различитим областима који укључују и елементну анализу састава уља. С обзиром на чињеницу да је употреба различитих врста уља широко распрострањена у исхрани, козметици, хемијској технологији и машинској индустрији, јасно је зашто провера њиховог квалитета врло важна. Значај елементног састава уља која се користе у исхрани и козметици огледа се у метаболичкој функцији неких елемената у организму човека, али и у чињеници да поједини елементи могу бити штетни или потенцијално опасни по људско здравље и живот. Квалитет машинског уља значајно утиче на рад и дуготрајност машина, посебно мотора, генератора, турбина и сл. Стога је одређивање садржаја метала у машинским уљима веома значајно, како

због одржавања самих уређаја, тако и због контроле загађења животне средине које наступа као последица испаравања таквих уља.

Кандидаткиња је имала кључну улогу у осмишљавању процедуре припреме узорака, неопходне како би се омогућила анализа вискозних течности са задовољавајућом осетљивошћу применом наведене експерименталне поставке. Кандидаткиња је учествовала у планирању експеримената, а извођење експеримената је остварила самостално. Оптимизација експеримента подразумевала је одабир адекватне енергије ласера и оптималног времена за аквизицију спектра. Након пажљиве оптимизације експерименталних параметара у циљу добијања плазме са оптималном емсијом за спектроскопију, у спектрима су детектоване интензивне спектралне линије атома и једноструко јонизованих јона конституената узорака, са добрим односом сигнала према позадини, као и добро разложене молекулске траке Свановог система молекула C_2 и Љубичастог система трака молекула CN. Детектоване атомске линије послужиле су за конструисање калибрационих крива које су касније коришћене за прорачун граница детекције испитиваних елемената. Концентрација електрона процењена је на основу ширине профила H_{α} линије. Детектоване јонске линије и молекулске траке искоришћене су за одређивање температуре јонизације, као и вибрационе и ротационе температуре. Резултати прикупљени у оквиру ове дисертације презентују могућност примене ЛИБС технике са Nd:YAG ласером за анализу састава уља. Такође, демонстрирана је и примена спектралних линија водоника и магнезијума, као и молекулских трака C_2 и CN, за дијагностику плазме.

3.1.2 Параметри квалитета часописа

Кандидаткиња др Милица Винић аутор је неколико научних радова и научних саопштења, од којих су 2 научна рада, категорија M21 и M23, проистекла из докторске дисертације кандидата:

•1 рад у врхунском међународном часопису
Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy / *SAB* (IF= 3,752, SNIP=1,150)

•1 рад у међународном часопису
Journal of the Serbian Chemical Society /JSCS (IF=1,100, SNIP=0,431)

Укупан импакт фактор објављених радова је 4,762.

3.1.3 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према бази Scopus, радови др Милице Винић су цитирани укупно 28 пута, од чега 27 пут изузимајући ауоцитате. Док је Хиршов индекс према истој бази 3.

3.1.4 Додатни библиометријски показатељи

	IF	M	SNIP
укупно	4,762	11	1,581
усредњено по чланку	2,381	5,5	0,7905
усредњено по аутору	0,680	1,571	0,226

3.1.5 Међународна сарадња

Др Милица Винић сарађивала је са др Виолетом Лазић, запосленој у Лабораторији за ЛИБС Института ЕНЕА, Фраскати, Италија. 2019. била је на вишенедељном боравку у поменутој институцији, када је спроведен експеримент у оквиру кога су испитивани узорци уља, а резултати поменутог експеримента приказани су у оквиру докторске дисертације кандидаткиње.

3.2. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничних решења

Оба рада на којима је кандидаткиња први аутор су резултат експерименталног рада. Број аутора на оба рада мањи је од 7. У складу са Правилником Министарства о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно истраживачких резултата, када су у питању експериментални радови у природно-математичким наукама, са пуном тежином признају се радови до 7 коаутора, те нема потребе за нормирањем М бодова.

3.3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидаткиња је од почетка запослења учесник на два пројекта: (1) из области основних истраживања (ОИ 171014) под називом „Спектроскопска дијагностика нискотемпературне плазме и гасних пражњења: облици спектралних линија и интеракција са површинама“, чији је руководилац била др Соња Јовићевић; (2) из области технолошког развоја (ТР 37019) - „Електродинамика атмосфере у урбаним срединама Србије“, чији је руководилац био др Јован Цветић.

3.4. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидаткиње наведен је у одељку 3.1 овог извештаја. Пун списак радова и подаци о цитираности дати су у прилогу.

3.5. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидаткиња је своје истраживачке активности реализовала делом у Лабораторији за спектроскопију плазме и ласере Института за физику у Београду, а делом у Лабораторији за ЛИБС Института ЕНЕА, Фраскати, Италија. Кандидаткиња је дала кључни допринос објављеним радовима, на којима је први аутор.

