

Примљено	18.07.2022		
Орг. јед.	Б р о ј	Прилог	Бројност
	1442		

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног
родитеља и име Јелена Славољуб Алексић
Датум и место рођења 21. 03. 1992, Ниш, Србија

Основне студије

Универзитет Универзитет у Нишу
Факултет Природно-математички факултет
Студијски програм Физика
Звање Физичар
Година уписа 2011.
Година завршетка 2014.
Просечна оцена 9,95

Магистер студије, магистарске студије

Универзитет Универзитет у Нишу
Факултет Природно-математички факултет
Студијски програм Физика, модул: Примењена физика
Звање Мастер физичар
Година уписа 2014.
Година завршетка 2016.
Просечна оцена 9,90
Научна област Физика
Наслов завршног рада Рендгенска дифракциона анализа структуре материјала примењена на прашкасте узорке

Докторске студије

Универзитет Универзитет у Нишу
Факултет Природно-математички факултет
Студијски програм Физика
Година уписа 2016.
Остварен број ЕСПБ бодова 151
Просечна оцена 10,00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације Испитивање структурних, магнетних и луминесцентних својстава материјала на бази итријум-трифлуорида допираних јонима ретких земаља
Наслов теме докторске дисертације на енглеском језику Study of structural, magnetic and luminescence properties of yttrium trifluoride-based materials doped with rare-earth ions
Име и презиме ментора, звање Тања Баруција, научни сарадник
Љиљана Костић, ванредни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације Број одлуке 8/17-01-010/21-014
У Нишу, 08.11.2021. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна 120
Број поглавља 5
Број слика (шема, графика) 41
Број табела 8
Број прилога /

