

## 6. Програм научно истраживачког рада Центра

Научна истраживања у Центру за фотонику обављају се у областима квантне и нелинеарне оптике, биофотоники, фотонских материјала и ласерске спектроскопије. Истраживачи који раде у овим областима, мада организационо подељени у лабораторије Центра, заједно сарађују на овим истраживачким темама, па због тога се иста имена налазе у више области. Приказујемо наша истраживања по тим областима, наводећи сараднике, оне у научним звањима и студенте докторских студија, који учествују у тим истраживањима. За сваку област наводимо и описујемо задатке које планирамо да радимо у наредном периоду, уз навођење мотивације и примене истраживања. С обзиром на доминантно мултидисциплинарни карактер наших истраживања, она се одвијају уз интензивну сарадњу са колегама из других области науке, тако да наводимо и имена најважнијих спољних сарадника, колега са факултета и научних института Универзитета у Београду и Новом Саду.

### 1. Област истраживања: Квантна и нелинеарна оптика

Правци истраживања: Квантна и атомска оптика у алкалним парама, Нелинеарна оптика у фото-рефрактивним кристалима.

Сарадници: Душан Арсеновић, Драгана Јовић, Бранислав Јеленковић, Жељка Никитовић, Дејан Тимотијевић, Бранко Коларић, Марија Радмиловић-Рађеновић, Бранислав Рађеновић, Владимир Дамљановић, Зоран Грујић, Јелена Димитријевић, Станко Николић,

Студенти: Бојана Бокић, Иван Радојичић, Марија Ћурчић, Јадранка Васиљевић.

Спољно сарадници: др. Љупчо Хаџиевски, Институт за нуклеарне науке Винча, проф. Миодраг Кураица, Физички факултет.

#### **Квантна и атомска оптика**

**Задатак 1. Експериментална и теоријска истраживања стиснутих стања атома у пари калијума.** Стиснута стања и увезани фотони у парама калијума. Помоћу стиснуте светлости могуће је несиметрично распоредити неодређеност величина чији производ је ограничен Хајзенберговим принципом. У случају када је стиснута величина фаза електромагнетног поља примена је у прецизној интерферометрији и еталонима фреквенције и атомским сатовима. Радиће се, експериментално и теоријски на амплитудно стиснутој светлости помоћу атомске шеме познате као двострука  $\Lambda$  шема. Развој ласера са квантним јамама као појачавачким елементом, који је у току у оквиру сарадње са Универзитетом у Штутгарту, омогућиће примену и других атомских шемаза

реализовање електромагнетно индуковане транспаренције (ЕИТ), као и побуђивање атома К у Ридбергове нивое побуђених стања, као предусловом за испитивање феномена Ридбергове блокаде у алкалним парама. Истраживања имају примену у атомским еталонима фреквенције, и потенцијал да омогуће реализовање нових извора појединачних и увезаних фотона.

**Задатак 2. Експериментална и теоријска истраживања кохерентних интеракција у парама рубидијума.** Електромагнетно индукована транспаренција и кохерентне осцилације популације, развијених између Земанових магнетних поднивоа 0-0 два основна хипер-фина стања атома рубидијума у пари рубидијума су предмет експерименталног и теоријског испитивања код овог задатка. Ради се о такозваном сатном прелазу, па се узана ЕИТ резонанца користи за стабилизацију фреквенције ласера у поступку реализовања све-оптичког еталона учестаности. Одређивање брзина са којом се одвија депопулација Земанових поднивоа и декохеренције суперпозиције два магнетна поднивоа 0-0 када је пара рубидијума у различитим ћелијама, различитих димензија и са различитим бафер гасовима.

**Задатак 3.. Ефикасни нумерички методи за моделе интеракције зрачења са парама атома.** Модели који описују простирање кохерентног зрачења кроз материјалне средине се свде на системе обичних и парцијалних диференцијалних једначина. Тачност тих модела се побољшава смањењем нивоа апроксимација у њима или додавањем нових ефеката у њима. Нпр. уместо поједностављеног описа простирања као равних таласа може се увести у разматрање да зрачење има трансверзални профил или се у опису интеракције са материјом може увести Доплеров ефекат у разматрање. Ово математички опис модела чини нешто обимнијим, али се његова тежина за нумеричко решавање знатно повећава. Циљ ове теме је да се налазе ефикасни нумерички методи за решавање класе проблема простирања снопова са трансверзалним профилем, попут вортекса и Аиру снопа, кроз паре хладних атома. Такође ће се анализирати закони одржања Maxwell-Bloch-ове и њима сличних једначина, у циљу нумеричког побољшавања решавања истих, али и као фундаменталан проблем преношења енергије, импулса или ангуларног момента са електромагнетних поља на атоме и обратно.

**Задатак 4. Експериментална и теоријска истраживања интеракција биолошких и биофотонских структура са квантном светлошћу.** Примена ресурса квантних корелација и увезане светлости су основа будуће квантне технологије. Као прво ми желимо да искористимо увеане фотоне добијене у задатку 1 и да развијемо нове квантне методе детекције у сарадњи са Универзитетом у Берну као што је мерење флуоросценције и дво фотонске апсорпције биолошких (протеина) и не-биолошких структура изазване увезаним фотонима. Узорци би били нанесени на плазмонске и хибридне плазмо-фотонске структуре са циљем да се искористи плазмонска резонанца и повећа оптички сигнал и још додатно повећа праг детекције. Узимајући у обзир чињеницу да су селекциона правила различита за увезане фотоне то квантној

спектроскопији (са увезаним фотонима) омогућава да проучава стања материје недоступна класичној светлости, што је од изузетног значаја за метрологију и физику кондензованог стања. У задатку 3 јака интеракција (Strong coupling) између светлости и материје била би експлатисана, проучавањем умрежености између светлости и материје стављањем биолошких молекула или целих организама (бактерија или инсекта) у одговарајуће оптичке резонаторе у којима би се остварила јака интеракција између поља вакуума у резонатору и протеина из микроорганизма/инсекта. Проучавање јаких интеракције између биолошких структура и светлости у резонатору није само значајно за фундаментална истраживања у биологији већ омогућава проучавање и добијање квантне макроскопске кохеренције на собној температури што је од великог значаја за будуће квантне технологије. Такође извор стиснуте светлости описан у задатку 1 био би искоришћен за дизајн микроскопа који би користио стиснуту светлост као извор и тиме би се значајно смањио шум и повећала осетљивост мерења. Такође уз мале измене горе поменути микроскоп могао би да се користи за квантно осликавање (imaging) биолошких и биофотонских структура

### **Нелинеарна фотоника**

**Задатак 1. Простирање и локализација светлости у нелинарним кристалима.** Истраживања су базирана на креирање различитих врста апериодичних супер решетки коришћењем технике мултипликације Матијеових зрака, а у циљу изучавања пропагације и локализације светлости у таквим решеткама у фоторефрактивним срединама као и потенцијалних примена. Урадила би се полазна нумеричка анализа која би омогућила припрему експеримента. Уз помоћ оптички индуковане технике реализоваће се одговарајуће фотонске структуре са више Матијеова зрака у којима ће се изучавати пропагација Гаусијанског зрака. Пронашли би се услови и параметри за које је могуће слагање експеримента са теоријом. Следећи корак у изучавању локализације светлости у супер решеткама добијеним одређеним мултиплицирањем Матијеових зрака, била је реализација неуређених решетки. За неке од ових решетки реализовале би се неуређене решетки у експерименту. Затим би се на исти начин генерисале решетки и у нумерици. Наставило би се са нумеричком анализом локализације светлости у њима, тако што би се радила статистика коришћењем 100 различитих почетних позиција Гаусијанског зрака, а затим урађено усредњавање излазних профила. Уз то рачунале би се и величине које су релевантне за мерење Андерсонове локализације светлости, као што је то ефективна ширина зрака. Ефекти и релевантни параметри би се поредили с одговарајућим периодичним решеткама.

Наставило би се са изучавањем неких врста Матијеових зрака које показују у нелинеарном режиму понашање слично дискретној дифракцији, која се јавља приликом простирања таласа у једнодимензионалним или дводимензионалним таласоводима. Наставило би се са експерименталним и теоријским истраживањима структура од Матијеовог зрака који може призвести самоиндуковану дискретну дифракцију која

одговара простирању широког Гаусијанског зрака у једнодимензионалној периодичној фотонској решетки.

**Задатак 2. 3Д нелинеарни ефекти.** У наредном периоду радићемо прорачуне нелинеарних и неравнотежних ефеката. Бавићемо се прорачунавањем карактеристика филтера коришћењем тродимензионалног метода коначних елемената (ФЕМ) у спрези са ПМЛ методом - метода савршеног упаривања (ПМЛ). Посебно ћемо се бавити фреквенцијским помаком (ЦИФС) код микрорингова који доводи до неусклађености резонантне фреквенције између појединачних резонатора и самим тим значајно утиче на сопствене спектре, као и преносне карактеристике система сједињених резонатора.

**Задатак 3. Неравнотежни процеси на површинама.** Теоријско проучавање неравнотежних феномена на површинама се одвија у неколико праваца. Прво, моделују се неравнотежни процеси код електричних пражњења генерисаних у геповима микрометарских димензија где јако електрично поље узрокује одступање од стандардних закона скалирања. Поменута одступања су укључена у прорачун преко појачане емисије секундарних електрона које јако електрично поље избија са површине утичући значајно на карактеристике и базе података неопходне за даља моделовања. Код процеса нагризања, еволуција профила и структура се моделује коришћењем интегрисаног софтвера. Засебан правац проучавања, у оквиру наведене теме, обухвата и примену метода коначних елемената у проучавању резонантних учестаности и преносних карактеристика оптичких филтера, као и адд-дроп мултиплексера, који се користе у интегрисаним оптичким колима.

## 2. Област истраживања: Биофотоника

Правци истраживања: Холографија, Биомиметика, Нелинеарна микроскопија, Фото-акустика

Истраживачи: Дејан Пантелић, Драган Маркушев, Биљана Бабић, Бранко Коларић, Дарко Васиљевић, Светлана Савић-Шевић, Бранка Мурић, Бранислав Салатић.

Студенти: Душан Грујић, Владимир Лазовић, Даница Павловић.

Спољни сарадници: професори Павле Анђус, Мирослав Живић и Срећко Ђурчић, Биолошки факултет Универзитет у Београду, Проф. Лариса Блажевић и др Тијана Лаиновић, Медицински факултет Универзитет Нови Сад др Дејан Стојановић, Институт за низијско шумарство Нови Сад, др Наташа Тодоровић, Институт за биолошка истраживања Синиша Станковић.

## **Функционализација и миметика биолошких структура**

Еволуција је током милиона година изнедрила веома компликоване микро и нано-структуре, којима се рашавају проблеми као што су: камуфлажа мимикрија, термоизолација, хидрофобност, опажање или локомоција. Тиме је осигуран опстанак организама у њиховом природном окружењу.

**Задатак 1:** У наредном периоду ћемо проучавати, пре свега, структуре инсеката, који су група организама са највећим бројем врста (процењено је да их има чак неколико милиона). Посебно ће нас интересовати кутикуларне структуре и њихова оптичка својства, као и веза између њихове форме и функције, као и њихов биолошки и еволутивни значај. Истраживања ће се вршити како у видљивом, тако и у инфрацрвеном делу спектра. За експерименталну анализу ће се примењивати методе спектроскопије, инфрацрвене радиометрије, електронске и нелинеарне микроскопије, док ће се за њихово моделирање употребљавати различите математичке и нумеричке методе за проучавање и симулирање пропагације електромагнетних таласа кроз наноструктурисане материјале.

