

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за избор др Мартине Гилић у звање виши научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 24. 09. 2019. године именовани смо у комисију за избор др Мартине Гилић у звање виши научни сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидаткиње и увида у њен рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај.

1. Биографски подаци

Др Марина Гилић рођена је 22.07.1983. године у Београду, где је завршила Основну школу “Светозар Марковић” а затим и Трећу београдску гимназију. Факултет за физичку хемију Универзитета у Београду уписује школске 2002/03 године, који завршава априла 2008. године као једна од најбољих студената у генерацији, са просечном оценом 9,1. Дипломски рад под називом “Раманова спектроскопија DX-примесних центара у $Pb_{1-x}Sn_xTe(In)$ ” урадила је под менторством др Миљенка Перића и др Небојше Ромчевића. Исте године уписује и докторске студије Факултета за физичку хемију, које завршава јуна 2014. године, одбраном тезе “Оптичке особине нанодимензионих система формираних у пластично деформисаном бакру, танким филмовима CdS и хетероструктурама CdTe/ZnTe”, под менторством др Небојше Ромчевића, научног саветника Института за физику у Београду.

Кандидаткиња је од септембра 2008. године запослена у Институту за физику у Београду Основни предмет истраживања јој је оптичка спектроскопија и карактеризација различитих врста наноматеријала.

2011. године стиче звање истраживач сарадник, а маја 2015. године изабрана је у звање научни сарадник.

Кандидаткиња је од 2008. до 2010. године активно учествовала на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја број 141028Б, под називом “Спектроскопија елементарних ексцитација у полумагнетним полупроводницима”, а од 2011. године до данас ангажована је на пројекту истог Министарства број III45003 “Оптоелектронски нанодимензиони системи- пут ка примени”, где руководи потпројектом “Синтеза наноматеријала и структура”.

Др Гилић је до сада објавила 36 радова у међународним часописима, који су цитирани 136 пута, са h фактором 6, као и 6 поглавља у монографијама. Кандидаткињини резултати су презентовани на десетинама конференција у земљи и иностранству. Одржала је више усмених предавања, од којих је једно и по позиву, као и семинар групи AG Reissig у *Frei Universität-y Berlin*. Коауторка је једног патентног решења. Кандидаткиња је чланица едиторијалног одбора часописа *American Journal of Optics and Photonics*, и рецезент у више међународних часописа.

2. Преглед научне активности

Научно – истраживачка активност др Мартине Гилић је првенствено везана за експерименталну физику чврстог стања и физику наноматеријала, као и синтезу наноматеријала и структура у оквиру потпројекта којим руководи. Истраживања су првенствено усмерена на утврђивање оптичких, структурних и електричних својстава поменутих система различитим спектроскопским и микроскопским методама. Научне активности обухватају формулацију проблема, експериментални рад, обраду резултата и теоријску анализу испитиваних материјала. Кандидаткиња у оквиру матичне лабораторије изводи мерења на уређајима за Раманову и фотолуминесцентну спектроскопију и спектроскопску елипсометрију, док са колегама из Института за мултидисциплинарна истраживања врши мерења на УВ-ВИС спектрометру. Добијени експериментални резултати се анализирају, при чему се примењују постојећи или се развијају нови модели. На тај начин се долази до јасне слике о својстима испитиваних материјала.

У наставку је дат преглед области истраживања кандидаткиње, разврстан углавном по изучаваним материјалима.

Оптичке и структурне особине нанодимензионих система:

- **Танки филмови**

Изучавани су танки филмови CdS и CuSe различите дебљине добијени техником вакуумског напаравања. У случају CdS, инфрацрвени спектри су анализирани коришћењем нумеричког модела за израчунавање коефицијента рефлексије сложених система који укључују филм и супстрат. Диелектрична функција танког филма CdS анализирана је помоћу Maxwell-Garnet-ове формуле као смеша хомогених сферних инклузија CdS у ваздуху. Интензитети Раманових спектра су анализирани помоћу истог модела, и добило се веома добро слагање. Интересантно је напоменути да су филмови високог квалитета добијени једноставном методом вакуумског напаравања, што смањује цену производње за потенцијалну примену у оптоелектроници и пиезоелектроници.

