

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

ПРЕДМЕТ:

ИЗВЕШТАЈ КОМИСИЈЕ ЗА ИЗБОР ДР МИЛКЕ ЈАКОВЉЕВИЋ У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

На седници Научног већа Института за физику, одржаној 10.11.2015. године, изабрани смо у Комисију за избор др Милке Јаковљевић у звање научни сарадник. Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидаткиње и увида у њен рад, Научном већу Института за физику подносимо следећи извештај:

Стручно – биографски подаци

Милка М. Јаковљевић (рођена Мирић) рођена је у Ваљеву, 08. маја 1984. године, где је похађала основну и средњу школу. На Електротехничком факултету Универзитета у Београду, смер Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника, дипломирала је јула 2007. године са просечном оценом 9.76. Једногодишње мастер студије похађала је 2007/08. године, такође на Електротехничком факултету и успешно одбранила мастер рад 2008. године на тему „Моделовање елипсометријских спектра наноструктура“. Истраживачки рад на тему елипсометрије наноструктура наставила је и на докторским академским студијама, такође на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, модул Наноелектроника и фотоника. Докторирала је 14. септембра 2015. године након успешне одбране докторске дисертације под називом „Проучавање плазмонских наноструктура коришћењем спектроскопске елипсометрије“.

Од 1. октобра 2008. године Милка Јаковљевић (Мирић) запослена је у Институту за Физику Универзитета у Београду, у Центру за физику чврстог стања и нове материјале као истраживач приправник. Одлуком Научног већа Института за физику 2010. године стекла је звање истраживач сарадник. Милка Јаковљевић је ангажована на пројекту основних истраживања (ОН171005) под називом „*Физика уређених наноструктура и нових материјала у фотоници*“ као и на пројекту интегралних и интердисциплинарних истраживања (ИИИ45018) под називом „*Наноструктурни мултифункционални материјали и нанокмозити*“. Током

докторских студија учествовала је у реализацији европског ФП7 пројекта „Nanocharm“, чији је основни циљ био развој елипсометрије и поларизоване фотометрије за испитивање и карактеризацију наноматеријала. У оквиру тог пројекта, организоване су три школе елипсометрије, при чему је друга школа „Nanoelli09“ одржана 31.08.-3.09.2014. год. у Београду, а кандидаткиња је имала једну од кључних улога у њеној организацији. Поред овог пројекта, кандидаткиња је учествовала на још једном ФП7 пројекту „NIMNII“, чији је главни циљ био дизајн, фабрикација и карактеризација графенских и плазмонских наноструктура као и метаматеријала са негативним индексом преламања, при чему је елипсометрија играла улогу кључне методе за карактеризацију.

Милка Јаковљевић је објавила 14 радова у међународним часописима, од чега је 8 објављено у врхунским међународним часописима (M21). Укупан импакт фактор објављених радова је 25.078, са укупно 68 цитата.

Преглед научне активности

Истраживачки рад Милке Јаковљевић усмерен је ка формирању методологије проучавања плазмонских наноструктура коришћењем спектроскопске елипсометрије. Проучавани су локализовани и пропагирајући површински плазмони у 2Д периодичним структурама. Локализовани површински плазмони са карактеристичним одзивом у средње инфрацрвеном делу спектра посматрани су у прекинутим металним прстеновима. Анализирани су и јако конфинирани пропагирајући геп плазмони карактеристични за фишнет наноструктуре и то на учестаностима које се налазе у блиском инфрацрвеном и видљивом делу спектра.

Спектроскопска елипсометрија је веома брза, недеструктивна, неинвазивна и прецизна техника, али за правилну интерпретацију експерименталних резултата често је неопходно комплексно моделовање. С обзиром на сложеност плазмонских наноструктура, моделовање је захтевало употребу ригорозних нумеричких алата. У ту сврху, коришћена су два програмска пакета COMSOL Multiphysics и RETICOLO-2D. Добро слагање између нумеричких и експерименталних спектра омогућило је да се са великом поузданошћу, кроз симулације, израчунају величине које нису експериментално доступне, што је даље омогућило правилну интерпетацију елипсометријских параметара.

