

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за избор др Маријане Гавриловић у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 18.07.2017.године именовани смо у комисију за избор др Маријане Гавриловић у звање научни сарадник. Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у њен рад и публикације, Научном већу института за физику у Београду подносимо овај извештај, у чијем прилогу се налази списак публикација кандидата.

1. Биографски подаци о кандидату

Маријана Гавриловић рођена је у Крагујевцу 12. 06. 1986. године. Дипломирала је на Електротехничком факултету у Београду 17. 12. 2009. године, на одсеку за физичку електронику, смер за биомедицински и еколошки инжењеринг (са просечном оценом 8.36). Мастер студије је завршила такође на електротехничком факултету 09.05 2011. на смеру биомедицински и еколошки инжењеринг (са просечном оценом 9.67). Докторске студије на Електротехничком факултету уписала је школске 2011/2012 године на модулу наноелектроника и фотоника. Докторску дисертацију под називом “Узајамно дејство кавитационог мехура и зрачења плазме код пробоја индукованог једним ласерским импулсом на мети у течности” одбранила је 30.06.2017. на Електротехничком факултету, Универзитета у Београду.

Запослена је у Институту за Физику у Београду (од 01.01.2011) где је ангажована на пројекту „Спектроскопска дијагностика нискотемпературне плазме и гасних пражњења: облици спектралних линија и интеракција са површинама“ који финансира Министарство за науку и технолошки развој.

Маријана Гавриловић је учествовала на билатералном пројекту са Француском - Павле Савић, Истраживање параметара Штарковог ширења спектралних линија неопходних за анализу материјала помоћу спектроскопије ласерски индукованог пробоја, ев. Бр. 680-00-132/2012-09/03, (2012-2014).

Активно је учествовала на билатералном пројекту са Словачком под називом Мерење параметара Штарковог ширења за унапређења спектроскопије ласерски индукованог пробоја (ЛИБС), 451-03-545/2015-09/12.

Била је један од одабраних кандидата за учешће на конференцији и школи у Интернационалном центру за теоријску физику (ИЦТП) у Трсту (март 2015), под називом Модерне методе у спектроскопији плазме, које су заједнички организовали ИЦТП и међународна атомска агенција из Беча (ИАЕА).

Као гостујући истраживач посетила је лабораторије Одељења за фотонику Јагиелонског универзитета у Кракову јуна 2015, где је у оквиру студијског боравка од месец дана радила на експерименталном проучавању ласерски произведене плазме помоћу оптичке емисионе спектроскопије и Томсоновог расејања.

2. Преглед научне активности др Маријане Гавриловић

Научна активност Маријане Гавриловић усмерена је на проучавање физике плазме и гасних пражњења методама спектроскопије плазме. У досадашњем раду Маријана Гавриловић је проучавала

- LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) Спектроскопија ласерски индуковане плазме и специјално ЛИБС у течної средини што је била тема њене докторске дисертације. Докторирала је на теми „Узајамно дејство кавитационог мехура и зрачења плазме код пробоја индукованог једним ласерским импулсом на мети у течности
- Микроталасно пражњење у Веенаккер-овој шупљини
- Дозиметрију и заштита од зрачења у педијатријској радиологији
- APGD (Atmospheric Pressure Glow Discharge) Тињаво пражњење на атмосферском притиску

Резултати истраживања у области спектроскопије ласерски произведене плазме у ваздуху, резимирани су у радовима (А3-5, Д2,Д7, Ђ1-3, Е1, Ж1). Плазма је генерисана фокусирањем зрачења Nd:YAG ласера на 1.06μ м на чврсти узорак (Al₂O₃ 900 mg : Li₂CO₃ 400 mg : MgCO₃ 100 mg) у ваздуху на атмосферском притиску. За обраду експерименталних резултата коришћен је програм који омогућава проверу и корекцију на присуство самоапсорције зрачења плазме и примену Абел-ове инверзије. Одређене су радијалне расподеле електронске температуре T_e , из релативних интензитета Al II , Mg I и Li I линија коришћењем технике Болцман-ове праве, и радијалне расподеле електронске концентрације, N_e , из Штарк-ове ширине H α линије. Такође су одређене Штаркове полуширине линија Mg I и Mg II у опсегу концентрација $(0.67 - 1.09) \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ и температура (6200 – 6500) K. Ови експериментални резултати поређени су са две семикласичне теорије. Тестирана је и могућност примене линије Li на 460.3 nm са забрањеном компонентом за одређивање електронске концентрације у ласерски индукованој плазми, (Ђ1). Рад је презентован на међународној конференцији EMSLIBS, једној од две из области спектроскопије ласерски произведене плазме и добио је прву награду. Ова награда је значајна јер је то први рад урађен у Институту за физику у Београду из ове области. Исти узорак у атмосфери аргона на сниженом притиску анализиран је комплементарно техником оптичке емисионе спектроскопије и Томсоновог расејања и резултати су представљени у раду (Ђ7).