У другом случају (CdS) се ради о двофазним филмовима. Раманова и инфрацрвена спектроскопија су коришћене за идентификацију и квантификацију две фазе. Помоћу модела за конфајнмент оптичких фонона одређиване су величине честица CuSe₂ фазе, при чему је утврђено да се димензије честица повећавају са повећањем дебљине филма. Иако је овај модел ограничен на наночестице правилног сферног облика, показало се да он даје добре резултате и код реалних нанокристала који су неправилног облика. УВ-ВИС спектроскопијом су добијене вредности забрањених зона обе фазе, при чему је утврђено да оне незнатно опадају са повећањем дебљине филма. Фотолуминесцентним мерењима на ниским температурама је детектован дефектни ниво селена – негативни У-центар.

- **Самоорганизујуће квантне тачке**

Изучаване су хетероструктуре CdTe/ZnTe. Због велике разлике у параметрима решетке између CdTe и ZnTe, овакве структуре погодују формирању квантних тачака. Утврђено је да уочени мултифононски процеси зависе од температуре и енергије побуде (тј. таласне дужине ласера). Када се енергија расејаног фотона приближи енергији забрањене зоне ZnTe, одговарајући Раманов мод постаје резонантно појачан. Даље, апроксимацијом ефективне масе, израчунат је

дијаметар квантних тачака CdTe – 4.3 nm, што је знатно мање од Боровог радијуса ексцитона за CdTe.

- **Оксидни нанопрахови допирани Eu^{3+} , Dy^{3+} и недопирани**

Луминесценција јона ретких земаља налази велику примену у активним супстанцама белих фосфора који се користе код равних екрана, плазма дисплеја, ЛЕД диода итд. Оксидне наноструктуре допирани јонима ретких земаља показују побољшана оптичка својства. Нанопрахови YVO_4 са и без допирања јонима Eu^{3+} , испитивани су методом Раманове спектроскопије. Утврђено је да допирање овим јонима резултује променама Раманових спектра. Код допираног узорка се појављује нов мод, уз промену интензитета постојећих мода. Јон Eu замењује јон Y у решетки. “Изотопски ефекат” је детаљно разматран и израчунаван. У другом раду је за исти материјал изучавана кинетика и временски разложена анализа луминесценције, при чему је закључено да је нанопрах $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ погодан материјал за примену у различитим оптоелектронским направама.

Еуропијумом је допиран и нанопрах $\text{Gd}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$, материјал познат као домаћин (хост) за фотолуминесцентну примену. Рамановом спектроскопијом су уочена два фонона која до сада нису била регистрована, и њихова позиција је у складу са уоченом електрон-фонон интеракцијом. Регистровани мултифононски процеси су директна последица допирања, а то условљава и појаву бочне траке фонона.

Нанопрах YAG:Dy испитиван је Рамановом и фотолуминесцентном спектроскопијом. Утврђено је да постоји јако купловање између јона ретке земље и вибрација решетке. Раманови спектри YAG:Dy су нешто шири од одговарајућих спектра монокристала YAG , а неки модови показују и плави помак. Закључује се да се материјал YAG:Dy може користити као извор беле светлости (бели фосфори).

Нанопрах YFeO_3 је добијен механохемијском синтезом, и својства су му испитивана дифракцијом X-зрака, Рамановом и инфрацрвеном спектроскопијом, те Мөссбауер-овом спектроскопијом. Шереровом формулом је израчуната величина кристалита и она износи 12 nm. Уочено је 7 Раманових и 10 инфрацрвених мода. Мөссбауер-ова мерења су потврдила суперпарамагнетни карактер ортоферита.

- **Квантне тачке у полимерној матрици**

Испитивана су својства наноконтрозита CdSe/ZnS-PMMA и ZnS-PMMA . Циљ је био очувати оптичку активност квантних тачака у наноконтрозиту, уз побољшање механичких својстава. У случају core/shell структура (CdSe/ZnS-PMMA), Рамановом спектроскопијом је утврђено да матрица није утицала на фононске модове CdSe језгра квантних тачака, тј спектри CdSe/ZnS-PMMA и CdSe/ZnS су готово идентични. Може се рећи да су кристалити сулфида и селенида ушли у поре мреже PMMA без ремећења континуалне 3D структуре полимерне матрице.

Што се тиче наноконтрозита ZnS-PMMA , анализа Раманових спектра је вршена моделом заснованим на теорији ефективног медијума. Утврђено је присуство површинског оптичког фонона, чији облик и позиција зависе од врсте контрозита.