4. Елементи за квантитативну оцену научног доприноса

Остварени М бодови по категоријама публикација

Категорија	М бодови по раду	Број радова	Укупно М бодова	Нормирани број М бодова
M21	8	2	16	16
M22	5	1	5	5
M23	3	4	12	12
M33	1	4	4	4
M34	0,5	2	1	1
M63	1	1	1	1
M70	6	1	6	6

Поређење оствареног броја М-бодова са минималним условима потребним за избор у звање научног сарадника

	Потребно	Остварено
УКУПНО:	16	45
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	37
M11+M12+M21+M22+M23	6	33

5. Списак радова и осталих публикација др Милице Винић

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M21):

1. M. Vinić, E. Aruffo, F. Andreoli, M. Ivković, V. Lazic, Quantification of heavy metals in oils with μl volume by laser induced breakdown spectroscopy (libs) and minimizing of the matrix effect, *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* 164, 105765 (2020).
2. B. D. Stankov, M. Ivković, M. Vinić and N. Konjević, Forbidden component of the Be II 436.1 nm line recorded from pulsed gas discharge plasma, *Europhysics Letters* 123, 63001 (2018).

Радови у истакнутим међународним часописима (M22):

1. B. D. Stankov, M. Vinić, M. R. Gavrilović Božović, and M. Ivković, Novel plasma source for safe beryllium spectral line studies in the presence of beryllium dust, *Review of Scientific Instruments* 89, 053108 (2018).

Радови објављени у међународним часописима (M23):

1. M. Vinić, M. Kuzmanović, J. Savović, M. Ivković, Diagnostics of laser-induced plasma from a thin film of oil on a silica wafer, *Journal of the Serbian Chemical Society* 87, 1 (2022).

2. Đ. Trpkov, **M. Vinić**, R. Dojčilović, D. Tošić, Fast, eco-friendly synthesis of blue luminescent nitrogen-doped graphene quantum dots in glycerol, *Optical and Quantum Electronics* 54, 387 (2022).
3. **Vinić Milica L**, Ivković Milivoje R, Laser ablation initiated fast discharge for spectrochemical applications, *Hemijska industrija* 68 (3), 381 (2014).
4. **Vinic Milica**, Milivoje Ivkovic, Spatial and temporal characteristic of laser ablation combined with fast pulse discharge, *IEEE transactions on plasma science* 42 (10), 2598 (2014).

Радови на међународним конференцијама штампани у целини (M33):

1. Nenad M. Sakan, **Milica Vinić**, Vladimir A. Srećković, Ivan Traparić, and Milivoje Ivković, Application of artificial neural networks in the analysis of the laser ablation combined with fast pulse discharge spectra, *31th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG)*, Belgrade, Serbia (2022), September 5th–9th, p. 223.
2. **M. Vinić**, M.R. Gavrilović Božović, B. Stankov, M. Vlanić and M. Ivković, Nanoparticles on a sample surface as laser induced breakdown spectroscopy enhancers, *29th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG)*, Belgrade, Serbia (2018), August 28th- September 1st, p. 190.
3. **M. Vinić**, B. Stankov, M. Ivkovic and N. Konjevic, Characterization of an Atmospheric Pressure Pulsed Microjet, *28th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG)*, Belgrade, Serbia (2016), August 25th- September 2nd, p. 276.
4. **Vinic M**, Ivkovic M, The emission enhancement in single pulse laser induced breakdown spectroscopy, *Proceedings of the 11th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry*, Belgrade, Serbia (2012), September 24th-26th, p. 134.

Радови на међународним конференцијама штампани у изводу (M34)

1. **M. Vinić**, B. Stankov, Spatial and temporal resolved study of some atmospheric pressure discharges, *International Conference of Physics Students (ICPS)*, Msida, Malta (2016), August 11th-17th, p. 64.
2. **M. Vinić**, M. Cvejic and M. Ivkovic, Spatial and temporal characterisation of combined laser induced plasma and spark technique, *Book of Abstracts 7th Euro-Mediterranean Symposium on Laser Induced Breakdown Spectroscopy, (EMSLIBS)*, Bari, Italy (2013), September 16th-20th, p. 151.

Радови на домаћим конференцијама штампани у целини (M63):

1. **Vinić M**, Ivković M, Klasifikacija zemljišta primenom spektroskopije laserom indukovanoг proboja, *Zbornik radova XII Kongresa fizičara Srbije*, Vrnjačka Banja, Srbija (2013), 28. april – 2. мај, str. 404.

Радови у некатегорисаним часописима:

1. Milesa Srećković, Suzana Polić, Milivoje Ivković, Zoran Karastojković, **Milica Vinić**, Aleksander Kovačević, Slobodan Bojanić, Contemporary laser techniques, general application in heritology and case of building in 7 Balkanska street, Belgrade, *Zaštita Materijala* 61 (4), 275 (2020).



Citation overview

The citation overview has been downloaded as a comma separated file (.csv).