Након анализе ласерски произведене плазме у гасовима претежна активност кандидата била је усмерена на ласерски индуковани пробој на чврстој мети у течности, што је била и тема докторске дисертације. Циљ истраживања је било проналажење услова под којим је могућа примена спектроскопије ласерски индукованог пробоја (ЛИБС) под водом са једним ласерским импулсом за аналитичку примену. У оквиру експеримента коришћено је више експерименталних техника међу којима су оптичка емисиона спектроскопија, shadowgraphy, Schlieren, оптичко расејање, трансмисија и брза фотографија. Резултати проистекли из истраживања у оквиру дисертације објављени су у (А1-2, Д4-6, Ђ5-6, Ђ8) и саопштени на позивном предавању на међународној конференцији (Г1). У овим радовима је остварено више значајних напредака у карактеризацији плазме у течности. По први пут је детектовано зрачење плазме чије је трајање упоредиво са временом трајања првог мехура.Објашњен је механизам формирања секундарне плазме, претходно поменуте само у једном раду. Спектроскопски је анализирана емисије плазме након пробоја са једним ласерским импулсом са веома дугим временима аквизиције, што наговештава могућност анализе секундарне плазме уз помоћ јефтинијих детектора без опције временског одабира. Одређена је електронска концентрација у

примарној фази плазме на основу детектованих линија водоника и кисеоника. Температура материјала унутар мехура је одређена спектроскопски до кашњења од 10 микросекунди, што је значајно за валидацију модела развоја температуре и притиска унутар кавитационог мехура. Посредно је показано да се агрегација и формирање честица након аблације одиграва унутар кавитационог мехура, што је посебно значајно имајући у виду да око овог питања постоји више опречних мишљења.

Резултати рада на микроталасном пражњењу публиковани су у (Б1) где је хомогена област аргонске плазме на притиску од 0.5 Топг генерисана помоћу Beenakker-ове шупљине испитивана методама оптичке емисионе спектроскопије, фотографије и 3Д моделовања у нелокалној апроксимацији.

Резултати добијени приликом израде мастер рада “Развој и клиничка примена протокола за процену доза у педијатријској радиологији” публиковани су у (Б2) и (Б4). Допринос ових радова су прве референте дозе за педијатријске пацијенте у Србији.

Резултати истраживања у области тињавог пражњења на атмосферском притиску дати су у раду (Д3). Рад на експерименту обухватао је конструкцију извора, карактеризацију пражњења фотографским методама, анализу пражњења при различитим радним условима, снимање спектра, одређивање карактеристика плазме (гасне температуре, електронске концентрације).

3. Елементи за квалитативну анализу рада кандидата

3.1. Квалитет научних резултата

Значај научних резултата

Резултати кандидата доприносе значајно бољем разумевању физике процеса пробоја ласерским зраком на мети, нарочито у течности, обзиром да је исти проучаван већим бројем експерименталних техника. Радови и дисертације имају фундаментални значај за истраживања на пољу производње наночестица ласерском аблацијом у течности, где је познато да кавитациони мехур игра кључну улогу у одређивању величине, облика и хемије производа, али је та улога и даље недовољно истражена. Такође, резултати су применљиви у свим врстама ласерске обраде материјала где се при обради користи слој течности, као што је сечење, бушење, заваривање итд. Значај остварених резултата је велики и на пољу подводне карактеризације материјала техником спектроскопије ласерски индукованог пробоја са једним ласерским импулсом СП ЛИБС, јер је показано да је могуће помоћу комерцијално доступних ласера уз прилично једноставну експерименталну поставку добити дуготрајно зрачење секундарне плазме, које је погодна за спектроскопску анализу.