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>A. Ćirić, J. Aleksić, T. Barudžija, Ž. Antić, V. Đorđević, M. Medić, J. Periša, I. Zeković, M. Mitrić, M.D. Dramićanin, Comparison of Three Ratiometric Temperature Readings from the Er³⁺ Upconversion Emission, <i>Nanomaterials</i>, 2020, 10, 627</p> <p>У овом раду извршена је синтеза YF₃:Yb³⁺/Er³⁺ нанопраха флуоридизацијом одговарајућих оксида. Измерени су Ур-конверзиони емисиони спектри узорака на температурама од 293 до 473 К при побуђивању зрачењем таласне дужине 980 nm. Показано је да у емисионом спектру Er³⁺ јона постоје комбинације три пара емисионих линија погодних за луминесцентну термометрију. Два пара прелаза користе однос интензитета видљивих емисија на 523nm/542nm и 485nm/545nm. Емисионе линије трећег пара прелаза налазе се у блиској инфрацрвеној области на 793nm/840nm таласне дужине. Вршено је поређење термометријских перформанси ова три пара прелаза у погледу релативних осетљивости, резолуције и поновљивости мерења.</p>	M21
2	<p>J. Aleksić, T. Barudžija, D. Jugović, M. Mitrić, M. Bošković, Z. Jagličić, D. Lisjak, Lj. Kostić, Investigation of structural, microstructural and magnetic properties of Yb_xY_{1-x}F₃ solid solutions, <i>Journal of Physics and Chemistry of Solids</i>, 2020, 142, 109449</p> <p>У раду су приказани резултати истраживања структурних, микроструктурних и магнетних особина чврстих раствора Yb_xY_{1-x}F₃. Узорци су припремљени хемијском реакцијом одговарајућих количина оксида Yb₂O₃ и Y₂O₃ и амонијум бифлуорида (NH₄HF₂). Резултати XRD анализе су показали да су сви узорци једнофазни и да кристалишу у орторомбичној β-YF₃ кристалној структури. Средња вредност величине кристалига је око 50 nm са малом анизотропијом облика. Анализом температурно зависне магнетне суцептибилности одређени су ефективни магнетни моменти четири Крамерсова дублета основног мултиплета (²F_{7/2}) Yb³⁺ јона у кристалном пољу YF₃. Резултати добијени из изотермалних магнетних мерења на различитим температурама јасно показују да сви узорци имају чисто парамагнетно понашање.</p>	M22
3	<p>Lj. Kostić, J. Aleksić, Review of research, development and application of photovoltaic/thermal water systems, <i>Open Physics</i>, 2020, 18, 1025-1047</p> <p>У раду је дат преглед истраживања, развоја и могућности примене равних фотонапонских/топлотних (PV/T) система са природном и принудном циркулацијом воде у последњих десет година. PV/T колектори истовремено врше конверзију енергије сунчевог зрачења у топлотну и електричну енергију, омогућавају боље искоришћење простора, уштеду приликом израде носеће конструкције и добијање енергије на чист и еколошки прихватљив начин. Анализиран је утицај избора PV модула и топлотних апсорбера, као и начин њихове интеграције на ефикасност, време отплате и компетитивност PV/T система са водом на тржишту. Дата је теоријска основа за израчунавање укупне ефикасности и ефикасности уштеде енергије ових система.</p>	M23
4	<p>J. Aleksić, T. Barudžija, M. Mitrić, M. Bošković, Z. Ristić, Lj. Kostić, Structural, magnetic and up-conversion properties of YF₃:Yb/Ln (Ln = Er, Tm, Ho) solid solutions, <i>Facta Universitatis, Series: Physics, Chemistry and Technology</i>, 2020, 18 (2), 119-129</p> <p>У раду је вршено испитивање чврстих раствора YF₃:Yb/Ln (Ln = Er, Tm, Ho) добијених хемијском реакцијом одговарајућих количина оксида и амонијум бифлуорида (NH₄HF₂). Вршена је карактеризација синтетисаних узорака методом рендгенске дифракције, урађена су магнетна мерења и снимљени ир-конверзиони фотолуминесцентни спектри. Резултати показују да су сви узорци једнофазни и да кристалишу у орторомбичној β-YF₃ кристалној структури. На температурама изнад 100 К измерена магнетна суцептибилност за све узорке фитована је Кири-Вајсовим законом и из добијених резултата одређени су средњи магнетни моменти узорака. Сви узорци показују парамагнетно понашање. Добијени чврсти раствори ексцитовани ласерском светлошћу од 980 nm емитују карактеристичну зелену, црвену, палву и блиску инфрацрвену светлост.</p>	M51
5	<p>J. Aleksić, T. Barudžija, D. Jugović, M. Mitrić, M. Bošković, Z. Jagličić, S. Gyergyek, Lj. Kostić, Synthesis, structural and magnetic properties of Y_{1-x}Yb_xF₃ solid solution, 13th Conference for Young Scientists in Ceramics, Novi Sad, Serbia, <i>Book of Abstracts</i>, pp. 37 (2019)</p> <p>У раду је приказана синтеза, морфологија и магнетне особине чврстих раствора Y_{1-x}Yb_xF₃ (x=0; 0,01; 0,03; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 0,7; 0,9 и 1) засноване на рендгенској дифракцији, скенирајућој електронској микроскопији и магнетним мерењима. Детаљно је приказана синтеза и урађена SEM и XRD анализа како финалних тако и интермедијалних једињења. Мерења магнетне суцептибилности су рађена у температурском опсегу од 2 до 300 К.</p>	M34
6	<p>Jelena Aleksić, Tanja Barudžija, Dragana Jugović, Marko Bošković, Miodrag Mitrić, Ljiljana Kostić, Structural and magnetic properties of Yb_xY_{1-x}F₃ solid solution, <i>Advanced Ceramics and Applications VII: New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts</i>, pp. 99 (2018)</p> <p>У овом раду приказана је синтеза, рендгенска анализа и резултати добијени из магнетних мерења за поликристалне узорке Y_{1-x}Yb_xF₃ (x=0; 0,01; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 0,75 и 1). Дискутована је веза између магнетних и структурних особина добијених узорака.</p>	M34
7	<p>Jelena Aleksić, Dragana Jugović, Miloš Milović, Miodrag Mitrić, Dragan Uskoković, Synthesis and structural properties of sodium cobalt oxide, 16th Young Researchers' Conference – Materials Science and Engineering, Belgrade, Serbia, <i>Book of Abstract</i>, pp. 37 (2017)</p> <p>У овом раду приказана је синтеза натријум кобалт оксида (Na₂CO₃). Додатно је урађена флуоридизација синтетисаног натријум кобалт оксида у вакууму на 200 °С, где је као извор флуора коришћен амонијум бифлуорид (NH₄HF₂). Испитиване су структурне и микроструктурне особине добијених прашкастих узорака.</p>	M34