Истраживање оптичких особина правоугаоних фишнет структура укључило је елипсометријска мерења на више различитих упадних углова, као и симулирање одзива помоћу програмског пакета COMSOL Multiphysics. Геометријски параметри су оквирно узети на основу слика добијених помоћу скенирајуће електронске микроскопије. Поређење вишеструких симулација са експериментом, а на основу најбољег слагања, омогућило је да се одреде одговарајући параметри структуре. С обзиром на TC_{2v} симетрију структуре, проучавана је зависност побуђивања јако

конфинираних геп плазмона у фишнету од поларизације упадне светлости. Симулације појачања поља на резонантним учестаностима геп плазмона помогле су одређивању јачине спрезања упадне светлости са овим екситацијама. Показано је да се ови пропагирајући плазмони много ефикасније спрежу са упадним зрачењем када је оно поларизовано паралелно са краћим ивицама правоугаоних рупа. Осим тога, показано је да је расејање геп плазмона на рупама такође далеко израженије када су они поларизовани дуж краће ивице рупе, што су показале измерене и израчунате дисперзије геп плазмона.

Проучавање локализованих површинских плазмона у прекинутим металним прстеновима укључивало је интерпретацију елипсометријских спектра комбинованим коришћењем програмских пакета RETICOLO-2D и COMSOL Multiphysics. Усаглашавање вишеструких симулација у овим нумеричким алатима са експерименталним подацима, омогућило је одређивање геометријских параметара структуре, при чему су као почетни параметри узети они добијени на основу слика из скенирајуће електронске микроскопије. Установљено је да се помоћу елипсометрије у средњем инфрацрвеном делу спектра могу одредити како основна, тако и локализоване резонанце вишег реда. Израчунате расподеле електричног поља и струја употпуниле су овај закључак.

Истраживање је показало да се елипсометрија може користити као ефикасан алат за карактеризацију плазмонских наноструктура. Помоћу ове експерименталне технике, а уз подршку нумеричких алата, могуће је одредити дисперзије јако конфинираних површинских плазмона у диелектричном слоју фишнет структура, затим се могу одредити динамичке варијабле које карактеришу површинске плазмон поларитоне у фишнет структурама, али и резонантне учестаности локализованих модова у златним прекинутим прстеновима. Претходно наведена истраживања резултовала су докторском дисертацијом на тему „Проучавање плазмонских наноструктура коришћењем спектроскопске елипсометрије“, а објављено је и више научних радова.

Елипсометрија златних прекинутих прстенова

Најважнији радови:

1. **Jakovljević M. M.**, Isić G., Vasić B., Oates T. W. H., Hinrichs K., Bergmair I., Hingerl K., Gajić R.: *Spectroscopic ellipsometry of split ring resonators at infrared frequencies*, Applied Physics Letters, Vol 100, 2012, pp. 161105.
2. **Jakovljević M. M.**, Vasić B., Isić G., Gajić R., Oates T. W. H., Hinrichs K., Bergmair I., Hingerl K.: *Oblique incidence reflectometry and spectroscopic ellipsometry of split-ring resonators in infrared*, Journal of Nanophotonics, Vol 5, 2011, pp. 051815.
3. **Miric M.**, Vasic B., Isic G., Gajic R., Oates T., Hinrichs K., Bergmair I., Hingerl K.: *Analysis of the ellipsometric spectra of split ring resonators*, 3rd Mediterranean Conference on Nanophotonics MediNano-3, Belgrade 2010, Serbia, pp. 67.

4. **Jakovljević M.**, Isic G., Vasic B., Gajic R., Oates T., Hinrichs K., Bergmair I., Hingerl K.: *Characterization of split ring resonators using spectroscopic ellipsometry*, *Metamaterials* 2011, Barcelona 2011, Spain, pp. 62.