- **Наночестице**

Изучаване су оптичка и структурна својства разних наночестица добијених различитим методама: честице CdSe у стакленој матрици добијене оригиналном техником која комбинује загревање и озрачивање УВ ласером; честице NiO добијене комбинацијом копреципитације и одгревања; честице ZnO допирани CoO добијене копреципитацијом/калцинацијом; честице $Cd_{1-x}Mn_xS$ добијене методом колоидне хемије.

Оптичка и електрична својства монокристала раслих техником Чохралски и Бриџман

Проучавани су монокристали добијени методом раста кристала по Чохралском (Czochralski) и по Бриџману (Bridgman). Израчунати су критични дијаметар и критична стопа ротације, а одређени су и погодни раствори за полирање и нагризање. При карактеризацији добијених монокристала је коришћен низ експерименталних метода: дифракција X - зрака, инфрацрвена и Раманова спектроскопија, спектроскопска елипсометрија. Ови материјали, захваљујући великој разноврсности физичких особина имају велику примену у електронским и оптоелектронским уређајима, где је неопходно да кристали имају малу густину дислокација и велику оптичку хомогеност. Стога се велика пажња посвећује начину и условима добијања узорака. $Bi_{12}GeO_{20}$ кристали су добијени по методи Чохралског из високо чистих полазних Bi_2O_3 and GeO_2 оксида и оксида мање чистоће и анализирани су уз помоћ XRD, Раман и ИЦ спектроскопије. Индекси преламања су одређени методом елипсометрије. $Bi_{12}GeO_{20}$ кристал прозирно жуте боје је на основу магнетно оптичког квалитета чак 10 пута бољи од комерцијалног материјала. Сврха је била да се утврди минимална чистоћа оксида неопходних за производњу $Bi_{12}GeO_{20}$ сензорског кристала. Снижење цена поступка производње кристала је један од главних циљева који треба да буде испуњен, да би могао да се користи и угради као оптички сензор на основу Фарадејевог ефекта.

Посебно треба истаћи добијање оксидних кристала итријум-алуминијум гарнета (YAG, $Y_3Al_5O_{12}$) и неодимијумом допираног итријум-алуминијум гарнета (Nd:YAG) доброг оптичког квалитета методом Чохралског, и њихову карактеризацију Раман и инфрацрвеном спектроскопијом. Показана је јака метал-кисеоник вибрација карактеристична за везу Al-O.

Модификованом вертикалном методом по Бриџману у вакууму је добијен високо квалитетни монокристал CaF_2 . Добијени кристал је испитиван Раман и инфрацрвеном спектроскопијом. Кристална структура је потврђена рендгеноструктурном анализом. Концентрација дефеката кисеоника у кристалу је испитивана фотолуминесцентном спектроскопијом. Помоћу ових метода је процењен оптички квалитет добијеног монокристала и утврдило се да је добар, јер само монокристал доброг оптичког квалитета може даље да се угради у полимерну матрицу и да се добије композит са побољшаним термичким и механичким, а очуваним оптичким својствима.

Бриџмановом методом су добијени и монокристали $CdTe_{0.97}Se_{0.03}$ и $CdTe_{0.97}Se_{0.03}+1.2 \text{ at.}\%In$, чија карактеризација је вршена далеком инфрацрвеном спектроскопијом на различитим температурама. Анализа спектра је вршена фитовањем базираним на диелектричној функцији која укључује просторну расподелу слободних носилаца као и утицај плазмон-фонон интеракције. Показано је да оптички фонони мешаних кристала показују двомодно понашање, а утврђен је и локални мод индијума. У оба случаја је утврђено присуство површинског слоја са ниском концентрацијом носилаца.

Пластично деформисани метали и металне легуре

Изучавају се оптичка својства бакра и легуре бакар-алуминијум подвргнутих екстремној пластичној деформацији поновљеном употребом једнакоканалне угаоне пресе, у циљу побољшања механичких својстава материјала. Трослојни модел је коришћен за израчунавање дебљине спонтано насталог бакар оксида. Рамановом спектроскопијом су регистрована два типа линија, уске и широке, што указује на постојање нанокристалних структура бакра и бакар оксида, окружених са свих страна аморфним фазама. Пластична деформација бакра није довела до потпуне аморфизације узорка. Код легуре бакар-алуминијум је утврђено да је степен аморфизације већи у трансверзалној него у лонгитудиналној равни. Финални узорак има полифазну структуру са нехомогеним уређењем фаза.