**Задатак 2:** Осим тога, радићемо на имитирању структура инсеката са циљем да се створе ефикаснији сензори и спектрални филтери за примене у детекцији електромагнетног зрачења у широком спектралном опсегу. У ту сврху ћемо употребљавати различите технике генерисања микронских и субмикронских структура, као што су холографска и електронска литографија, директно ласерско исписивање, самоуређење или микроманипулација. Циљ је да се произведу како правилне, тако и рандомизоване структуре у којима различити типови интеракције светлости са материјом (дифракција, интерференција, расејање, апсорпција) синергијски делују ради произвођења жељеног ефекта и контролисане манипулације светлошћу.

**Задатак 3:** Циљ је и да се природне структуре модификују и практично користе. Идеја је у томе да се природним наноструктурама (као што су љуспице на крилима и кутикули неких инсеката) искључи употреба комплексних и веома скувих технологија микро-литографије. Због тога ће се биолошке структуре пресвлачити слојевима различитих материјала са циљем да се модулишу њихове природне особине (нпр. апсорпција у инфрацрвеном делу спектра), а да се затим искористе као сензори у најразличитијим применама (рецимо код термалних камера).

**Задатак 4:** На крају, истраживаће се и интеракције између различитих физичких ефеката на биолошким структурама, у областима термодинамике, микромеханике, трибологије, оптике, физике флуида. Очекујемо да њихови међусобни утицаји могу значајно да прошире област практичне примене – као што су оптичка актуација и манипулација.

У наредном периоду очекујемо интензивну сарадњу са кинеским партнерима у оквиру билатералног пројекта, као и наставак комерцијализације три међународне

патентне пријаве. Предвиђамо да ће и будућа истраживања имати резултате који завређују да буду заштићени патентима.

### **Нелинеарна ласерска микроскопија**

**Задатак 1. Недифрактујући ласерски снопови за снимање биолошких узорака веће дебљине.** Недифрактујући снопови, посебно решење Хелмхолцове таласне једначине одржавају свој облик, ширину и профил снопа, на већим растојањима. Примена Airy снопа је планирана због њихове особине да се скоро потпуно реконструишу после расејања на молекулима узорка. Вортексни снопови са различитим тополошким наелектрисањем користиће се са намером да се оствари резолуција слика оспод дифракционог минимума. Ови облици или моде снопова реализоваћемо помоћу дифрактујућих елемената, као *spatial light modulator*, и аналогних холограма.

**Задатак 2. Примена квантних тачака за слике биолошких узорака.** Графенске кванте тачке, које раде колеге у оквиру синтезе нових оптичких материјала, користиће се за сликање већих ћелија кроз чије мембране пролазе кванте тачке величина 2-5 нм. Сврха квантних тачака је као и биолошких боја које се користе у ћелијској ласерској микроскопији јер ефикасно флуоресцирају побудом ласера на одређеним таласним дужинама. Испитиваће се биокompatibilност и токсичност графитних квантних тачака на ћелијама еритроцита.

### **Фотоакустика**

**Задатак 1.** Карактеризација полиетиленских узорака са циљем проналажења узрочно-последичних веза између термалних параметара и различитих степена кристаличности. Развој модела заснивао би се на симултаној анализи амплитуда и фаза трансмисионих фотоакустичких сигнала у фреквентном домену;

**Задатак 2.** Испитивање утицаја фотогенерисаних носилаца на термалне и еластичне особине полупроводничких узорака n-типа користећи се конфигурацијом отворене ћелије, са посебним нагласком на термоеластичним својствима плазма-танких и плазма-дебелих полупроводника у домену ниских фреквенција, мањих од 1 kHz;

**Задатак 3.** Карактеризацију плазма-дебелих узорака силицијума n – типа неуронским мрежама у фреквентном домену са циљем установљавања прецизних и поузданих процедура обраде експерименталних података фотоакустике чврстих тела у реалном времену;

**Задатак 4.** Примену неуронских мрежа у корекцији фотоакустичког сигнала на основу одговора микрофона и припадајуће електронике у фреквентном домену са циљем развоја паметних инструмената који не само да извршавају једноставне команде већ могу да решавају и прилично сложене задатке, који су способни да уче и да се прилагођавају специфичним условима рада уз одржавање високе тачности, поузданости и брзине обраде података.

### 3. Област истраживања: Фотонски материјали – синтеза, карактеризација и спектроскопија

Правци истраживања: Синтеза нано и оптичких материјала, Метаматеријали, Ласерска модификација особина материјала, Материјали за примену у биологији и медицини,

Истраживачи: Биљана Бабић, Бранка Јокановић, Миливоје Ивковић, Дејан Пантелић, Бранислав Јеленковић, Бранко Коларић, Александар Ковачевић, Светлана Савић-Шевић, Бранка Мурић, Марина Лекић, Марко Цвејић, Ненад Сакан, Мирјана Гавриловић-Божовић

Студенти: Војислав Милошевић, Бојан Бошковић, Милош Радовановић, Тања Пајић (Биолошки факултет)

Спољни сарадници: академик Никола Коњевић, др Сузана Петровић, др Бранко Матовић, др Ана Калијадис, виши научни сарадник све троје из Института за нуклеарна истраживања Винча, Бојан Јокић, виши научни сарадник, Технолошко – металуршки факултет, Игор Пашти ванредни професор Факултет Физичка хемија, Наташа Тодоровић, Институт за биолошка истраживања Синиша Станковић.

#### **Синтеза нано и оптичких материјала**

**Задатак:** Синтеза, карактеризација и примена наноматеријала. У оквиру овог задатка, предвиђена је синтеза нових органских наноматеријала као и оних на бази угљеника, оксидне и неоксидне керамике. У оквиру освајања поступка синтезе, предвиђена је оптимизација процеса синтезе, испитивањем утицаја параметара синтезе на финалне карактеристике материјала. Након синтезе, карактеризацијом материјала применом различитих физичких и хемијских метода за карактеризацију, стичемо увид у карактеристике материјала. Ове информације нам омогућавају да побољшамо финалне карактеристике материјала даљом модификацијом која може да се постигне у самом процесу синтезе или накнадним третманом наноматеријала. Избор материјала, као и накнадна модификација материјала зависиће од могуће примене материјала. У том смислу, посебна пажња биће посвећена синтези наноматеријала одређених оптичких особина, као што су угљеничне квантне тачке. У циљу примене у биомедицини, предвиђена је синтеза органских хидрогелова, криогелова, као и њихових карбонизованих деривата. Карактеризација модификованих и карбонизованих биолошких структура такође ће бити предмет проучавања, као и примена наноматеријала у фотокатализи, електрохемији и заштити животне средине.

#### **Оптички 2 Д метаматеријали**

**Задатак:** Теоријско и експериментално проучавање фиксних и реконфигурабилних метаповрши за нову генерацију планарних оптичких компонената (flat optic devices).

Метаповрши су 2Д метаматеријали које се састоје од низа елемената (резонатори, антене, итд) који су мањи од таласне дужине и који имају просторно променљиву фазу, магнитуду и поларизацију. Они омогућавају контролу карактеристика таласног фронта што налази многоструку примену у холографији и метасочивима. Метаповрши су кључне за развој и масовну примену планарних оптичких компоненета, јер је планарна технологија кључна за интегрисана кола. Сматра се да 3Д оптички материјали и метаматеријали, због комплексности израде, немају велике шансе за масовну примену у оптичком опсегу. Како ће се нова генерација планарних оптичких компонената базирати на динамичкој контроли таласног фронта, ми такође имамо у плану да испитамо могућности дизајна реконфигурабилних метаповрши које се базирају на реконфигурабилности конститутивних елемената метаповрши применом електричних, оптичких или пак механичких актуатора. Експерименталана провера дизајна метаповрши у оптичком опсегу захтева веома прецизну фабрикацију елемената чије су димензије знатно мање од таласне дужине на том опсегу, због чега ће се експерименти изводити на милиметарском опсегу за који у Центру за фотонику постоји опрема.

### **Ласерска модификација особина материјала**

**Задатак 1.:** Проучавање површинске модификације различитих врста материјала, металних, као и материјала од значаја за фотокатализу и биомедицинску примену.

Ради се са ултра-кратким ласерским импулсима. Из угла бољег сагледавања механизма интеракције, наша истраживања ће бити усмерена ка дубљем проучавању утицаја параметара ласерског зрачења (енергија импулса, број импулса, таласна дужина зрачења...) на аблативне и неаблативне процесе, и њихово повезивање са секундарним процесима који се дешавају после интеракције. Истраживања ће обухватити креирање површинских рељефа и мотива у форми периодичних структура микро- и нанометарских димензија на различитим материјалима. Од посебног интереса биће формирање специфичних површинских структура на вишеслојним биметалним танким слојевима, због своје комплексне запреминске структуре, периодичне расподеле металних компоненти и са великим бројем граница између метала различитих термо-физичких карактеристика. Поред стандардне процедуре озрачивања узорака у ваздуху, планира се озрачивање извесног броја узорака у течности (вода, органски растварачи...), где се очекује да ће бити активирани другачији физички процеси који ће индуковати стварање површинских структура са измењеним карактеристикама. Током интеракције ласерског зрачења са материјалима, поред низа физичких процеса, у системима ће се створити услови за одигравање извесних хемијских реакција на самој површини (оксидација) и активирање реакција у чврстом стању за које је битно да се одигравају без присуства других компоненти. Поступком ласерске модификације материјала формираће се комплексни системи са задатим хемијским саставом у малим локализованим запреминама.



**Задатак 2: Ласерска аблација** Ласерска аблација се користи као методе добијања наночестица, као и уношења узорака у различите аналитичке изворе и изворе пражњења за проучавања атомских параметара (вероватноћа прелаза, Штаркових параметара) неутралних и јонизованих атома елемената добијених из чврстих мета. Наставиће се истраживање у области ласерске интеракције са метама у течности и са самим течностима. Један од циљева истраживања биће развој методологије високе осетљивости хемијске анализе металних загађивача у води, што потенцијално има велики значај за анализу загађења вода у домаћинствима или у пољопривреди. Поставиће се и експеримент за ласерски индуковани пробој са два импулса, где ће се посебна пажња посветити анализи утицаја кашњења између импулса на еволуцију кавитационог мехура и последично дејство на ласерски индуковану плазму. Проучавање се и физички процеси при генерисању колоидних раствора методом ласерске аблације племенитих метала у течностима за добијање наночестица за различите примене у плазмоници, медицини.

### Ласерска спектроскопија

**Задатак Ласерски индукована плазма.** Интеракција плазми са површинама зидова плазма извора или мета вршиће се превасходно ради истраживања физичких процеса који доводе до генерисања прашине, аеросола, кластера или наночестица. Проучавања физичких процеса при интеракцији плазми, посебно ласерски генерисаних плазми са субстратима биће усмерена ка добијању оптималних карактеристика функционалних нанокомпозита у оквиру поставке технике импулсне ласерске депозиције. Развој нових метода за дијагностику плазме при напаравању комплексних танких филмова и креирању нанокомпозита методом импулсне ласерске депозиције биће остворен уколико се оствари набавка вакуумске коморе са пратећим компонентама и турбомолекуларне вакуум пумпе, одобрених у програму набавке капиталне опреме.