Кроз ове радове показано је како се коришћењем спектроскопске елипсометрије, могу одредити плазмонске резонанце дводимензионалног низа златних прекинутих прстенова. Облик елипсометријских спектра објашњен је на основу израчунатих поларизационих комплексних рефлексионих спектра. Израчунате расподеле блиског поља и струја у златним прстеновима додатно су помогле интерпретацију елипсометријских спектра. Одређене су позиције Рејлијевих аномалија и означене у измереним и нумерички добијеним спектрима. Показано је како се при косој инциденцији побуђују модови који се услед симетрије не могу побудити при нормалној инциденцији. Оно што је најбитније, показан је методолошки приступ при анализи елипсометријских спектра златних прекинутих прстенова у којима се јављају локализовани површински плазмони. Осим тога, стрми скокови у фази на резонантним учестаностима појачавају осетљивост на промену индекса преламања у околној средини, што показује да је елипсометрија одличан кандидат за примене у области биосензинга.

Елипсометрија фишнет наноструктура

Најважнији радови:

5. **Jakovljević M. M.**, Isić G., Dastmalchi B., Bergmair I., Hingerl K., Gajić R.: *Polarization-dependent optical excitation of gap plasmon polaritons through rectangular hole arrays*, *Applied Physics Letters* Vol 106, 2015, pp. 143106.
6. **Jakovljević M. M.**, Isic G., Vasic B., Gajic R., Bergmair I., Hingerl K.: *Variable angle ellipsometry and polarized reflectometry of the fishnet metamaterials*, *Photonica* 2011, Belgrade 2011, Serbia, P.M.M., pp. 85.
7. **Jakovljević M. M.**, Isic G., Gajic R.: *Influence of hole size on angular dependence of rectangular fishnet structure's optical response*, *Photonica* 2013, Belgrade 2013, Serbia, pp. 148.
8. **Jakovljević M. M.**, Isić G., Gajić R.: *Band structure of gap plasmon polaritons in stacked fishnet structures*, *Photonica* 2015, Belgrade 2015, Serbia, pp. 192.

У овим радовима, показано је како се спектроскопска елипсометрија може користити за изучавање поларизационе зависности оптичке екситације јако конфинираних геп површинских плазмона у фишнет метаматеријалима са правоугаоним рупама. Посматрано је како се амплитудски елипсометријски спектри мењају са променом упадног угла. Установљено је да се геп плазмони, који се јављају у танком диелектричном силикатном слоју дебљине 35 нанометара, знатно ефикасније побуђују када је упадна светлост поларизована дуж краћих ивица правоугаоних рупа. Поред тога, извршени су нумерички прорачуни елипсометријских одзива за фишнет структуре у којима су смањене димензије рупа, при чему је очуван однос њихових ширина и дужина. Показано је да постоји зависност екситације геп плазмона од поларизације чак и у одсуству локализоване

резонанце рупа. Све то указује на то да се ови ефекти могу објаснити помоћу квази-статичке поларизабилности рупа.

Елипсометрија и корелационе технике

Најважнији радови:

9. Gajić R., **Jakovljević M.**: Ellipsometry at nanoscale, *Ellipsometry and Correlation Measurement*, Springer Berlin Heidelberg, 2014, pp. 669-703.

Спектроскопска елипсометрија је једна од најосетљивијих техника за оптичку карактеризацију материјала, како на макроскопској тако и на наноскали. Од бројних предности које нуди, посебно се истиче то што је апсолутна, недеструктивна, јако прецизна и брза техника. Када је у питању карактеризација масивних узорака, помоћу ове технике се могу директно одредити реални и имагинарни део диелектричне функције. Цена ових предности је захтевно моделовање које је неопходно за правилну интерпретацију елипсометријских спектра. За конструкцију доброг оптичког модела, често су неопходни подаци који се не могу унапред знати, већ се до њих долази помоћу других техника за карактеризацију. Оне за елипсометрију представљају *корелационе технике*. У оквиру монографије, дат је приказ најчешћих техника које се користе као потпора елипсометријским мерењима при карактеризацији наноматеријала. За неке од корелационих техника дати су конкретни примери. Кандидаткиња је учествовала у прикупљању података на тему предности и могућности које нуди елипсометрија у односу на друге корелационе технике при карактеризацији наноматеријала.