Четворокомпонентни системи

Изучаване су оптичке особине разблажених магнетних полупроводника $Zn_{1-x}Mn_xGeAs_2$ и $Zn_{1-x}Mn_xSnSb_2$, као и халкогенида Cu_2FeSnS_4 . Наночестице Cu_2FeSnS_4 су синтетисане механохемијским путем, и Раманова спектроскопија је коришћена за систематско одређивање вибрационих својстава ових система и испитивање утицаја времена млевења на исте тј на чистоћу нанокристала материјала. Поред модова основног кристала уочени су и модови који припадају FeS и SnS фазама, који слабе и на крају се губе са повећењем времена млевења. После млевења од 90 минута остају само модови основног кристала.

Рамановом спектроскопијом су изучаване фононске особине и $Zn_{1-x}Mn_xSnSb_2$, да би се утврдило како додаток Mn утиче на оптичка и структурна својства $ZnSnSb_2$. Фононска својства $ZnSnSb_2$ као и MnSb су по први пут одређивана. На основу помака фонона $ZnSnSb_2$ нађено је да се одређена количина Mn уградила у решетку кристала и формирала $Zn_{1-x}Mn_xSnSb_2$.

Инфрацрвеном спектроскопијом се изучавао утицај фактора пригушења на интеракцију плазмона и два фонона у $Zn_{1-x}Mn_xGeAs_2$. Откривена је специфична природа фреквенција спрегнутих фонона. При високим пригушењима, постојање фонона у региону између ТО и ЛО фреквенција није примећено за плазмон-два-фонона интеракцију, супротно случају за плазмон-фонон интеракцију.

Слојевити III-V полупроводници допирани јонима прелазних метала

Слојевити полупроводници, па међу њима и γ -InSe, су од великог значаја како за фундаментална, тако и за примењена истраживања јер имају изузетно анизотропне оптичке и електронске особине и инертне базалне пљосни. Због ових особина, слојевити полупроводници се често користе као фотохемијске електроде. Индијум селенид, са директним енергетским процепом у блиском инфрацрвеном опсегу енергија је атрактиван материјал у области конверзије соларне енергије. Овај рад представља допринос истраживању утицаја примеса на оптичке особине γ -InSe, посебно на оптички процеп и електронске нивое. Мерења фотолуминесценције су потврдила плави помак енергијских нивоа у валентној зони и постојање дубоких примесних стања. Енергијски прелази чистог и допираног кристала су изучавани спектроскопском елипсометријом, где је утврђен велики број прелаза у нискоенергијском опсегу, повезаних са

дефектним и примесним стањима, док је у високоенергијском опсегу регистрован плави помак енергијских стања.

Примена неорганских филмова у соларним ћелијама и фотодетекторима

Соларне ћелије осетљиве на боје постају штедљива алтернатива конвенционалним фотоволтаицима заснованим на *p-n* споју. Главна компонента ових ћелија је фотоактивна анода направљена од дебелог филма TiO_2 покривена слојем боје. У овом раду, припремљен је фотоанодни дебео филм TiO_2 који садржи мезопорозне сфере, и изучавана применљивост оваквог филма у соларним ћелијама осетљивим на боју. Рамановом спектроскопијом је утврђено формирање анатас фазе након третирања са TiCl_4 .

Cr_2O_3 је обећавајући кандидат за примену у новим MIS(I)M фотодетекторима. Одговарајући услови за депоновање ових филмова техником реактивног спатеровања тек треба дефинисати. Ту спадају парцијални притисак кисеоника, температура супстрата, време депоновања, а и одгревање. За сада је изучаван утицај парцијалног притиска на дебљину и нанооптичка својства танких филмова, низом техника: Рамановом, инфрацрвеном и УВ-ВИС спектроскопијом, микроскопијом атомске силе, дифракцијом X-зрака. Ова тема је започета у сарадњи са Louissom Reissig са Frei Universität-a Berlin.