## **6. Истраживачи ангажовани у израдама дикторских теза, менторског рад или учествовању у комисијама за одбрану теза**

### **Драган Маркушев**

ментор за три докторанта

1. Ментор мр Младена Лукић, „Анализа атмосферских полутаната интелигентном импулсном фотоакустиком“, Одсек за физику Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу, одбрањена 26.02.2018. године
2. Ментор мр Михаило Рабасовић, „Одређивање просторног профила ласерског зрачења импулсном фотоакустиком у гасним смешама“, Физички факултет Београдски Универзитет, одбрањена 28.11.2007. године
3. Ментор мр Катарина Љ. Ђорђевић, „Интелигентна фотоакустика полупроводника: карактеризација плазма дебелих узорака силицијума n-типа неуронским мрежама у фреквентном домену“, Физички факултет Београдски Универзитет, израда докторске тезе је у току.

## **Дарко Васиљевић**

Ментор за једног докторанта

Коментор за два докторанта

1. Ментор капетан мсц Анис Редјими НДР Алжир, „Просторно временска калибрација система за анализу вишеканалних видео и аудио записа“, Војна Академија, Универзитет Одбране Београд, одбрањена 21.03.2017. године
2. Коментор са проф др Ларисом Блажић, др Ивана Кантарџић, „Утицај рестауративних процедура на биомеханичке карактеристике премолара - анализа реалног тродимензионалног модела применом методе коначних елемената“, Медицински факултет Унверзитета у Новом Саду, одбрањена 31.10.2014. године
3. Коментор са проф др Ларисом Блажић, др Татјане Вукадинов, „Утицај ендодонске инструментације и рестауративних процедура на биомеханичке карактеристике ендодонски лечених премолара“, Медицински факултет Унверзитета у Новом Саду, израда докторске тезе је у току.

## **Душан Арсеновић**

Ментор за једног докторанта

1. Ментор Јелене Димитријевић „On the phenomenon of electromagnetically induced absorption in Hanle configuration“ на Физичком факултету Универзитета у Београду одбрањена 2010. године.

## **Жељка Никитовић**

Коментор једног докторанта

1. Коментор са проф др Зораном Љ. Петровићем, Владимира Стојановића, „Моделовање Таунзендових пражњења на високим Е/Н и ниском притиску“, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, одбрањена 13.03.2008.

## **Бранислав Рађеновић**

Коментор за два докторанта

1. Коментор са проф др Бранком Ковачевићем, Роман Балвановић „Хетерогени хијерархијски модел управљања постројењем за модификацију и анализу материјала помоћу јонских снопова ФАМА“, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, одбрањена 2010. године.
2. Коментор са проф др Јованом Елезаром, Бојан Милановић, „Одређивање карактеристика оптичких филтара са микро-прстенастим резонатором методом коначних елемената“, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, одбрањена 2015. године.

## **Марија Радмиловић-Рађеновић**

Коментор једног магистарског рада и коментор једног мастер рада.

1. Магистратура коментор са проф др Зораном Љ. Петровићем, Александра Стојковић (удато Нина) „Динамика и неутрализација наелектрисаних честица у високим пољима у близини електрода у уређајима за производњу интегрисаних кола“, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, одбрањена 13.07.2008. године.

2. Мастер рад коментор са проф др Зораном Љ. Петровићем Александар Бојаров „Моделовање утицаја секундарне емисије електрона на карактеристике РФ плазми коришћењем ПИЦ/МЦЦ“, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, одбрањена 22.01.2010. године.

### **Дејан Пантелић**

Ментор је за три докторанта и коментор за једног докторанта

1. Ментор Бранислав Салетић, Ласерска модификација алуминијум-титанских и никл-титанских танких слојева, Физички факултет, Универзитет у Београду, одбрањена 02.10.2017. године.
2. Ментор Владимир Лазовић, положио све испите, треба да пријави тему доктората, Физички факултет, Универзитет у Београду.
3. Ментор Душан Грујић, треба да положи још један испит и да пријави дисертацију, Физички факултет, Универзитет у Београду.
4. Коментор са проф др Срећком Ћурчићем, Фотоничка карактеризација кутикуларних структура одабраних врста Цолеоптера и Лепидоптера, Биолошки факултет Универзитета у Београду, израда докторске тезе је у току.

### **Бранислав Јеленковић**

Ментор је за два докторанта и коментор за једног докторанта

1. Коментор са др Драганом Јовић Савић, Бојана Бокић, Динамика простирања дводимензионалних Еријевих снопова у нелинеарном материјалу, Физички факултет, Универзитет у Београду, израда докторске тезе је у току.
2. Ментор Иван Радојичић, Електромагнетно индукована транспаренција у парама рубидијума, Физички факултет, Универзитет у Београду, израда докторске тезе је у току.
3. Ментор Марија Ћурчић, друга година докторских студија, област нелинеарна оптика у парама алкалних метала, Електротехнички факултет Универзитета у Београду.

### **Биљана Бабић**

Коментор за једног докторанта

1. Коментор са проф др проф др Татјаном Ћуркић, Тамара Миновић Арсић, Синтеза и карактеризација угљеничног криогела и композита угљенични криогел/церија за примену у адсорпцији арсена из водених раствора, Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, израда докторске тезе је у току.

### **Бранко Коларић**

Ментор за четири докторанта и два мастер рада

1. Ментор Aimi Abass, Photonic Methods for Light Management in Solar Cell Applications одбрањен 2014. године на Гент Универзитету у Белгији
2. Ментор Pieter-Jan Demeyer, Engineering Light-Matter Interactions with Colloidal Crystals, одбрањен 2014. године на Католичком Универзитету Левен у Белгији

3. Ментор Gilles Rosolen, Numerical Investigation of Mid-infrared Graphene Plasmonics for Tunable Nanophotonic Components, одбраћен 2016. године Универзитету Монс у Белгији
4. Ментор Nicolas Rivolta, Modeling of Parity-time Symmetry in Photonic Designs with Multiple Modes, одбраћен 2017. године на Универзитету Монс у Белгији
5. Ментор мастер рада Jean Clement, Limitation optique des nanocomposites plasmoniques bimetalliques Au/Ag, одбраћен 2017. године на Универзитету Монс у Белгији
6. Ментор мастер рада Titouan Le Goff, Couplage fort de molécules organiques avec une cavité miroir et effets de la température sur les modes vibrationnels, одбраћен 2017. године на Ecole normale supérieure de physique, électronique, matériaux, Гренобл, Француска

### **Драгана Јовић Савић**

Ментор за једног докторанта

Ментор - Јадранка Васиљевић, „Простирање, локализација и контрола светлости у комплексним Матијеовим фотонским решеткама“, Физички факултет, Универзитет Београд, израда докторске тезе је у току.

### **Миливоје Ивковић**

Коментор за два докторанта

1. Коментор са проф др Игором Савићем, Теодора Гајо, Померај спектралних линија хелијума у густој нискотемпературној плазми, Департман за физику Природнио математички факултет, Универзитет у Новом Саду, одбраћен 24 фебруара 2017 године.
2. Коментор са проф др Игором Савићем, Биљана Станков, Анализа могућности дијагностике фузионих и прашкастих плазми применом комплексних профила спектралних линија једноструко јоинизованог берилијума, израда докторске тезе је у току на Департману за физику, Природнио математичког факултета Универзитета у Новом Саду

### **Бранка Јокановић**

Ментор једног докторанта и коментор једног докторанта

1. Ментор Војислав Милошевић, Асиметрични резонатори као елементи јединичних ћелија метаматеријала, Физички факултет Универзитета у Београду, израда тезе је у завршној фази.
2. Коментор са проф др Вером Марковић са Електронског факултета Универзитета у Нишу, Никола Бошковић, Напредни планарни антенски низови са великим потискивањем бочних лобова, Електронски факултет Универзитета у Нишу, израда тезе је у завршној фази.

## Програм развоја научноистраживачког подмладка Центра за фотонику

У Центру за фотонику стално се образује већа група младих сарадника, радећи на изради дипломских радова, мастер и докторских теза. У лабораторије Центра одржавају се предавања, демонстрације и вежбе за студенте редовних студија Физичког факултета и Електротехничког факултета. Наши студенти докторских студија су најчешће дипломирани студенти ова два факултета, али у последње време и дипломирани биолози. Савремене теме и нова модерна опрема за научно-истраживачки рад обезбеђује квалитетан научни рад и израде докторских теза у предвиђеном року. Наши пројекти основних истраживања укључују истраживаче са различитих факултета и института и омогућавају један погодан и користан амбијент за развој нових мултидисциплинарних истраживача.

**Бојана Бокић**

### **1. Области научноистраживачког рада:**

- ласерска физика, оптоелектроника, фотоника, нелинеарна оптика.

### **2. Фаза израде теза:**

- завршна фаза израде тезе.

### **3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2011.године.

### **4. Ментори:**

- Бранислав Јеленковић, Институт за физику, Београд
- Драгана Јовић Савић, Институт за физику, Београд

### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

<b>Рад у водећем међународном часопису (M21):</b>
---

1. Falko Diebel, **Bojana M. Bokić**, Martin Boguslawski, Aleksandra Piper, Dejan V. Timotijević, Dragana M. Jović, Cornelia Denz, „Control of Airy-beam self-acceleration by photonic lattices”, Physical Review A **90** br. 3 (2014)
2. Falko Diebel, **Bojana M. Bokić**, Dejan V. Timotijević, Dragana M. Jović Savić, Cornelia Denz, “ Soliton formation by decelerating interacting Airy beams”, Optics Express **23**, br. 19, str. 24351-24361. (2015)
3. Aleksander G. Kovačević, Suzana M. Petrović, **Bojana M. Bokić**, Biljana M. Gaković, Miloš T. Bokorov, Borislav Z. Vasić, Radoš B. Gajić, Milan S. Trtica, Branislav M. Jelenković, „Surface nanopatterning of Al/Ti multilayer thin films and Al single layer by a low-fluence UV femtosecond laser beam“, Applied Surface Science **326**, str. 91-98 (2015)

#### **Рад у међународном часопису (M23):**

1. Monika M. Živković, Milesa Ž. Srećković, Tomislav M. Stojić, **Bojana M. Bokić**, „Influence of electromagnetic and nuclear radiation in medicine for therapy and diagnosis through processes, facts and statistical analysis“, *Nuclear Technology and Radiation Protection* **32**, br.1, pp. 91-98. (2017)

#### **Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):**

1. **Bojana M. Bokić**, Falko Diebel, Dejan V. Timotijević, Aleksandra Piper, Martin Boguslawski, Dragana M. Jović, Cornelia Denz, „Airy beams propagation in optically induced photonic lattices“, *Nonlinear Optics And Its Applications VIII; And Quantum Optics III*, vol. 9136 (SPIE), Brussels, Belgium, April 14-16, (2014).