Оптичке особине графита и графена мерене помоћу спетроскопске елипсометрије

Најважнији радови:

10. Humliček J., Nebojsa A., Munz F., Miric M., Gajic R.: *Infrared ellipsometry of highly oriented pyrolytic graphite*, Thin Solid Films, Vol 519, 2011, pp. 2624.
11. Kostic R. S., **Miric M. M.**, Radic T., Radovic M. B., Gajic R. B., Popovic Z. V.: *Optical Characterization of Graphene and Highly Oriented Pyrolytic Graphite*, Acta Physica Polonica A, Vol 116, 2009, pp. 718-721.
12. Kostić R., **Mirić M.**, Gajić R., Radić T., Radović M., Popović Z. V.: *Optical characterization of graphene and highly oriented pyrolytic graphite*, Nanoelli09, Belgrade 2009, Serbia, pp. 214.
13. Matkovic A., Ralevic U., Chhikara M., **Jakovljevic M. M.**, Jovanovic Dj., Bratina G., Gajic R.: *Influence of transfer residue on the optical properties of chemical vapor deposited graphene investigated through spectroscopic ellipsometry*, Journal of Applied Physics, Vol. 114, 2013, pp. 093505.
14. Isic G., **Jakovljevic M.M.**, Filipovic M., Jovanovic Dj., Vasic B., Lazovic S., Puac N., Petrovic Z. Lj., Kostic R., Gajic R. B., Humlicek J., Losurdo M., Bruno G.,

- Bergmair I., Hingerl K.: *Spectroscopic ellipsometry of few-layer graphene*, *Journal of Nanophotonics*, Vol 5, 2011, pp. 051809.
15. Matkovic A., Ralevic U., Isic G., **Jakovljevic M. M.**, Vasic B., Milosevic I., Markovic D. M., Gajic R. B.: *Spectroscopic ellipsometry and the Fano resonance modeling of graphene optical parameters*, *Physica Scripta*, Vol T149, 2012, pp. 014069.
16. Matković A., Milošević I., Milićević M., Beltaos A., Tomašević-Ilić T., Pešić J., **Jakovljević M. M.**, Musić M., Ralević U., Spasenović M., Jovanović Đ., Vasić B., Isić G., Gajić R.: *Spectroscopic and scanning probe microscopic investigations and characterization of graphene*, SFKM 2015, Belgrade 2015, Serbia, pp. 32.

У оквиру овог истраживања, дата је симетријска анализа инфрацрвених и Раман мода у графену и високо оријентисаном пиролизитичком графиту. Показано је како се помоћу инфрацрвене спектроскопске елипсометрије могу одредити псеудодиелектричне функције високо оријентисаног пиролизитичког графита у средњем инфрацрвеном делу спектра. Детаљнија студија која је укључила и анизотропију овог материјала, омогућила је издвајање параметара инфрацрвених активних вибрација E_{1u} и A_{2u} симетрија, као и изучавање феномена који се односе на његову јаку анизотропију.

Оптичке особине графенских филмова мерене су у ултраљубичастом и видљивом делу спектра коришћењем спектроскопске елипсометрије. Дебљина графенских филмова одређена је помоћу микроскопије на бази атомских сила, док је помоћу Раманове спектроскопије утврђено да ли је у питању један или неколико слојева графена. Оптичка проводност је описана Фано моделом, а фитовањем модела на елипсометријски спектар одређен је комплексни индекс преламања графена на високим учестаностима. Поред тога, проучавано је какав утицај на оптичке особине хемијски депонованог графена имају остаци настали приликом трансфера и одгревање. Ово истраживање је показало да непожељни слој који настаје приликом трансфера значајно повећава оптичку апсорпцију у графену. Кандидаткиња је реализовала део мерења и учествовала у дискусији при интерпретацији елипсометријских спектра ових материјала.