Транспорт јона алкалних метала у DXE гасу

Др Гилић се прикључила и колегама из Групе за гасну електронику, који се дуже време баве изучавањем транспорта позитивних јона у гасним пражњењима. Овде су изучаване транспортне особине јона алкалних метала K^+ , Na^+ и Li^+ у DXE (1,2 - диметоксиетан) гасу, који се користи као катализатор у физици чврстог стања и као прекурсор у производњи керамике. Изабране су највероватније реакције јона алкалних метала са молекулом DXE гаса и његовим фрагментима, и израчунате одговарајуће енталпије формирања продуката.

3. Елементи за квалитативну анализу рада

3.1. Квалитет научних резултата

3.1.1. Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

У свом досадашњем раду, др Гилић је објавила 36 научних радова са ISI листе. Од тог броја, 3 рада спадају у категорију M21A (међународни часописи изузетних вредности), 9 су M21 категорије (врхунски међународни часописи), 18 су M22 категорије и 6 спадају у категорију M23.

Након избора у претходно научно звање, Др Гилић је објавила 24 рада са ISI листе. Од тог броја, 1 рад спада у категорију M21A, 6 су M21 категорије (врхунски међународни часописи), 14 су M22 категорије док 3 рада спадају у категорију M23. У овом периоду је кандидаткиња објавила и 6 поглавља у монографијама, и један рад у водећем часопису националног значаја M51. Одржала је и више предавања на међународним конференцијама, од којих је једно по позиву.

Као пет најзначајнијих радова кандидаткиње издвајамо:

1. **M. Gilic**, J. Trajic, N. Romcevic, M. Romcevic, D. V. Timotijevic, G. Stanisic, I. S. Yahia, "Optical properties of CdS thin films", *Optical Materials* 35 (2013) 1112-1117.
2. **M. Gilic**, N. Romcevic, M. Romcevic, D. Stojanovic, R. Kostic, J. Trajic, W. D. Dobrowolski, G. Karczewski, R. Galazka, "Optical properties of CdTe/ZnTe self-assembled quantum dots: Raman and photoluminescence spectroscopy", *Journal of Alloys and Compounds* 579 (2013) 330-335.
3. **M. Gilić**, M. Petrović, R. Kostić, D. Stojanović, T. Barudžija, M. Mitrić, N. Romčević, U. Ralević, J. Trajić, M. Romčević, I. S. Yahia, "Structural and optical properties of CuSe₂ nanocrystals formed in thin solid Cu-Se film", *Infrared Physics & Technology* 78 (2016) 276-284.
4. G. Krizan, **M. Gilic**, J. L. Ristic-Djurovic, J. Trajic, M. Romcevic, J. Krizan, B. Hadzic, B. Vasic, N. Romcevic, "Raman spectroscopy and electron-phonon coupling in Eu³⁺ doped Gd₂Zr₂O₇ nanopowders", *Optical Materials* 73 (2017) 541-544.
5. M. Romcevic, **M. Gilic**, L. Kilanski, W. Dobrowolski, I. Fedorchenko, S. F. Marenkin, N. Romcevic, "Phonon properties of ZnSnSb₂+Mn semiconductors: Raman spectroscopy", *Journal of Raman Spectroscopy* 49 (2018) 1678-1685.

У првом раду (*Optical Materials* 2013) кандидаткиња је дала кључни допринос карактеризацији оптичких и структурних својстава танких филмова кадмијум сулфида различите дебљине. Инфрацрвени спектри су анализирани коришћењем нумеричког модела за израчунавање коефицијента рефлексије сложених система који укључују филм и супстрат. Диелектрична функција танког филма CdS анализирана је помоћу Maxwell-Garnet-ове формуле као смеша хомогених сферних инклузија у ваздуху. Интензитети Раманових спектра су анализирани помоћу истог модела, и добило се веома добро слагање. Интресантно је напоменути да су филмови високог квалитета добијени једноставном методом вакуумског напаравања, што смањује цену производње за потенцијалну примену у оптоелектроници и пиезоелектроници.

У другом раду (*Journal of Alloys and Compounds* 2013) др Гилић врши детаљну анализу резултата спектроскопских мерења хетероструктура CdTe/ZnTe. Због велике разлике у параметрима решетке између CdTe и ZnTe, овакве структуре погодују формирању квантних тачака. Научни

допринос кандидаткиње у овом раду је расветљавање природе мултифононских процеса уоченим током фотолуминесцентних и Раманових мерења. Утврђено је да зависе од температуре и енергије побуде (тј. таласне дужине ласера). Када се енергија расејаног фотона приближи енергији забрањене зоне ZnTe, одговарајући Раманов мод постаје резонантно појачан. Даље, апроксимацијом ефективне масе израчунат је дијаметар квантних тачака CdTe – 4.3 nm, што је знатно мање од Боровог радијуса ексцитона за CdTe. Овај и претходни рад резултат су докторске дисертације кандидаткиње.