#### **Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):**

1. Nemanja M. Lučić, **Bojana M. Bokić**, Dušan Ž. Grujić, Dejan V. Pantelić, Branislav M. Jelenković, Aleksandra Piper, Dragana M. Jović, Dejan V. Timotijević, „Guiding of Airy Beams with Optically Induced Waveguide Arrays in the Nonlinear Crystal“, *16th International Conference On Transparent Optical Networks (ICTON)*, Graz, Austria, July 06-10. (2014)
2. Nemanja M. Lučić, **Bojana M. Bokić**, Dušan Ž. Grujić, Dejan V. Pantelić, Branislav M. Jelenković, Aleksandra Piper, Dragana M. Jović, Dejan V. Timotijević, „Airy beam propagation along one dimensional optically induced photonic lattice with defect“, *Oasis 5th Conference and Exhibition on Optics and Electro-Optics, MEDINANO*, pp. 74-74, Izrael, March 03-04. (2015)

### **6. Планови за наредне 4 године:**

- план подразумева завршетак последипломских, докторских студија и наставак научно-истраживачког рада у једној или више области којима се центар за фотонику бави.

**Даница Павловић**

### **1. Области научноистраживачког рада:**

- биофизика, биофотоника, биологија и екологија

### **2. Фаза израде теза:**

- Пријављена тема док. дисертације, положени сви испити.

### **3. Када су уписане последипломске студије:**

- Мастер студије уписане: 2013, докторске студије уписане: 2014

#### **4. Ментори:**

- Проф. др. Срећко Ђурчић, ванредни професор, Институт за зоологију, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
- др. Дејан Пантелић, научни саветник, Центар за фотонику, Институт за физику, Универзитет у Београду

#### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

**Pavlović, D.,** Petković, B., Ćurčić, S., Todorović, D., Vesović, N., Pantelić, D. & Perić-Mataruga, V. (2016). Increased motor activity of the beetle *Laemostenus punctatus* caused by a static magnetic field of 110 mT. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 160 (2), 188-194. **(m21)**

Pantelić, D., Savić-Šević, S., Stojanović, D. V., Ćurčić, S., Krmpot, A. J., Rabasović, M., ... & Milošević, V. (2017). Scattering-enhanced absorption and interference produce a golden wing color of the burnished brass moth, *Diachrysia chrysitis*. *Physical Review E*, 95(3), 032405. **(m21)**

Vrbica, M., Petrović, A., Pantelić, D., Krmpot, A. J., Rabasović, M. D., **Pavlović, D.,** ... & Antić, D. (2017). The genus *Pheggomisetes* Knirsch, 1923 (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) in Serbia: taxonomy, morphology and molecular phylogeny. *Zoological Journal of the Linnean Society*. **(m21)**

Duletić-Laušević, S., Alimpić, A., Pavlović, D., Marin, P. D. & Lakušić, D. (2016). *Salvia officinalis* of different origin – antioxidant activity, phenolic and flavonoid content of extracts. *Agro FOOD Industry Hi-Tech*, 27 (1), 52-55. **(m23)**

Pantelić, D., Krmpot, A., Stojanović, D. V., Rabasović, M. D., Ćurčić, S., Savić-Šević, S., Lazović, V. & **Pavlović, D.** (2016). Svetlost na krilu leptira. In: Popović, Z. V. & Jelenković, B. (Eds.): *Svetlost u razvoju društva. Prošlost, sadašnjost i budućnost*. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd, pp. 45-53. **(m44)**

Dikić, G., **Pavlović, D.,** Vasiljević, D., Tomić, Lj. & Pantelić, D. (2016). The thermographic analysis of photonic characteristics of *Rosalia alpina* surfaces. 3rd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN 2016. Zlatibor, Serbia, 13-16 June 2016. *Proceedings*, MOI1.2.1-5. **(m33)**

Kostić, I., **Pavlović, D.,** Lazović, V., Vasiljević D., Stojanović, D., Knežević, D., Tomić, Lj., Dikić, G. & Pantelić, D. (2016). Thermal and camouflage properties of *Rosalia alpina* longhorn beetle with structural coloration. 7th International Scientific Conference on Defensive Technologies OTEH 2016. Belgrade, Serbia, 06-07 October 2016. *Proceedings*, 525-529. **(m33)**

Alimpić, A., **Pavlović, D.**, Lakušić, D., Marin, P. D. & Duletić-Laušević, S. (2015). Seasonal variation of flavonoid content and antioxidant activity of *Salvia officinalis* of different origin. 2nd International Conference on Plant Biology, 21st Symposium of the Serbian Plant Physiology Society, COST ACTION FA1106 QUALITYFRUIT Workshop. Petnica, Serbia, 17-20 June 2015. *Book of Abstracts*, 70, Belgrade (**m34**)

Vesović, N., Ćurčić, S., Vujisić, Lj., Nenadić, M., Krstić, G., Perić-Mataruga, V., Milosavljević, S., Antić, D., Mandić, B., Petković, M., Vučković, I., Marković, Đ., Vrbica, M., **Pavlović, D.**, Ćurčić, B. & Makarov, S. (2015). Does life in caves reduce the diversity of chemicals produced by the pygidial glands of carabids? 17th European Carabidologists Meeting 2015, Primošten, Croatia, 20-25 September 2015. *Book of Abstracts*, 108, Primošten (**m34**)

**Pavlović, D.**, Pantelić, D., Vasiljević, D., Tomić, Lj., Dikić, G., Todorović, D., Petković, B., Prolić, Z. (2017). Thermo-optical properties of cuticular structures of *mormus funereus* (insecta: cerambycidae). 19th International Conference on Photoacoustic and Photothermal Phenomena. Bilbao, Spain. July 16-20. Book of abstracts. p. 216 (**m34**)

Pavlović, D., Pantelić, D., Krmpot, A., Rabasović, M., Lazović, V., Vrbica, M., Ćurčić, S. (2017). Nonlinear microscopy as a novel method for studying insect morphology. The Sixth International School and Conference on Photonics & COST actions: MP1406 and MP1402 & H2020-MSCA-RISE-2015 CARDIALLY workshop. Belgrade, Serbia. 28 August – 1 September. Book of abstracts. p. 113. (**m34**)

**Pavlović, D.**, Petković, B., Ćurčić, S., Todorović, D., Vesović, N., Pantelić, D. & Perić-Mataruga, V. (2015). Hipermotorno ponašanje vrste *Laemostenus punctatus* (Dejean, 1828) (Coleoptera: Carabidae) izazvano statičkim magnetnim poljem. X Symposium of Entomologists of Serbia 2015. Kladovo, Serbia, 23-27 September 2015. *Abstracts*, 17, Belgrade. (**m64**)

Pantelić, D., Krmpot, A., Rabasović, M., Pavlović, D. & Lazović, V. (2016). Structures of biological origin as optical security elements. IX radionica fotonike. Kopaonik, Srbija, 02-08. mart 2016. Book of Abstracts, 11, Belgrade (**m64**)

Pantelic, D., Rabasovic, M., Krmpot, A., Lazovic, V. & **Pavlovic, D.** (2015). Security device individualized with biological particles. PCT/EP2015/081398. (**m86**)

Pantelic, D., Rabasovic, M., Krmpot, A., Lazovic, V. & **Pavlovic, D.** (2015). Security tag containing a pattern of biological particles. PCT/EPO2015/081400. (**m86**)

Pantelic, D., Rabasovic, M., Krmpot, A., Lazovic, V. & **Pavlovic, D.** (2015). Security tag with laser-cut particles of biological origin. PCT/EP2015/081407. (**m86**)



## **6. Планови за наредне 4 године:**

- Да докторирам у року од годину дана и наставак рада на националном пројекту: “Generation and characterization of nano-photonic structures in biomedicine and informatics“ Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia III45016
- Рад на пројекту Иновационог фонда Р. Србије: “Upscaling Teslagram® technology based on variable and complex biological structures for security printing “, funded by the Innovation Fund of the Republic of Serbia
- Рад на билатералном пројекату са Немачком: Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia and Deutscher Akademischer Austauschdienst - DAAD: „Study of biological micro- and nano-structures in the visible, infrared and terahertz range “
- Рад на пројекту Science and technology development programme –Joint funding of development and research projects of the Republic of Serbia and the People's Republic of China – „Mimetics of insects for sensing and security “

**Душан Грујић**

## **1. Области научноистраживачког рада:**

- холографија, дигитална холографија, детектори, биоматеријали, оптика

## **2. Фаза израде теза:**

- припрема одбране теме докторске тезе

## **3. Када су уписане последипломске студије:**

- докторске студије уписане: 2012

## **4. Ментори:**

- др. Дејан Пантелић, научни саветник, Центар за фотонику, Институт за физику, Универзитет у Београду

## **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

**M21**

1. N. M. Lucic, B. M. Bokic, D. Z. Grujic, D. V. Pantelic, B. M. Jelenkovic, A. Piper, D. M. Jovic, and D. V. Timotijevic, Defect-guided Airy beams in optically induced waveguide arrays, Physical Review A, American Physical Society, vol. 88, no. 6, pp. 063815 - pp4, issn: 1050-2947 (print) 1094-1622 (online), doi: 10.1103/PhysRevA.88.063815,2013.

2. Pantelic DV, Grujic DZ, Vasiljevic DM., Single-beam, dual-view digital holographic interferometry for biomechanical strain measurements of biological objects, Journal of Biomedical Optics, SPIE - International Society for Optical Engineering, vol. 20, no. 1, pp. 127005-1 - 127005-10, issn: 1083-3668, doi: 10.1117/1.JBO.19.12.127005, 2014.

3. Dusan Grujic, Darko Vasiljevic, Dejan Pantelic, Ljubisa Tomic, Zoran Stamenkovic, and Branislav Jelenkovic, Infrared camera on a butterfly's wing, Optics Express, OSA Publishing, vol. 26, no. 11, pp. 14143-14158, doi: 10.1364/OE.26.014143, 2018.

## **M22**

1. Boban Zarkov, Dusan Grujic and Dejan Pantelic, High-resolution dot-matrix hologram generation, Physica Scripta, Institute of Physics, vol. T149, no., pp. 014021-1 - 014021-3, issn: 0031-8949, doi: 10.1088/0031-8949/2012/T149/014021, 2012.

2. D Pantelic, S Savic-Sevic and D Grujic, Zoom system for measurement of coherent backscattering of light in micro and nanomaterials, Physica Scripta, Kungliga Vetenskapsakademien (Royal Swedish Academy of Sciences), vol. T157, issn: 0031-8949, doi: 10.1088/0031-8949/2013/T157/014020, 2013.

3. N. M. Lucic, D. M. Jovic Savic, A. Piper, D. Z. Grujic, J. M. Vasiljevic, D. V. Pantelic, B. M. Jelenkovic, and D. V. Timotijevic, Light propagation in quasi-periodic Fibonacci waveguide arrays, Journal of the Optical Society of America B, OSA Publishing, vol. 32, no. 7, pp. 1510 - 1513, issn: 0740-3224 (print) 1520-8540 (online), doi: 10.1364/JOSAB.32.001510, 2015.

4. Svetlana Savic-Sevic, Dejan Pantelic, Dusan Grujic and Branislav Jelenkovic, Localization of light in a polysaccharidebased complex nanostructure, Opt Quant Electron, Springer, vol. 48, no. 5, pp. 289:1 - 289:5, issn: 0306-8919, doi: 10.1007/s11082-016-0560-8, 2016.