Златни прекинути прстенови у контексту метаматеријала

Најважнији радови:

17. Vasic B., **Jakovljevic M. M.**, Isic G., Gajic R. B.: *Tunable metamaterials based on split ring resonators and doped graphene*, *Applied Physics Letters*, Vol 103, 2013, pp. 011102.
18. Isic G., Vasic B., **Miric M. M.**, Jokanovic B., Bergmair I., Gajic R. B., Hingerl K.: *Modelling the Variable Angle Reflection and Transmission from Metamaterial Slabs*, *Acta Physica Polonica A*, Vol 116, 2009, pp. 631-634.
19. Isić G., Vasić B., **Mirić M.**, Jokanović B., Bergmair I., Gajić R., Hingerl K.: *Effective parameters of metamaterial slab at oblique incidence*, Nanoelli09, Belgrade 2009, Serbia, pp. 200.

У првом раду, проучавани су електрично подесиви резонатори добијени комбиновањем златних прекинутих прстенова и графена на терахерцним учестаностима и у блиском инфрацрвеном делу спектра. Разматране су две геометрије: прекинути прстенови на хомогеном слоју графена и комад графена који постоји само у процепу прекинутих прстенова. Проводност графена је подешавана променом Фермијевог нивоа, што омогућава подешавање апсорпције у графену, која је јако појачана јаком електричном пољем у близини резонанци прекинутих прстенова. Овакви комбиновани резонатори би могли да се користе као подталасни модулатори са подешавањем амплитуде и фазе рефлектованог поља. Кандидаткиња је учествовала у нумеричким прорачунима и дискусији добијених резултата.

У друга два рада, анализирани су савршено проводни прекинути прстенови као градивни елементи за плочице метаматеријала. Описана је процедура екстракције ефективних параметара под претпоставком да су конститутивне релације оне које важе за бианизотропне материјале. Овај приступ омогућава добијање свих параметара тензора материјала из нумерички прорачунатих S-параметара. Издвајање параметара је рађено за различите упадне углове и утврђено је да они од њих зависе, али да је зависност у случају прекинутих прстенова релативно мала. Кандидаткиња је учествовала у интерпретацији нумеричких резултата.

Наноимпринт литографија за структурирање графена

20. Bergmair I., Hackl W., Losurdo M., Helgert C., Isic G., Rohn M., **Jakovljević M. M.**, Mueller T., Giangregorio M., Kley E. B., Fromherz T., Gajic R., Pertsch T., Bruno G., Muehlberger M.: *Nano- and microstructuring of graphene using UV-NIL*, Nanotechnology, Vol 23, 2012, pp. 335301.

У овом истраживању је први пут показано како се графен може структурирати коришћењем УВ-наноимпринт литографије. Ексфолирани графен на силиконској подлози, хемијски депонован графен на поликристалном никлу и бакру, као и трансферован хемијски депонован графен на диелектричне супstrate су коришћени да би се показало да је ова техника погодна за структурирање графена на великим површинама ($2 \times 2 \text{ cm}^2$) на различитим супстратима. Кандидаткиња је учествовала у развоју модела за даљу експлоатацију овако добијених материјала, као и у дискусији на тему графена као новог материјала у фотоници.

Геп плазмони у фишнет наноструктурама

21. Dastmalchi B., Isić G., **Jakovljević M.**, Bergmair I., Hingerl K., Soukoulis C.: *Surface plasmon polaritons and negative refraction in fishnet metamaterials*, ICTON 2014, Graz, Austria, 2014, pp. Tu.A5.4.
22. Damljanić V., Isić G., **Jakovljević M. M.**, Gajic R.: *Symmetry based analysis of gap plasmons in fishnet metamaterials*, SFKM 2015, Belgrade 2015, Serbia, pp. 84.

У првом раду, карактерисан је електромагнетски одзив фишнет метаматеријала у аналогiji са модовима који потичу од простирућих површинских таласа у метал/изолатор/метал структурама. Посебан акценат је стављен на јако

конфиниране површинске плазмоне, тј. геп плазмоне који се јављају у танком диелектричном слоју, који су у контексту метаматеријала одговорни за негативан индекс преламања. Кандидаткиња је учествовала у нумеричким симулацијама и интерпретацији елипсометријских спектра који су представљени у овом раду.