[Back to author details](#)

[Export](#) [Print](#)

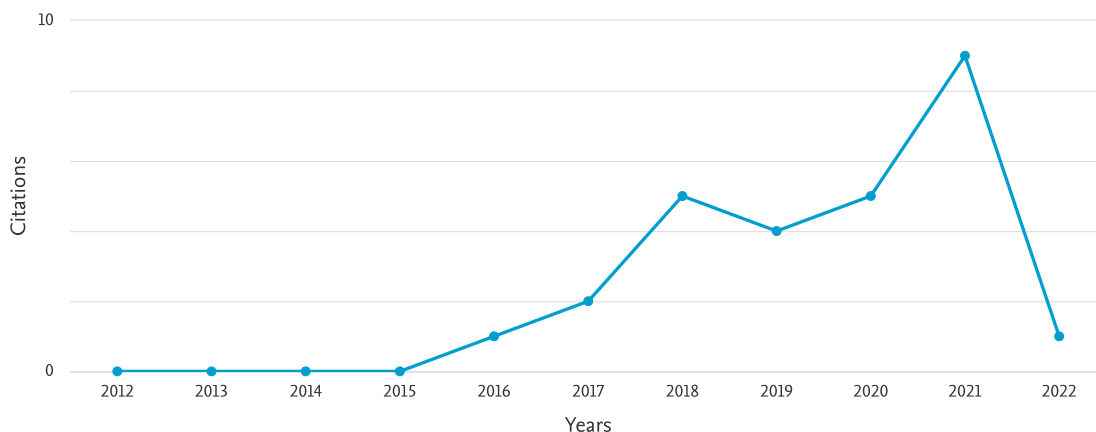
This is an overview of citations for this author.

Author *h*-index : 3 [View *h*-graph](#)

6 Cited Documents from "Vinić, Milica L." [+ Add to list](#)

Author ID:56221750100

Date range: to Exclude self citations of selected author Exclude self citations of all authors Exclude citations from books [Update](#)



Sort on:

Page [Remove](#)

Documents	Citations	<2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Subtotal	>2022	Total
<input type="checkbox"/> 1 Fast, eco-friendly synthesis of blue luminescent nitrogen-do...	2022													0		0
<input type="checkbox"/> 2 Quantification of heavy metals in oils with µL volume by las...	2020										2	7		9		9
<input type="checkbox"/> 3 Forbidden component of the Be II 436.1 nm line recorded from...	2018													0		0
<input type="checkbox"/> 4 Novel plasma source for safe beryllium spectral line studies...	2018										1	1		2		2
<input type="checkbox"/> 5 Spatial and temporal characteristics of laser ablation combi...	2014						1	2	2		1	1	1	8		8
<input type="checkbox"/> 6 [Laser ablation initiated fast discharge for spectrochemical...	2014								3	4	1			8		8

Display: results per page

About Scopus

[What is Scopus](#)

[Content coverage](#)

[Scopus blog](#)

[Scopus API](#)

[Privacy matters](#)

Language

[日本語版を表示する](#)

[查看简体中文版本](#)

[查看繁體中文版本](#)

[Просмотр версии на русском языке](#)

Customer Service

[Help](#)

[Tutorials](#)

[Contact us](#)

ELSEVIER

[Terms and conditions](#) ↗ [Privacy policy](#) ↗

Copyright © [Elsevier B.V](#) ↗. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

We use cookies to help provide and enhance our service and tailor content. By continuing, you agree to the [use of cookies](#) ↗.



На основу члана 82. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/2005, 50/2006 - испр., 18/2010 и 112/2015), члана 33. тачка 5. Статута Института за физику и захтева који је поднела

МИЛИЦА ВИНИЋ

на седници Научног већа Института за физику одржаној 11.12.2018. године,
донета је

ОДЛУКА О СТИЦАЊУ ИСТРАЖИВАЧКОГ ЗВАЊА

МИЛИЦА ВИНИЋ

стиче истраживачко звање

Истраживач сарадник

Р е и з б о р

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Милица Винић је 17.10.2018. године поднела захтев за реизбор у истраживачко звање истраживач сарадник. Научно веће Института за физику је на седници одржаној 23.10.2018. године образовало Комисију за спровођење поступка у саставу: др Миливоје Ивковић, научни саветник, Институт за физику у Београду, др Маријана Гавриловић Божовић, научни сарадник, Институт за физику у Београду и др Мирослав Кузмановић, ванредни професор Факултета за физичку хемију у Београду. Научно веће је на седници од 11.12.2018. године утврдило да именована испуњава услове из члана 70. став 2. Закона о научноистраживачкој делатности за реизбор у звање **истраживач сарадник**, па је одлучило као у изреци ове одлуке.

Одлуку доставити подносиоцу, архиви Института за физику, кадровској служби Института за физику и рачуноводственој служби Института за физику.

Председник Научног већа
др Марија Радмиловић Рађеновић

Марија Радмиловић Рађеновић

Александар Богојевић
Директор Института за физику
др Александар Богојевић