## **M31**

1. Svetlana Savic-Sevic, Dejan Pantelic, Dusan Grujic, Branislav Jelenkovic, Srecko Curcic, Bozidar Curcic, Dejan Stojanovic, Localization of light in photonic crystals of biological origin, ICTON 2012 : 14th International Conference on Transparent Optical Networks, pp. 1 - 3, issn: 978-1-4673-2228-7, doi: 10.1109/ICTON.2012.6253864, United Kingdom, 1.-4. Jul, 2012

2. N. M. Lucic, B. M. Bokic, D. Z. Grujic, Dejan Pantelic, Branislav Jelenkovic, A. Piper, D. M. Jovic, and D. V. Timotijevic, Guiding of Airy beams with optically induced waveguide arrays in the nonlinear crystal, Transparent Optical Networks (ICTON), 2014 16th International Conference on, IEEE, vol. 1, no. 1, pp. 1 - 3, issn: 14526553, doi: 10.1109/ICTON.2014.6876684, Austria, 5.-9. Jul, 2014.

## **M33**

1. B. Muric, D. Grujic, D. Milovanovic, D. Pantelic, D. Vasiljevic and B. Jelenkovic, Fast fabrication of large area concave microlens arrays, 12th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Physical Chemistry 2014, Society of Physical Chemists of Serbia, pp. 711 - 714, issn: 978-86-82475-31-6, S'rbia, 21. - 25. Sep, 2014.

2. J. Mitric, D. Grujic, D. Abramovic, N. Demoli, D. Pantelic, I. Salom, D. Todorovic, M. Spasenovic, Digitalna holografija akustickih membrana od grafenskog papira, Proceedings of the Fourth International Acoustics and Audio Engineering Conference TAKTONS 2017, Fakultet tehnickih nauka, Novi Sad, pp. 38 - 41, isbn: 978-86-7892-994-6, Novi Sad, Srbija, 22. - 25. Nov, 2017

### **M34**

1. J. Vasiljevic, N. M. Lucic, D. V. Timotijevic, A. Piper, D. Z. Grujic, D. Pantelic, B. Jelenkovic, D. M. Jovic Savic, Light propagation in deterministic aperiodic Fibonacci waveguide arrays, Photonica 2015, V International School and Conference on Photonics, Vinca Institute of Nuclear Sciences, pp. 74 - 75, issn: 978-86-7306-131-3, Srbija, 23. - 27. Aug, 2015

2. D.Z. Grujic, D. Vasiljevic, D. Pantelic, Dental composite polymerization process: digital holographic interferometry method, Photonica 2015, V International School and Conference on Photonics, Vinca Institute of Nuclear Sciences, pp. 182 - 183, issn: 978-86-7306-131-3, Srbija, 23. - 27. Aug, 2015.

3. N. M. Lucic, B. M. Bokic, D. Z. Grujic, D. Pantelic, B. Jelenkovic, A. Piper, D. Jovic, D. Timotijevic, Airy beam propagation along one dimensional optically induced photonic lattice with defect, Oasis 5th Conference and Exhibition on Optics and Electro-Optics, MEDINANO, pp. 74, Israel, 3. - 4. Mar, 2015

4. N. Lucic, B. Bokic, D. Grujic, D. Pantelic, B. Jelenkovic, J. Vasiljevic, D. Timotijevic, A. Piper, D. Jovic Savic, Defect controlled Airy beam acceleration in optically induced waveguide arrays, PHOTONICA 2013, IV International School and Conference on Photonics, isbn: 978-86-82441-36-6, Beograd, Srbija, 25. - 29. Aug, 2013

5. M. Spasenovic, J. Mitric, D. Abramovic, N. Demoli, D. Grujic, D. Pantelic, I. Salom, D. Todorovic, Graphene acoustic diaphragms, Photonica 2017 - Book of abstracts, isbn: 978-86-82441-46-5, Beograd, 27. - 31. Aug, 2017

6. J. Mitric, D. Grujic, D. Abramovic, D. Todorovic, I. Salom, N. Demoli, D. Pantelic, M. Spasenovic, Digital holography of graphene oxide paper acoustic membranes, Photonica 2017, Institute of Physics Belgrade, isbn: 978-86-82441-46-5, Belgrade, 27. - 31. Aug, 2017

7. J. Mitric, D. Grujic, D. Abramovic, I. Salom, N. Demoli, D. Pantelic, D. Todorovic, M. Spasenovic, Digital holography of graphene paper acoustic membranes and comparison to other paper - like materials, Sixteenth Young Researches Conference - Materials Science and Engineering, Institute of Technical Sciences of SASA, isbn: 978-86-80321-33-2, Belgrade, 6. - 8. Dec, 2017

## M64

1. D. Pantelic, D. Grujic, J. Vasiljevic, Prakticne primene digitalne holografije, Konferencija sesta radionica fotonike - Zbornik apstrakata, pp. 8 - 8, isbn: 978-86-82441-35-9, Kopaonik, 4. - 8. Mar, 2013

### **6. Планови за наредне 4 године:**

Побољшање биомеханичког детектора инфрацрвеног зрачења, испитивање графенских акустичних мембрана.

## Милица Винић

### **1. Области научноистраживачког рада:**

- Атомска емисиона спектроскопија, импулсна пражњења, нанотехнологија, заштита човекове средине

### **2. Фаза израде теза:**

- завршна фаза експерименталног рада на тези.

### **3. Када су уписане последипломске студије:**

- Последипломске студије су уписане 2011. године.

### **4. Ментори:**

- Мирослав Кузмановић, Факултет за физичку хемију, Београд
- Миливоје Ивковић, Институт за физику, Београд

### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

## M21

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).

## M23

2. Vinić Milica L., Ivković Milivoje R., *Laser ablation initiated fast discharge for spectrochemical applications*, Hemijska industrija, Volume **68**(3), pp. 381-388
3. Vinic Milica, Milivoje Ivkovic, *Spatial and temporal characteristic of laser ablation combined with fast pulse discharge*, IEEE transactions on plasma science, Volume **42**(10), pp. 2598-2599

### **M33**

4. M. Vinic, 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, Belgrade, Serbia (2016), August 29<sup>th</sup> – September 2<sup>nd</sup>, p. 276

### **M34**

5. M. Vinic, B. Stankov, *Spatial and temporal resolved study of some atmospheric pressure discharges*, International Conference of Physics Students, Msida, Malta (2016), August 11<sup>th</sup>-17<sup>th</sup>, pp. 64-65.

### **6. Планови за наредне 4 године:**

- План подразумева завршетак докторских студија и наставак научно истраживачког рада у наведеним областима
- 

**Биљана Станков**

### **1. Област научно истраживачког рада:**

- Импулсна пражњења, спектроскопија плазме, атомска физика

### **2. Фаза израде тезе:**

- Завршна фаза израде тезе.

### **3. Када су уписане постдипломске студије:**

- постдипломске студије су уписане 2013. године

### **4. Ментори:**

- проф др Игор Савић, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
- др Миливоје Ивковић, Институт за физику у Београду

### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

<b>Рад у водећем међународном часопису (M22):</b>
---

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)

<b>Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):</b>
---

1. M. Vinic, B. Stankov, M. Ivkovic and N. Konjevic, *Characterization of an Atmospheric Pressure Pulsed Microjet*, 28th Summer School and International

**Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):**

1. M. Vinic, B. Stankov, *Spatial and temporal resolved study of some atmospheric pressure discharges*, International Conference of Physics Students, Msida, Malta (2016), August 11<sup>th</sup>-17<sup>th</sup>, pp. 64-65

**6. Планови за наредне 4 године:**

- У наредне 4 године планира се завршетак постдипломских студија, одбрана тезе, и наставак научно истраживачког рада

**Марија Ћурчић**

**1. Област научно истраживачког рада:**

- нелинеарна и квантна оптика

**2. Фаза израде тезе:**

- Положени испити: 5 (од укупно 10).
- Студијски истраживачки рад у вези докторске тезе

**3. Када су уписане постдипломске студије:**

- постдипломске студије су уписане 2016. године

**4. Ментори:**

- Бранислав Јеленковић, Институт за физику, Београд

**5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

**Рад у водећем међународном часопису (M21):**

M. M. Ćurčić, T. Khalifa, B. Zlatković, I. S. Radojičić, A. J. Krmpot, D. Arsenović, B. M. Jelenković, M. Gharavipour, *Four wave mixing in potassium vapor with off-resonant double lambda system*, accepted for publication, Phys Rev A, June 2018.

**Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):**

1. D. Arsenović, M. M. Ćurčić, B. Zlatković, A. J. Krmpot, I. S. Radojičić, B. M. Jelenković, *Four wave mixing in potassium vapor with off-resonant double lambda system*, PHOTONICA 2017, Institute of Physics, Belgrade, pp. 62 – 62, isbn: 978-86-82441-46-5, Belgrade, Serbia, 27-31. Aug, 2017.
2. B. Zlatković, A. J. Krmpot, D. Arsenović, I. S. Radojičić, M. M. Ćurčić, Ž. Nikitović, B. M. Jelenković, *Ultraslow propagation of optical pulses in hot potassium vapor*,

PHOTONICA 2017, Insitute of Physics, Belgrade, pp. 48 – 48, isbn: 978-86-82441-46-5, Belgrade, Serbia, 27-31. Aug, 2017.

#### **6. Планови за наредне 4 године:**

- Завршетак радова на изради плавог ВЕЦСЕЛ-а, велике излазне снаге, у сврху примене у спектроскопији високо-побуђених Ридбергових нивоа у атому калијума.
- Теоријска и експериментална студија амплитудски стиснуте светлости услед процеса четворталасног мешања таласа у пари калијума.
- Теоријска и експериментална студија стиснуте светлости у пари калијума базиране на ефекту електромагнетски индуковане транспаренцију у двострукој ладдер атомској шеми.

**Никола Бошковић**

#### **1. Области научноистраживачког рада:**

- Антенски нивози, фазни шифтери на бази метаматеријала, радарски системи.

#### **2. Фаза израде теза:**

- завршна фаза израде тезе.