У другом раду, дата је симетријска анализа геп плазмона у фишнет наноструктурама. Коришћена је теорија која се примењује у случају двовимензионих фотонских кристала, да би се анализирила симетрија електромагнетских поља геп плазмона у фишнет материјалима симетрија TC_{2v} и TC_{4v} . Предвиђања особина трансформација поља добијена на основу теорије група потврђена су експериментално помоћу спектроскопије у далеком пољу, али и нумерички директним прорачунима блиских поља плазмона за неколико релевантних нормалних мода у фишнет метаматеријалима са правоугаоним и квадратним рупама. Кандидаткиња је извршила одговарајућа елипсометријска мерења и део нумеричких прорачуна расподеле блиских поља плазмона на релевантним модама.

Елипсометрија наноматеријала

23. **Mirić M.**, Rudolf R., Anžel I., Hadžić B., Romčević M., Trajić J., Romčević N.: *Ellipsometric measurements of plastically deformed copper*, Acta Physica Polonica A, Vol 116, 2009, pp. 715-717.
24. **Mirić M.**, Rudolf R., Anžel I., Hadžić B., Romčević M., Trajić J., Romčević N.: *Ellipsometric measurements of plastically deformed copper*, Nanoelli09, Belgrade 2009, Serbia, pp. 204.
25. Trajić J., Rudolf R., Anžel I., Romčević M., Lazarević N., **Mirić M.**, Lazarević Z., Hadžić B., Romčević N.: *Optical properties of plastically deformed copper*, Acta Physica Polonica A, Vol 117, 2010, pp. 791-793.
26. Šćepanović M., Grujić-Brojčin M., **Mirić M.**, Dohčević-Mitrović Z., Popović Z. V.: *Optical characterization of laser-synthesized anatase TiO₂ nanopowders by spectroscopic ellipsometry and photoluminescence measurements*, Acta Physica Polonica A, Vol 116, 2009, pp. 603-606.

Спектроскопска елипсометрија се показала као добар кандидат за карактеризацију наноматеријала. У оквиру ове теме, проучаване су оптичке особине пластично деформисаног бабра у коме су различитим ангуларним притисцима произведене структуре нанометарских димензија. Поред тога, проучаване су и оптичке особине ласерски синтетисаних прахова TiO_2 у анатаз фази, како помоћу спектроскопске елипсометрије, тако и коришћењем фотолуминесценције. Кандидаткиња је учествовала у развоју модела, реализацији елипсометријских мерења, као и у интерпретацији експерименталних резултата.

Елементи за квалитативну оцену научног доприноса др Милке Јаковљевић за избор у звање научни сарадник

1. Показатељ успеха у научном раду

1.4 Чланство у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидаткиња је ангажована као рецензент за следеће научне часописе: Applied Physics Letters, Journal of Nanophotonics, Microelectronic Engineering, Chinese Optics Letters.

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова

2.3 Педагошки рад

Кандидаткиња је у периоду 2011-2013.године у сарадњи са колегама са електротехничког факултета у Београду у оквиру предмета Физика 2, организовала посету студената лабораторијама које се налазе у Институту за физику. У оквиру посета, одржала је уводна предавања.

2.4 Међународна сарадња

Кандидаткиња је учествовала на два европска ФП7 пројекта:

1. 2008.-2012.

„NanoCharM“ (Multifunctional Nanomaterials Characterization Exploiting Ellipsometry and Polarimetry), Grant agreement no.: 218570.

Координатор: др Марија Лосурдо (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR, Italy),

Координатор тима из Института за физику: др Радош Гајић

2. 2009.-2013.

„NIMNIL“ (Large Area Fabrication of 3D Negative Index Materials by Nanoimprint Lithography), Grant agreement no.: 228637.