Параметри квалитета часописа

Кандидат је у свом научном раду, од избора у претходно звање, објавила укупно 6 радова у међународним часописима са ИСИ листе у категорији (M20),

У категорији M21 кандидат је објавила радове у следећим часописима:

1 рад у Spectrochimica Acta Part B: (ИФ 3.176)

1 рад у Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer (ИФ 2.768)

1 рад у Journal of Analytical Atomic Spectrometry (ИФ 3.379)

1 рад у Physical Chemistry Chemical Physics (ИФ 4.449)

У категорији M23 кандидат је објавила радове у следећим часописима:

1 рад у The European Physical Journal D (ИФ 1.24)

1 рад у Radiation Protection Dosimetry (ИФ 0.916)

Укупан импакт фактор објављених радова је 15.928

Подаци о цитираности

Према бази *Web of Science* научни радови др Маријане Гавриловић су цитирани укупно 37 пута у међународним часописима од тога 33 пута без самоцитата.

. Награде

Награда за најбољи студентски рад презентован на конференцији ТЕЛФОР 2008 “Gait phases recognition from accelerations and ground reaction forces: Application of neural networks”

Међународна сарадња

Учествовала је у следећим међународним пројектима

- Учешће на билатералном пројекату са ЛПЗ лабораторијом из Марсеја у оквиру пројекта „Павле Савић“
- Учесник билатералног пројекта са Словачком на тему истраживања Штаркових параметара за побољшање дијагностике ласерски произведене плазме
- Од 8. јуна до 3. јула 2015. посета Одсеку за фотонику, Института за физику при Јагелонском универзитету у Кракову, Пољска. Рад на експерименту Томсоновог расејања у ласерски индукованој плазми.

3.2. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничних решења

Имајући у виду да сваки објављени рад кандидата има мање од 7 коаутора и да су у питању експериментални радови, сваки рад се рачуна са пуном тежином.

3.3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидат је учествовала на следећим пројектима:

- пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОИ 171014 *“Спектроскопска адијагностика нискотемпературне плазме и гасних пражњења: облици спектралних линија и интеракција са површинама”* (јануар 2011-)
- билатерални пројекат сарадње са Француском „Павле Савић“ број 680-00-132/2012-09/03, под називом *„Measurements of Stark broadening parameters in laser produced plasma”*-, *„Истраживање параметара Штарковог ширења спектралних линија неопходних за анализу материјала помоћу спектроскопије ласерски индукованог пробоја”*
- билатерални пројекат са Словачком Мерење параметара Штарковог ширења за унапређења спектроскопије ласерски индукованог пробоја (ЛИБС), 451-03-545/2015-09/12

3.4 Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидата се огледа у броју цитата који су наведени у тачки 1. овог прилога као и у прилогу о цитираности. Значај резултата кандидата је такође описан у тачки 1.

4. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ АНАЛИЗУ РАДА КАНДИДАТА
др Маријане Гавриловић за избор у звање научни сарадник

Остварени резултати у периоду пре избора, након избора у претходно звање

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M21	8	4	32
M23	3	2	6
M32	1.5	1	1.5
M33	1	4	4
M34	0.5	7	3.5
M63	1	1	1
M64	0.2	1	0.2
M70	6	1	6

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање научни сарадник

Минимални број М бодова		Остварено
Укупно	16	54.2
$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 \geq$	10	47
$M11+M12+M21+M22+M23+M24 \geq$	5	38

Закључак

Имајући у виду квалитет научних радова кандидата др Маријане Гавриловић и показани степен независности у раду, мишљења смо да је кандидат показала научну компетентност и зрелост. На основу података из извештаја види се да је кандидат задовољила квантитативне и квалитативне услове за избор у звање који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Стога, предлагемо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Маријане Гавриловић у звање научни сарадник.

У Београду, 22.08.2017.

Чланови комисије:

др Соња Јовићевић
научни саветник у пензији
Институт за физику у Београду

др Миливоје Ивковић
научни саветник,
Институт за физику у Београду

др Јован Цветић
редовни професор
Електротехнички факултет