У трећем раду (Infrared Physics and Technology 2016) кандидаткиња детаљно изучава оптичка и структурна својства овај пут двофазних танких филмова. Раманова и инфрацрвена спектроскопија су коришћене за идентификацију и квантификацију две фазе. Помоћу модела за конфајнмент оптичких фонона одређиване су величине честица CuSe₂ фазе, при чему је утврђено да се димензије честица повећавају са повећањем дебљине филма. Иако је овај модел ограничен на наночестице правилног сферног облика, показало се да он даје добре резултате и код реалних нанокристала који су неправилног облика.

У четвртном раду (Optical Materials 2017) др Гилић даје кључан допринос изучавању фононских особина Gd₂Zr₂O₇ допираног Eu³⁺. Овај материјал је интересантан за луминесцентне примене јер емитује црвену светлост. Два фонона која припадају домаћину су по први пут регистрована, и њихова позиција је у сагласности са утврђеном електрон – фонон интеракцијом. Као резултат електрон – фонон интеракције дошло је до формирања бочне траке фонона. Услед окружења јона Eu³⁺, фонони основног кристала су променили енергију па је имају довољно за интразонске прелазе, при чему је симетрија фонона остала непромењена.

У петом раду (Journal of Raman Spectroscopy 2018) кандидаткиња даје кључан допринос карактеризацији четворокомпонентног система Zn_{1-x}Mn_xSnSb₂ Рамановом спектроскопијом. Додатак Mn оваквим материјалима омогућава формирање магнетних кластера, одговорних за високотемпературни феромагнетизам. Показано је да су ово вишефазни материјали. На основу величине и облика сложених микроструктура које се састоје од различитих фаза и кластера, могу се идентификовати дисперзивне, дуплекс и триплекс микроструктуре. Фононска својства ZnSnSb₂ и MnSb су први пут експериментално регистрована. На основу помака фонона ZnSnSb₂, утврђено је да се одређена количина Mn уграђује у решетку основног материјала где формира чврст раствор Zn_{1-x}Mn_xSnSb₂.

3.1.2. Позитивна цитираност научних радова кандидаткиње

На дан 18.09.2019. године, према бази података Scopus др Гилић има 108 цитата, односно 102 без ауоцитата. Према овој бази података, њен *h* фактор је 6. Према бази података Google Scholar, број цитата кандидаткиње на исти дан износи 136.

3.1.3. Параметри квалитета часописа

Др Марина Гилић је током своје научне каријере објавила 36 радова у међународним часописима, од којих је 3 у M21A категорији, 9 у M21, 18 у M22 и 6 у M23. Од последњег избора у звање, др Гилић је објавила 24 рада, и то: 1 у M21A, 6 у M21, 14 у M22 и 3 у M23. Укупан **импакт фактор** радова кандидаткиње је **68,93**, а од последњег избора у звање износи **46,38**. Часописи у којима кандидаткиња публикује цењени су и угледни у одговарајућим областима. Посебно се истичу *Journal of Alloys and Compounds*, *Materials Research Bulletin*, *Journal of Raman Spectroscopy*,

Optical Materials, Physica E: Low - Dimensional Systems and Nanostructures. Даље је дат списак часописа са одговарајућим импакт факторима, а подвучени су они у којима је др Гилић публиковала након последњег избора у научно звање.

- Physica E: Low - Dimensional Systems and Nanostructures (3,176)
- Journal of Applied Physics (2,328)
- Science of Sintering (0,941)
- Optical Materials (2,687)
- Journal of Raman Spectroscopy (2,809)
- Processing and Application of Ceramics (0,976)
- Optical and Quantum Electronics (1,547)
- Materials Research Bulletin (3,335)
- Infrared Physics and Technology (2,313)
- Europhysics Letters (1,886)
- Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications (0,452)
- Journal of Physics and Chemistry of Solids (2,752)
- Journal of Alloys and Compounds (4,175)
- Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy (0,859)
- Physica Scripta (2,151)

3.1.4. Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова

Од 36 објављених радова, др Гилић је први аутор на 5 радова, други на 9 радова, док је на једном раду кореспондент аутор.