#### **3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2014.године.

#### **4. Ментори:**

- Вера Марковић, ментор, Електронски факултет, Ниш
- Бранка Јокановић, коментор, Институт за физику, Београд

#### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

##### **Рад у водећем међународном часопису (M21):**

**N. Boskovic**, B. Jokanovic, and M. Radovanovic, „Printed Frequency Scanning Antenna Arrays With Enhanced Frequency Sensitivity and Sidelobe Suppression”, *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, Vol. 65, Issue 4, pp. 1757-1764. DOI: 10.1109/TAP.2017.2670528 (2017)

##### **Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24):**

**Nikola Boskovic**, Branka Jokanovic, Aleksandar Nesic, „Frequency Scanning Antenna Arrays with Pentagonal Dipoles of Different Impedances”, *Serbian Journal of Electrical Engineering*, Vol. 12, Issue 1, pp. 99-108, DOI: 10.2298/SJEE1501099B (2015)

##### **Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (M31):**

Branka Jokanovic, Vojislav Milosevic, Milos Radovanovic and **Nikola Boskovic**, „Advanced Antennas for Next Generation Wireless Access” *13th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications – TELSIS 2017*, , Srbija, : 18.10.2017 - 20.10.2017. str. 87-93, (2017)

**Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):**

**Nikola Boskovic**, Branka Jokanovic, Aleksandar Nesic, „Frequency scanning antenna array with enhanced side lobe suppression”, *8th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics (METAMATERIALS) 2014*, pp. 67-69, Copenhagen, Denmark, August 25-30, DOI: 10.1109/MetaMaterials.2014.6948597 (2014)

**Nikola Boskovic**, Branka Jokanovic, Franco Oliveri; Dario Tarchi, „High Gain Printed Antenna Array for FMCW Radar at 17 GHz”, *12th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications – TELSIKS 2015*, Srbija, od: 14.10.2015 do 17.10.2015, od str. 164 do str. 167, (2015)

**Рад у часопису националног значаја (M52):**

**Nikola Boskovic**, Branka Jokanovic, Franco Oliveri; Dario Tarchi, „Highly Directive Patch Antenna Array for FMCW Radar at Ku Band”, *Microwave Review*, Vol 21, Issue 2, (2015)

**Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63):**

1. **Nikola Bošković**; Aleksandar Nešić; Jokanović Branka, „Frekvencijski skenirani antenski nizovi sa neuniformnom amplitudskom raspodelom“, *58. konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku - ETRAN 2014*, Vrnjačka Banja Srbija, od: 02.06.2014, do: 05.06.2014, od str. AP1.2.1, do str. AP1.2.4 (2014)
2. **Nikola Boskovic**, Branka Jokanovic, Franco Oliveri; Dario Tarchi, „Štampani antenski niz za FMCW radar na Ku opsegu“, *59. konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku ETRAN 2015*, Srebrno Jezero, Srbija, od: 08.06.2015, do: 11.06.2015, (2015)
3. **Nikola Bošković**; Nebojša Dončov; Jokanović Branka, „Mikrostrip antena na 17 GHz sa reaktivno opterećenim patch-evima“, *60. konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku - ETRAN 2016*, Zlatibor, Srbija, od: 13.06.2016, do: 16.06.2016, od str. MT1.4.1, do str. MT1.4.4, (2016)
4. Jelena Mišić, **Nikola Bošković**, Branka Jokanović i Vera Marković, „Antenski niz sa cirkularnom polarizacijom za radarske sisteme na 24 GHz“, *61. konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku ETRAN 2017*, Kladovo, Srbija, od: 5.06.2017, do: 8.06.2017, (2017)
5. **Nikola Bošković**, Branka Jokanović i Vera Marković, „Modifikovana peč antena sa proširenim opsegom rada“, *61. konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku ETRAN 2017*, Kladovo, Srbija, od: 5.06.2017, do: 8.06.2017, (2017)
6. Branka Milošević, Branka Jokanović, Miloš Radovanović i **Nikola Bošković**, „Prikupljanje i konverzija RF energije u širokom frekvencijskom opsegu“, *62. konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku ETRAN 2018*, Palić, Srbija, od: 11.06.2018, do: 14.06.2018, (2018)

**Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (M82):**

**Nikola Bošković**; Branka Jokanović, „Štampani antenski niz sa velikim pojačanjem za FMCW radar na Ku opsegu“, (2015)



<b>Ново техничко решење (није комерцијализовано) (M85):</b>
---

1. **Nikola Bošković**; Branka Jokanović, „Frekvencijski skeniran antenski niz sa pentagonalnim dipolima i proširenim uglom skeniranja“, **(2015)**
2. **Nikola Bošković**; Branka Jokanović; Miloš Radovanović, „Planarni antenski niz sa proširenim opsegom skeniranja“, **(2016)**
3. **Nikola Bošković**; Branka Jokanović; Miloš Radovanović, „Antenski niz na Ku opsegu sa širokopojasnim patch antenama“, **(2016)**
4. **N. Bošković**, B. Jokanović, M. Radovanović, “Sinfazni antenski niz sa identičnim širokopojasnim pečevima i radnim opsegom od 15.6 GHz do 17.3 GHz”, **(2017)**
5. M. Radovanović, B. Bukvić, **N. Bošković**, M. Ilić, B. Jokanović, S. Tasić, „Metod za modelovanje koaksijalnih baluna kod VHF pojačavača snage u mikrostrip tehnologiji“, **(2017)**
6. M. Radovanović, B. Jokanović, **N. Bošković**, „Automatska metoda za merenje dijagrama zračenja antena pomoću analizatora mreže Anritsu VNA ME7838A“, **(2017)**

**6. Планови за наредне 4 године:**

- план подразумева завршетак последипломских, докторских студија и наставак научно-истраживачког рада у једној или више области којима се центар за фотонику бави.

**Иван Радојичић**

**1. Области научноистраживачког рада:**

- Квантна и нелинеарна оптика

**2. Фаза израде теза:**

- писање докторске тезе

**3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2012.године.

**4. Ментор:**

- Бранислав Јеленковић, Институт за физику, Београд

**5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

**M21:**

M Gharavipour, C Affolderbach, F Gruet, I S Radojičić, A J Krmpot, B M Jelenković, G Mileti, Optically-detected spin-echo method for relaxation times measurements in a Rb atomic vapor, New Journal of Physics, 19, 10.1088/1367-2630/aa73c2, Jun2017.

Ivan S. Radojičić, Milan Radonjić, Marina M. Lekić, Zoran D. Grujić, Dragan Lukić, Branislav Jelenković, Raman-Ramsey electromagnetically induced transparency in the configuration of counterpropagating pump and probe in vacuum Rb cell, Journal of the Optical Society of America B: Optical Physics, Optical Society of America, 32, 3, pp. 426 - 430, 0740-3224, 10.1364/JOSAB.32.000426, 2015.

### **M33:**

Bojan Zlatković, Aleksandar Krmpot, Ivan Radojčić, Dušan Arsenović, Milan Minić, Branislav Jelenković, Slow and Stored Light in Amplifying Four Way Mixing Process, 2016 18th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON), IEEE, x, pp. 1 - 3, ISSN: 2161-2064, 10.1109/ICTON.2016.7550577, Italija, 10. - 14. Jul, 2016

### **6. Планови за наредне 4 године:**

Непосредни планови су писање и одбрана дисертације. Наставак на изучавању брзине релаксационих процеса, брзине депопулације и декохеренције стања рубидијума при условима електромагнетно индуковане трансперенције. Ова истраживања раде у сарадњи са групом са Универзитета Њушател Шваццрскa и циљ је реализација све оптичког еталона учестаности. Принцип подразумева промену нове Ремзијеве методе временски одвојених побудних импулса. Побуду у овом случају чине два ласера чије су оптичке учестаности подешене на одговарајуће атомске прелазе, а разлика њихових учестаности је блиска хиперфином цепању основног стања рубидијума.

**Владимир Лазовић**

### **1. Области научноистраживачког рада:**

- фотоника, нелинеарна оптика, микроскопија, интеракција ласерског зрачења са различитим материјалима

### **2. Фаза израде теза:**

- положени су сви испити са докторских студија и очекујем да веома брзо започнем процес пријаве теме доктората (одбрана теме доктората пред Колегијумом докторских студија)

### **3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2012.године.

### **4. Ментор:**

- Дејан Пантелић, ментор, Институт за физику, Београд

### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

<b>Радови у водећем међународном часопису (M21):</b>
--

1. Михаило Д. Рабасовић, Дејан В. Пантелић, Бранислав М. Јеленковић, Срећко Б. Ђурчић, Маја С. Рабасовић, Маја Д. Врбица, **Владимир М. Лазовић**, Божидар П. М. Ђурчић, Александар Ј. Крмпот, „Nonlinear microscopy of chitin and chitinous structures: a case study of two cave-dwelling insects”, Journal of Biomedical Optics 20(1), 016010 (2015)
2. С. Петровић, Б. Салатић, Д. Миловановић, **В. Лазовић**, Љ. Живковић, М. Трпица, Б. Јеленковић, “Agglomeration in core-shell structure of CuAg nanoparticles synthesized by the laser ablation of Cu target in aqueous solutions”, Journal of Optics 17, 025402 (6pp) (2015)

3. J. Трајић, Р. Костић, Н. Ромчевић, М. Ромчевић, М. Митрић, **В. Лазовић**, П. Балаж, Д. Стојановић, "Raman spectroscopy of ZnS quantum dots", Journal of Alloys and Compounds 6371, 401-406, (2015)
4. Александер Г. Ковачевић, Сузана Петровић, **Владимир Лазовић**, Давор Перушко, Дејан Пантелић, Бранислав М. Јеленковић, „Inducing subwavelength periodic nanostructures on multilayer NiPd thin film by low – fluence femtosecond laser beam“, Applied Surface Science 417, 155 – 159 (2017)
5. Дејан В. Пантелић, Светлана Савић – Шевић, Дејан В. Стојановић, Срећко Ћурчић, Александар Ј. Крмпот, Михаило Рабасовић, Даница Павловић, **Владимир Лазовић**, Војислав Милошевић, „Scattering-enhanced absorption and interference produce a golden wing color of the burnished brass moth, *Diachrysis chrysis*“, PHYSICAL REVIEW E 95, 032405 (2017)
6. Љиљана М. Брајовић, Душица Б. Стојановић, Пеђа Михаиловић, Смиља Б. Марковић, Маја Ромчевић, Миодраг Митрић, **Владимир Лазовић**, Драган Драмлић, Слободан Петричевић, Небојша Ромчевић, „Preparation and characterization of bismuth germanium oxide (BGO) polymer composites“, Journal of Alloys and Compounds 695, 841 – 849 (2017)
7. Урош Ралевић, Горан Исић, Драгана Васић – Аниџијевић, Бојана Лабан, Уна Богдановић, **Владимир М. Лазовић**, Весна Водник, Радош Гајић, „Nanospectroscopy of thiocyanine dye molecules adsorbed on silver nanoparticle clusters“, Applied Surface Science 434 (2018) 540 – 548 (2018)

#### Рад у међународном часопису (M22):

1. Patrizia De Marco, Susi Zara, Marianna De Colli, Milena Radunović, **Vladimir Lazović**, Valeria Ettore, Antonello Di Crescenzo, Adriano Piattelli, Amelia Cataldi, Antonella Fontana, „Graphene oxide improves the biocompatibility of collagen membranes in an in vitro model of human primary gingival fibroblasts“, Biomedical Materials 12, 055005 (2017)

#### Радови у међународном часопису (M23):

1. Данијела П. Видаковић, Олга С. Јаковљевић, Драгана Д. Предојевић, Сања М. Радовановић, Гордана В. Субаков – Симић, **Владимир М. Лазовић**, Јелена Ж. Кризманић, „An updated list of Serbian diatom flora: new recorded taxa“, Archives of Biological Sciences (2017)
2. Danijela Vidaković, Marco Cantonati, Marcella Mogna, Olga Jakovljević, Sanja Šovran, **Vladimir Lazović**, Katarina Stojanović, Jelena Đorđević, Jelena Krizmanić, „Additional information on the distribution and ecology of the recently described diatom species *Geissleria gereckeii*“, Oceanological and Hydrobiological Studies, Volume 46, Issue 1, pages 18 – 23, (2017)

#### Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):