Координатор: др Ирис Бергмаир (Profactor GmbH, Austria)

Координатор тима из Института за физику: др Радош Гајић

Кандидаткиња учествује на два билатерална пројекта:

1. Билатерална сарадња између Србије и Италије 2014-2015 – пројекат од „Посебног значаја“ (Grande Rilevanza) у области „Нанотехнологија и новиматеријали“, под покровитељством италијанског Министарства за спољне послове (Ministero degli Affari Ester)

Пројекат: „Liquid-crystal-tunable nanoplasmonic structures based on periodically patterned metallic films“ (LC-NANOPLASM), у сарадњи са Институтом за Микроелектронику и Микросистеме, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) Rome, Italy.

Веб страница: <http://opto1.artov.imm.cnr.it/lc-nanoplasm/>

Координатор италијанског партнера: др Димитриос Зографопоулос

Координатор српског партнера: научни сарадник др Горан Исић

2. Билатерална сарадња између Србије и Немачке 2015-2016 – под покровитељством МПНТР и ДААД:

Пројекат: “*Femtosecond surface plasmon dynamics at the nanoscale*“ (SP-DYNANO), у сарадњи са „Nano optics“ групом проф. Томаса Перча на Институту за примењену физику, Фридрих Шилер Универзитет, Јена

Координатор немачког партнера: проф. Томас Перч

Координатор српског партнера: научни сарадник др Горан Исић.

Кандидаткиња учествовала је на две COST акције:

1. COST IC1208 "Integrating devices and materials: a challenge for new instrumentation in ICT", <http://ic1208.com>,

Координатор: проф. Хосе М. Отон (Universidad Politecnica CEMDATIS, Madrid, Spain)

Вођа тима из Института за физику: научни сарадник др Горан Исић

2. COST MP1302 "NanoSpectroscopy", <http://www.cost-nanospectroscopy.eu>,

Координатор: проф. Моника Флајшер (Institute for Applied Physics, University of Tuebingen, Tuebingen, Germany).

Вођа тима из Института за физику: научни сарадник др Горан Исић

2.5 Организација научних скупова

Кандидаткиња је била чланица локалног организационог одбора и секретар друге школе елипсометрије под називом „NANOELLI09 – 2nd NanoCharM European School on Ellipsometry“ која је одржана у периоду 31.август-3.септембар 2009.године, у Београду.

4. Квалитет научних резултата

Кандидаткиња је први аутор или коаутор на укупно 8 радова из категорије M21, затим 1 раду из категорије M22 и 5 радова из категорије M23. Укупан импакт фактор је 25.078, док је укупна цитираност 68, при чему је цитираност без аутоцитата 53.

Кандидаткиња је такође коаутор поглавља у књизи, што припада категорији M14. Поред тога, аутор је 11 саопштења са међународних скупова штампаних у изводу.

Битан елемент за процену квалитета научних резултата кандидаткиње је квалитет часописа у којима су радови објављени, односно њихов импакт фактор (ИФ). Радови кандидаткиње из категорије M21 су објављени у следећим часописима:

- 3 рада у Applied Physics Letters – ИФ = 3.863
- 2 рада у Journal of Nanophotonics – ИФ = 1.652
- 1 рад у Nanotechnology– ИФ = 4.017

- 1 рад у Thin Solid Films – ИФ = 2.049
- 1 рад у Journal of Applied Physics– ИФ = 2.259.

Елементи за квантитативн

у анализу рада кандидаткиње

Др Милке Јаковљевић за избор у звање научни сарадник

Остварени резултати у периоду пре избора:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M21	8	8	64
M22	5	1	5
M23	3	5	15
M34	0.5	11	5.5
M14	4	1	4
M71	6	1	6

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

Минималан број М бодова	Остварено	
Укупно	16	93.5
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	88
M11+M12+M21+M22+M23+M24	5	84

ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду квалитет резултата као и досадашњи рад др Милке Јаковљевић, предлажемо Научном већу Института за физику да усвоји извештај и подржи избор др Милке Јаковљевић у звање научни сарадник.

У Београду,

Чланови комисије:

Др Радош Гајић,
Научни саветник,
Институт за физику, Универзитет у Београду

Др Јелена Радовановић,
Вандредни професор,
Електротехнички факултет, Универзитет у Београду

др Горан Исић
Научни сарадник,
Институт за физику, Универзитет у Београду