На радовима објављеним након избора у тренутно научно звање, др Гилић је водећи аутор на 3 рада, други аутор на 6 радова, и кореспондент аутор на једном научном раду.

На свим радовима на којима се налази, кандидаткиња је учествовала у конкретној формулацији проблема, експерименталном раду-мерењима, обради резултата мерења, тумачењу истих и примени теоријских модела. Др Гилић је од почетка своје научне делатности запослена на Институту за физику у Београду, где у одвиру Лабораторије за истраживања у области електронских материјала изводи већину експеримената. Сарађивала је и са теоријском групом др Жељке Никитовић око транспортних особина алкалних метала у гасу, где је њен интердисциплинарни приступ доктора физичкохемијских наука посебно дошао до изражаја. Мора се истаћи да у оквиру задатка “Нанооптички ефекти у подешавању радних перформанси диференцијалних фотодетектора сачињених од Cr₂O₃” (поднет захтев за билатералну сарадњу са Републиком Немачком) тесно сарађује са Лабораторијом за атомску физику Института Винча, Институтом за мултидисциплинарна истраживања, као и Frei Universität-ом у Берлину, где је 28.06.2018. године у групи AG Reissig одржала семинар који је служио за постављање темеља сарадње ове две престижне институције.

3.1.5. Патенти

Др Гилић је коаутор једног патентног решења:

П. Коларж, М. Ђурчић, М. Гилић, Б. Хаџић, *МОДИФИКОВАНИ НОСАЧ ЗА ВЕРТИКАЛНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ ТАБЛЕТНИХ УЗОРАКА ОД ПРАШКАСТИХ МАТЕРИЈАЛА КОЈИ ЈЕ ДЕО КОМОРЕ ЗА*

ВАКУУМИРАЊЕ И ХЛАЂЕЊЕ КОЈА СЕ КОРИСТИ У СПЕКТРОСКОПСКИМ МЕРЕЊИМА, Регистар малих патената Завода за интелектуалну својину МП2018/0028 од 19.06.2018. године.

3.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

Др Мартина Гилић је сарађивала и значајно помогла Николи Тасићу са Института за мултидисциплинарна истраживања при изради докторске дисертације (Технолошко - металуршки факултет, Универзитет у Београду 2017. године).

Др Мартина Гилић је помогла Хани Ибрахим Елсвие око израде докторске дисертације (Технолошко – металуршки факултет, Универзитет у Београду 2017. године).

Др Мартина Гилић је помогла око израде тезе Стевану Димитријевићу (Технички факултет у Бору, Универзитет у Београду 2015. године).

3.3. Нормирање броја коауторских радова, патентних и техничких решења

Као што је већ речено, кандидаткиња је од избора у претходно научно звање објавила 24 научна рада у међународним часописима. Укупан број поена ових радова је 137. Нормирањем ових поена по формули датај у правилнику, њихов број се смањује на 112,05, што и не мења процену рада кандидаткиње.

3.4. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

У оквиру националног пројекта из области интегралних и интердисциплинарних истраживања III45003 “Оптоелектронски нанодимензиони системи – пут ка примени”, финансираним од Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, др Гилић руководи потпројектом “Синтеза наноматеријала и структура”.

Учесник је пројекта који се реализује у оквиру билатералне сарадње, а на основу Споразума о научној сарадњи између Института за физику Пољске академије наука и Института за физику у Београду.

Није згорег поменути и одскорашњу сарадњу са немачком групом AG Reissig са Frei Universität-а у Берлину, чији су пионирски кораци презентовани на конференцији PHOTONICA2019, а поднета је пријава за билатералну сарадњу (предложени руководиоци – др Мартина Гилић и др Louisa Reissig).

3.5. Активност у научним и научно – стручним друштвима

Др Гилић је чланица Српског керамичког друштва, као и Српског огранка Америчког керамичког друштва.

Др Гилић је чланица едиторијалног одбора часописа *American Journal of Optics and Photonics (AJOP)*.

Др Гилић је рецезент у већем броју међународних часописа: *Materials Science in Semiconductor Processing, SciFed Journal of Metallurgical Science, Engineering Science and Technology, Processing*

and Application of Ceramics, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications (докази дати у прилогу).