1. А. Владковић, М. Д. Рабасовић, Д. В. Пантелић, Б. М. Јеленковић, С. Б. Ћурчић, М. С. Рабасовић, М. Д. Врбица, **В. М. Лазовић**, Б. М. Ћурчић, А. Ј. Крмпот, „Two – photon excitation autofluorescence study of two cave – dwelling insects“, Photonica 2015, 5th International School and Conference on Photonics, Book of Abstracts, Vinča Institute of Nuclear Sciences, pp. 154 – 155, isbn: 978 – 86 – 7306 – 131 – 3, Belgrade, (2015)
2. Давор Перушко, Јанез Ковач, Сузана Петровић, Бранислав Салатић, **Владимир Лазовић**, Грегор Јакша, Момир Милосављевић, „Stability of multilayered Ti/Ta

thin film structures upon laser irradiation“ 16th Joint Vacuum Conference and 14th European Vacuum Conference, Slovenian Society for Vacuum Technique (DVTS), pp. 100 – 101, issn: 978 – 961 – 92989 – 8 – 5, Slovenia, 6. – 10, **(2016)**

3. Александер Г. Ковачевић, Сузана Петровић, Петер Пањан, **Владимир Лазовић**, Давор Перушко, Светлана Савић – Шевић, Дејан Пантелић, Бранислав М. Јеленковић, “Inducing nanoparticles and periodic nanostructures on thin metal films by low - fluence femtosecond beam” 4<sup>th</sup> International Workshop on Ultrafast Nanooptics, pp. 55 – 55, Bad Dürkheim, Germany, **(2015)**
4. У. Ралевић, Г. Исић, Б. Лабан, Д. Васић Аниђијевић, В. Водник, У. Богдановић, В. Васић, **В. М. Лазовић**, Р. Гајић, “Surface enhanced Raman spectroscopy of thiacyanine coated silver nanoparticle clusters” 6<sup>th</sup> International School and Conference on Photonics – PHOTONICA 2017, pp. 46 – 46, Belgrade, Serbia, **(2017)**
5. Тијана Лаиновић, Михаило Рабасовић, Лариса Блажић, Дејан Пантелић, Александар Крмпот, **Владимир Лазовић**, Бранислав Јеленковић. “Analysis of human healthy dentin microstructure by using two photon excitation fluorescence microscopy and second harmonic generation”, 6<sup>th</sup> International School and Conference on Photonics – PHOTONICA 2017, pp. 116 – 116, isbn: 978 – 86 – 82441 – 46 – 5, Belgrade, Serbia, **(2017)**
6. Д. Павловић, Д. Пантелић, А Крмпот, М. Рабасовић, **В. Лазовић**, М. Врбица, С. Ђурчић, “Nonlinear microscopy as a novel method for studying insect morphology”, 6<sup>th</sup> International School and Conference on Photonics – PHOTONICA 2017, pp. 113 – 113, isbn: 978 – 86 – 82441 – 46 – 5, Belgrade, Serbia, **(2017)**
7. Данијела Видаковић, О. Јовановић, С. Шовран, **В. Лазовић**, Ј. Кризманић, „Interesting Navicula Bory de Saint-Vincent species from Serbia”, 10<sup>th</sup> Central European Meeting, Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 61 – 62, udc: 574.5, Мађарска, **(2016)**
8. Данијела Видаковић, С. Шовран, **В. Лазовић**, К. Стојановић, И. Живић, Ј. Кризманић, “The impact of trout farm effluent on diatoms richness in the Rasina river (Serbia)”, 5<sup>th</sup> Congress of Ecologists of Macedonia, Macedonian Ecological Society, pp. 129 – 129, issn: 978 – 9989 – 68 – 36 – 6, udc: 574.5, Македонија, **(2016)**

## **6. Планови за наредне 4 године:**

- план подразумева завршетак последипломских, докторских студија и наставак научно-истраживачког рада у једној или више области којима се Центар за фотонику бави.

**Бранка Милошевић**

## **1. Области научноистраживачког рада:**

- електромагнетика, микроталасна техника, метаматеријали.

## **2. Фаза израде теза:**

- уписана прва година докторских академских студија.

## **3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2017.године.

#### **4. Ментори:**

- Бранка Јокановић, ментор, Институт за физику, Београд

#### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

Саопштење са националног скупа штампано у изводу (M64):

1. **Branka Milošević**, Branka Jokanović, Miloš Radovanović, Nikola Bošković, „Prikupljanje i konverzija RF energije u širokom frekvencijskom opsegu“, 62. *konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku ETRAN 2018*, Palić, Srbija, 11-14 Jun. **(2018)**
2. **Branka Milošević**, Vladimir Rajović, „Distribuirana bežična mreža za merenje koncentracije ugljen monoksida“, 17. *međunarodni simpozijum INFOTEH-JAHORINA 2018*, Bosna i Hercegovina, 21-23 Mart. **(2018)**

#### **6. Планови за наредне 4 године:**

- план подразумева завршетак последипломских, докторских студија и наставак научно-истраживачког рада у једној или више области којима се центар за фотонику бави.

**Милош Радовановић**

#### **1. Области научноистраживачког рада:**

- микроталасна техника са подобластима: микроталасне антене, филтри и метаматеријали.

#### **2. Фаза израде теза:**

- рад на изради тезе није започет.

#### **3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2013.године.

#### **4. Ментори:**

- Милка Потребих, ментор, Електротехнички факултет, Београд

#### **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

M21 2015 Небојша Војновић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, F. Medina, F. Mesa, Modeling of Nonresonant Longitudinal and Inclined Slots for Resonance Tuning in ENZ Waveguide Structures, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, IEEE, 63, 11, pp. 5107 - 5113, 0018-926X, 10.1109/TAP.2015.2473700, 2015.

- M21 2017 Н. Бошковић, Б. Јокановић, М. Радовановић, Printed Frequency Scanning Antenna Arrays With Enhanced Frequency Sensitivity and Sidelobe Suppression, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 65, 4, pp. 1757 - 1764, 0018-926X, 10.1109/TAP.2017.2670528, Apr2017.
- M22 2017 М. Радовановић, Б. Јокановић, Dual-Band Filter Inspired by ENZ Waveguide, IEEE Microwave and Wireless Components Letters, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 27, 6, pp. 554 - 556, 1531-1309, 10.1109/LMWC.2017.2701337, Jun2017.
- M22 2018 М. Радовановић, Б. Буквић, С. Тасић, М. Илић, Circuit Modeling of Coaxial Cable Baluns in Microstrip-Mounted High Power VHF Amplifiers, Accepted for publication in IEEE Microwave Magazine**
- M31 2017 Б. Јокановић, В. Милошевић, М. Радовановић, Н. Бошковић, Advanced Antennas for Next Generation Wireless Access, 13th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS), University of Niš, Faculty of Electronic Engineering, Serbia, pp. 87 - 94, 10.1109/TELSKS.2017.8246235, 978-1-5386-1798-4, Ниш, Србија., 18. - 20. Oct, 2017
- M33 2012 М. Radovanović, Милка Потребих, Дејан Тошић, Inherent Transmission Zeros in Printed Combline Filters, Proceedings of 48th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials MIDEM 2012, Otočec, Slovenia, September 19-21, 2012, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, pp. 237 - 242, 978-961-92933-2-4, Otočec, Slovenia, 19. - 21. Sep, 2012
- M33 2012 М. Radovanović, Милка Потребих, Дејан Тошић, Ekstrakcija nula i polova kod češljastih filtara, Proceedings of 20th Telecommunications forum TELFOR 2012, Belgrade, Serbia, November 20-22, 2012, IEEE, pp. 1552 - 1555, 10.1109/TELFOR.2012.6419517, 978-1-4673-2984-2, Belgrade, Serbia, 20. - 22. Nov, 2012
- M33 2015 Милош Радовановић, Бранка Јокановић, Небојша Војновић, Design of Dual-Band Bandpass Filter Using Double ENZ Waveguide, Proceedings of the 9th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics – Metamaterials 2015, METAMORPHOSE VI AISBL, pp. 265 - 267, 978-88-941141-0-2, Енглеска, 7. - 12. Sep, 2015
- M33 2015 Небојша Војновић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, Независно померање резонанси у правоугаоном ENZ таласоводу, Зборник радова 59. конференције за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику ЕТРАН 2015., Друштво за ЕТРАН, pp. МТ1.4.1 - 5, 978-86-80509-71-6, Србија, Сребрно језеро, 8. - 11. Jun, 2015

- M33 2015 Војислав Милошевић, Милош Радовановић, Бранка Јокановић, Тх/Рх канцелер за FMCW радар на Ку опсегу, Зборник радова 59. конференције за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику ЕТРАН 2015., Друштво за ЕТРАН, pp. MT1.5.1 - 4, 978-86-80509-71-6, Србија, Сребрно језеро, 8. - 11. Jun, 2015
- M33 2015 Небојша Војновић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, F. Mesa, Tunable Second-Order Bandpass Filter Based on Dual ENZ Waveguide, Proceedings of the 9th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics – Metamaterials 2015, METAMORPHOSE VI AISBL, pp. 280 - 282, 10.1109/MetaMaterials.2015.7342434, 978-88-941141-0-2, Енглеска, 7. - 12. Sep, 2015
- M33 2015 Милош Радовановић, Бранка Јокановић, Небојша Војновић, Подесиви таласоводни филтри непропусници опсега засновани на инверзном ENZ каналу, Зборник радова 59. конференције за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику ЕТРАН 2015., Друштво за ЕТРАН, pp. MT2.1.1 - 6, 978-86-80509-71-6, Србија, Сребрно језеро, 8. - 11. Jun, 2015
- M52 2015 Небојша Војновић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, Short Slots as Resonance Tuning Elements in Rectangular ENZ Waveguides, Mikrotalasna revija, Udruženje za mikrotalasnu tehniku i tehnologiju i IEEE MTT-S Chapter-a Srbije, 21, 2, pp. 7 - 13, 1450-5835, 2406-1050, 2015.
- M63 2012 M. Radovanović, I. Ignjić, Милка Потребих, Дејан Тошић, Jedna modifikacija konvencionalnog algoritma za projektovanje češljastog filtra, Zbornik 56. konf. ETRAN, Zlatibor, Srbija, 11–14 jun, 2012, ETRAN, pp. MT2.5. 1 - 4, 978-86-80509-67-9, Zlatibor, Srbija, 11. - 14. Jun, 2012
- M63 2014 Милош Радовановић, Бранка Јокановић, Пенасти дуал-банд филтар трећег реда базиран на ЕНЗ каналу, 58. конференција за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику ЕТРАН 2014 - Зборник радова, Друштво за ЕТРАН, pp. MT1.6.1 - 5, 978-86-80509-70-9, Србија, 2. - 5. Jun, 2014
- M63 2017 П. Ђондовић, М. Радовановић, Б. Јокановић, Холографске антене за милиметарски опсег, Зборник 61. Конференције за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, ЕТРАН 2017, Друштво за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, pp. AP1.6.1 - 5, 978-86-7466-692-0, Кладово, 5. - 8. Jun, 2017