Др Гилић је била члан организационег одбора конференције *КОНГРЕС МЕТРОЛОГА 2015*, Златибор, 12-15. октобар 2015. године (доказ дат у прилогу).

Након избора у претходно звање, др Гилић је одржала предавање по позиву:

Martina Gilić and Milica Ćurčić, *Optical and structural properties of nanostructured semiconductors*, The Seventh Serbian Ceramic Society Conference - Advanced Ceramics and Application, September 17-19, 2018, Belgrade, Serbia, Program and The Book of Abstracts, INV-OGE4, 51-52.

3.6. Утицајност научних резултата

Утицајност научних радова др Мартине Гилић детаљно је описана у одељку 3.1. овог документа.

3.7. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова

Др Марина Гилић је у својој досадашњој научној каријери објавила 36 научних радова у међународним часописима, 1 рад у часопису националног значаја, 6 поглавља у монографијама. Од тога, 3 рада су категорија M21A, 9 су M21, 18 M22 док их је 6 M23. На 5 публикација др Гилић је први аутор, други је на 9, и кореспондент аутор на једној.

Након избора у претходно научно звање, Др Гилић је објавила 24 рада са ISI листе. Од тог броја, 1 рад спада у категорију M21A, 6 су M21 категорије (врхунски међународни часописи), 14 су M22 категорије док 3 рада спадају у категорију M23. Од овог броја, кандидаткиња је први аутор на 3 публикације, други на 6, а на једној публикацији је кореспондент аутор. У овом периоду је објавила и један рад M51 категорије (водећи научни часопис националног значаја), и 6 поглавља у монографијама.

На свим овим радовима др Гилић је активно учествовала, од формулације проблема до финалног решавања уз комуникацију и сарадњу са осталим коауторима, где се истакла као вешт координатор. Пошто је реч о експерименталној физици, постављање и извођење експеримента представља значајан део кандидаткињине научне активности, у шта спада припрема апаратуре и припрема узорка за експеримент, али и обрада резултата мерења уз коришћење одговарајућих теоријских модела.

3.8. Уводна предавања на конференцијама и друга предавања

Након избора у претходно звање, др Гилић је одржала предавање по позиву:

Martina Gilić and Milica Ćurčić, *Optical and structural properties of nanostructured semiconductors*, The Seventh Serbian Ceramic Society Conference - Advanced Ceramics and Application, September 17-19, 2018, Belgrade, Serbia, Program and The Book of Abstracts, INV-OGE4, 51-52.

4. Елементи за квантитативну анализу рада

Остварени резултати након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

Категорија	Број радова	Број бодова по раду	Укупан број бодова	Укупан број нормираних бодова
M14	4	3	12	12
M21A	1	10	10	3,85
M21	6	8	48	41,72
M22	14	5	70	60,1
M23	3	3	9	6,375
M32	1	1,5	1,5	1,5
M33	5	1	5	5
M34	12	0,5	6	5,44
M51	1	2	2	2
Збир			163,5	137,98

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

Минималан број М бодова		Остварено	Остварено нормираних
укупно	50	163,5	137,98
M10+M20+M31+M32+M41+M42	40	150,5	125,5
M11+M12+M21+M22+M23+M24	30	137	112,05

Према бази података Scopus др Гилић има 108 цитата, односно 102 без аутоцитата. Према овој бази података, њен h фактор је 6.

Закључак

С обзиром на разноврсност и оригиналност научних достигнућа др Мартине Гилић, сматрамо да је кандидаткиња стекла високу научну зрелост и научну компетентност. Кандидаткиња апсолутно испуњава како квалитативне тако и квантитативне 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.

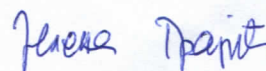
Због тога нам је изузетно задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Мартине Гилић у звање виши научни сарадник.

У Београду, 01.10.2019. године

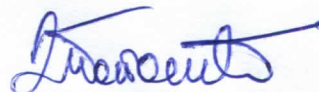
Чланови комисије:



др Небојша Ромчевић
научни саветник
Институт за физику у Београду



др Јелена Трајић
виши научни сарадник
Институт за физику у Београду



др Душан Поповић
ванредни професор
Физички факултет Универзитета у Београду