- M85 2013 Милош Радовановић, Бранка Јокановић, Дуал банд филтар трећег реда реализован коришћењем ENZ таласовода, Дуал банд филтар трећег реда реализован коришћењем ENZ таласовода, 2013.
- M85 2014 Небојша Војновић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, Екстракција еквивалентних параметара нерезонантних прореза за независно тјуновање ЗОР и ФП резонанси у ЕНЗ таласоводу, Екстракција еквивалентних параметара нерезонантних прореза за независно тјуновање ЗОР и ФП резонанси у ЕНЗ таласоводу, 2014.
- M85 2014 Војислав Милошевић, Милош Радовановић, Бранка Јокановић, Балансни циркулатор за примопредајну штампану антену на Ку опсегу, 2014.
- M85 2015 Милош Радовановић, Небојша Војновић, Бранка Јокановић, Лабораторијски прототип за верификацију механизма независног подешавања резонанси у правоугаоном ENZ таласоводу, Лабораторијски прототип за верификацију механизма независног подешавања резонанси у правоугаоном ENZ таласоводу, 2015.
- M85 2015 Н. Бошковић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, Антенски низ са проширеним опсегом скенирања и пентагоналним диполима различитих импеданси, Антенски низ са проширеним опсегом скенирања и пентагоналним диполима различитих импеданси, 2015.
- M85 2016 Никола Бошковић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, Антенски низ на Ку опсегу са широкопојасним patch антенама, Антенски низ на Ку опсегу са широкопојасним patch антенама, 2016.
- M85 2016 Никола Бошковић, Бранка Јокановић, Милош Радовановић, Планарни антенски низ са проширеним опсегом скенирања, Планарни антенски низ са проширеним опсегом скенирања, 2016.
- M85 2017 М. Радовановић, Б. Буквић, Н. Бошковић, М. Илић, Б. Јокановић, С. Тасић, Метод за моделовање коаксијалних балуна код ВХФ појачавача снаге у микрострип технологији, Метод за моделовање коаксијалних балуна код ВХФ појачавача снаге у микрострип технологији, 2017.
- M85 2017 М. Радовановић, Б. Јокановић, Н. Бошковић, Аутоматска метода за мерење дијаграма зрачења антена помоћу анализатора мреже Anritsu VNA ME7838A, Аутоматска метода за мерење дијаграма зрачења антена помоћу анализатора мреже Anritsu VNA ME7838A, 2017.
- M85 2017 Н. Бошковић, Б. Јокановић, М. Радовановић, Симфазни антенски низ са идентичним широкопојасним печевима и радним опсегом од 15.6 GHz до 17.3 GHz, Симфазни антенски низ са идентичним широкопојасним печевима и радним опсегом од 15.6 GHz до 17.3 GHz, 2017.



## **6. Планови за наредне 4 године:**

- План подразумева завршетак последипломских, докторских студија и наставак научно-истраживачког рада у једној или више области којима се центар за фотонику бави.

**Војислав Милошевић**

## **1. Области научноистраживачког рада:**

- микроталасна техника са подобластима: микроталасне антене, филтри и метаматеријали.

## **2. Фаза израде теза:**

- Завршна.

## **3. Када су уписане последипломске студије:**

- последипломске студије су уписане 2012.године.

## **4. Ментори:**

- др Бранка Јокановић, Институт за физику

## **5. Објављени радови у периоду 2014-2018:**

M14

V. Milosevic, B. Jokanovic, O. Boric-Lubecke, and V. M. Lubecke, "Key Microwave and Millimeter Wave Technologies for 5G Radio," in Powering the Internet of Things With 5G Networks, V. Mohanan, R. Budiarto, and I. Aldmour, Eds. Hershey, PA: IGI Global, 2017.

M21

R. Bojanic, V. Milosevic, B. Jokanovic, F. Medina-Mena, and F. Mesa, "Enhanced Modelling of Split-Ring Resonators Couplings in Printed Circuits," IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 62, no. 8, pp. 1605–1615, Aug. 2014.

M23

V. Milosevic, B. Jokanovic, and R. Bojanic, "Retrieval and validation of the effective constitutive parameters of bianisotropic metamaterials," Physica Scripta, vol. 2014, no. T162, p. 014046, 2014.

Jokanovic, B., Milosevic, V., Radovanovic, M., & Boskovic, N. (2017, October). Advanced antennas for next generation wireless access. In Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS), 2017 13th International Conference on (pp. 87-94). IEEE.

V. Milosevic, B. Jokanovic, O. Boric-Lubecke, and V. Lubecke, "Key millimeter wave technologies for 5G," in 2016 24th Telecommunications Forum (TELFOR), 2016, pp. 1–1. 10.1109/TELFOR.2016.7818831

V. Milosevic, M. Radovanovic, B. Jokanovic, O. Boric-Lubecke, and V. M. Lubecke, "Tx leakage cancellation using antenna image impedance for CW radar applications," in 2016 46th European Microwave Conference (EuMC), 2016, pp. 425–428.

V. Milosevic, R. Bojanic, and B. Jokanovic, "Analytical Model of Transmission Line Metamaterial with Asymmetrically Coupled Split-Ring Resonators," in 8th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics (METAMATERIALS), 2014.

R. Bojanic, V. Milosevic, and B. Jokanovic, "Enhanced Modelling of Asymmetric Split-Ring-Resonators in Printed Circuits," in 8th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics (METAMATERIALS), 2014.

## **6. Планови за наредне 4 године:**

- План подразумева завршетак последипломских, докторских студија и наставак научно-истраживачког рада у једној или више области којима се центар за фотонику бави.

Студент: **Јадранка Васиљевић**

Истарживач сарадник

Институт за физику Београд

Ментор: **Др Драгана Јовић Савић**

Научни саветник

Институт за физику Београд

Јадранка Васиљевић уписала је докторске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер квантна оптика и ласери школске 2014/2015. Ментор рада Др Драгана Јовић Савић, научни саветник, запослена на Институту за Физику у Земуну. Област научног истраживања је нелинеарна фотоника.

Тема докторског истраживања је контрола светлости у апериодичним комплексним фотонским решеткама формираним помоћу Матијеових зрака. Докторант је положио 3 од четири испита на докторским студијама, планира да ускоро положи испит и одбрани тему докторске тезе пред колегијумом Физичког факултета.

Током наредне четири године докторант планира да настави истраживање о недифрагујућим зрацима, посебно Матијеових зрака, њиховим особинама и начинима примене за формирање апериодичних и комплексних фотонских структура. По формирању жељених структура бавиће се пропагацијом светлости кроз њих и њиховом локализацијом. Истраживање је засновано на нумеричким симулацијама као и експерименталној реализацији. Нумерички ће бити рачунате релевантне физичке величине као што су ефективна ширина, „Participation ratio“ и статистички ће обрађивати добијене резултате како би се извели закључци и вршило даље испитивање и примене жељених структура. Докторант има у плану да комплексне фотонске решетки посматра као “flat-band” решетки, нумерички одреди одговарајуће дисперзионе релације које ће омогућити цртање дозвољених и забрањених зона у оквиру Прве Бријенове зоне. На основу зонског спектра жели да изведе зависност локализације светлости од ширине упадног зрака, или од угла под којим зрак упада. Такође потенцијални план је и прављење комплексних фотонских решетки и од других класа недифрагујућих зрака (Параболичних- Веберових или Ејри). За потребе тог истраживања биће формиран код у неком од програмских језика (Фортран, MATLAB) како би формирали широк спектар комплексних фотонских решетки које би даље испитивали. Такође план је описати и контролисати проагацију светлости у таквим структурама. И овај део истраживања у плану је да осим нумерички буде и експериментално спроведен како би имали компетну слику, омогућили лакше поређење и описивање резултата тако и потенцијалну примену добијених резултата.

#### **Списак радова докторанта Јадранке Васиљевић:**

##### **I. Радови у врхунским међународним часописима M21a**

###### ***Visualizing the Energy Flow of Tailored Light***

Alessandro Zannotti, **J. M. Vasiljević**, D. V. Timotijević, D. M. Jović Savić, and Cornelia Denz  
**Advanced Optical Materials**, Vol. 6, 1701355-1 - 1701355-6, (2018).

##### **II. Радови у врхунским међународним часописима M21**

###### ***Creating aperiodic photonic structures by synthesized Mathieu-Gauss beams***

**J. M. Vasiljević**, Alessandro Zannotti, D. V. Timotijević, Cornelia Denz and D. M. Jović Savić  
**Physical Review A**, Vol. 96, 023840-1 - 023840-5, (2017).

*Elliptical vortex necklaces in Mathieu lattices*

**J. M. Vasiljević**, Alessandro Zannotti, D. V. Timotijević, Cornelia Denz and D. M. Jović Savić  
**Physical Review A**, Vol. **97**, 033848-1 - 033848-5, (2018).

**III.    Радови у истакнутим међународним часописима M22**

*Light propagation in quasi-periodic Fibonacci waveguide arrays*

N. M. Lučić, D. M. Jović Savić, A. Piper, D. Ž. Grujić, **J. M. Vasiljević**, D. V. Pantelić, B. M. Jelenković, and D. V. Timotijević  
**Journal of the Optical Society of America B**, Vol. **32**, 1510-1513, (2015).

**IV.    Саопштења са међународних скупова штампана у изводу M34**

*Light propagation in deterministic aperiodic Fibonacci waveguide arrays*

**J. M. Vasiljević**, N. M. Lučić, D. V. Timotijević, A. Piper, D. Ž. Grujić, D. V. Pantelić, B. M. Jelenković and D. M. Jović Savić  
**V International School and Conference on Photonics**, Belgrade, Serbia, August 24-28, 2015, ISBN 978-86-7306-131-3.

*Realizing aperiodic photonic lattices by synthesized Mathieu-Gauss beams*

**J. M. Vasiljević**, Alessandro Zannotti, D. V. Timotijević, Cornelia Denz and D. M. Jović Savić  
**VI International School and Conference on Photonics**, Belgrade, Serbia, August 28-September 1, 2017, ISBN 978-86-82441-46-5.

*Chirality and discrete diffraction in nonlinear Mathieu lattices*

M. Rimmler, A. Zannotti, **J. M. Vasiljević**, D. V. Timotijević, D. M. Jović Savić, and C. Denz  
**SPIE Photonics Europe**, Strasbourg, France, 22–26 April 2018, (Paper 10672-148).

**Студенти Центра који су докторирали у периоду од претходне акредитације**

**Сенка Ћук** је докторирала на Електротехничком факултету у Београду, 2015. са тезом под називом Методе за унапређење резолуције у прецизним мерењима са топлим и хладним атомима докторирала је 2015. Сенка је сарадник на пројектима МПНТР, сада на постдокторату у Паризу. Ментор Бранислав Јеленковић.

**Станко Николић** је докторирао на Физичком факултету Универзитета у Београду, 2015. са радом на тему Електромагнетно индукована транспаренција и успоравање светлосних импулса у рубидијумској ћелији са бафер гасом. Станко је провео 18 месеци на Универзитету Texas A&M у Катару. Сарадник је пројекта МПНТР. Ментор Бранислав Јеленковић

**Немања Лучић** је докторирао на Електротехничком факултету у Београду 2016., тема доктората је Пропагација и интеракција светлости у комплексним фотоничним решеткама. Немања је сарадник на пројекту МПНТР, сада је на постдокторату у Паризу. Ментор Дејан Гвоздић, Проф, Електротехничког факултета у Београду.

**Бранислав Салатић** је докторирао 2017. на Физичком факултету у Београду, назив тезе је Интеракција металних вишеслојних мета са кратким ласерским импулсима у блиској инфрацрвеној области. Ментор Дејан Пантелић. Ради у Институту за физику, на пројекту године, МПНТР.

**Маријана Гавриловић**, докторираала је 2017. на Електротехничком факултету Униврзитета у Београду, назив тезе је Спектроскопија ласерски индуковане плазме. Ментори су били проф. Јован Елазар, ЕТФ и Соња Јовићевић, Институт за физику. Ради у Институту за физику, у Лабораторији за спектроскопију плазме и ласере.