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА НЕ

Кандидаткиња Јелена Алексић, као први аутор, има један рад категорије М22, три рада категорије М34 и један рад категорије М51, који су у потпуности из најуже области докторске дисертације, при чему је један рад у часопису који издаје Универзитет у Нишу. Кандидаткиња Јелена Алексић, као коаутор има и један рад категорије М21 који је у потпуности из најуже области докторске дисертације, као и један рад категорије М23 из области експерименталне и примењене физике. У том смислу, кандидаткиња Јелена Алексић испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

У уводу докторске дисертације дат је преглед и значај неорганских материјала допираних ретким земљама. Указано је на специфична структурна, магнетна, оптичка и хемијска својства ових материјала на којима се и заснива њихова популарност како у научним истраживањима, тако и у примени у индустрији.

У другом поглављу дисертације приказан је детаљан преглед структуре трифлуорида ретких земаља. Затим су детаљно описана магнетна и електронска својства трифлуорида ретких земаља, са посебним акцентом на понашање јона ретких земаља у кристалном пољу. Такође у овом поглављу је описан појам и механизам луминесценције са нагласком на „up“- конверзију. Од метода за мерење температуре преко луминесценције детаљно је описана метода базирана на мерењу односа интензитета две емисионе линије (LIR).

У трећем поглављу дат је преглед материјала и метода коришћених при изради ове докторске дисертације. Прво је приказана синтеза припремљених трифлуорида флуоридизацијом оксида ретких земаља амонијум хидроген-дифлуоридом. Затим су побројане и описане методе карактеризације синтетисаних прахова: рендгенска дифрактометрија праха, скенирајућа електронска микроскопија, SQUID магнетометрија и фотолуминесцентна спектрометрија. Уз опис сваке методе на крају је дат опис инструмената коришћених за одређена мерења.

Добијени резултати приказани су и дискутовани у поглављу Резултати и дискусија. У првом делу четвртог поглавља испитивани су чврсти раствори итријум-трифлуорида допирани јонима итербијума, $Yb_xY_{1-x}F_3$. Урађена је детаљна структурна и микроструктурна анализа добијених чврстих раствора. Снимљене су СЕМ микрографије узорака добијених у првој фази синтезе, као и финалних узорака. Затим су анализирана магнетна својства узорака на основу података снимљених помоћу SQUID магнетометра. У другом делу овог поглавља разматрани су чврсти раствори $YF_3:Yb/Ln$ ($Ln=Er, Tm, Ho$). И за овај сет узорака урађена је структурна и микроструктурна анализа и приказана магнетна својства узорака. За ове узорке су додатно снимљени и анализирани и емисиони спектри. На крају су детаљно описана термометријска својства система $YF_3:Yb/Er$ и приказани резултати LIR анализе.

У закључку докторске дисертације сумирани су главни резултати и приказан значај и могући правци даљег истраживања.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Главни циљеви докторске дисертације су:

- Синтеза две групе узорака методом флуоридизације одговарајућих оксида ретких земаља амонијум хидроген-дифлуоридом:
 - чврстих раствора: $Yb_xY_{1-x}F_3$ ($x=0,01; 0,03; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 0,7; 0,9$ и 1);
 - чврстих раствора: $YF_3:Yb/Ln$ ($Ln=Er, Tm, Ho$).
- Снимање зависности инверзне магнетне суцептибилности узорака од температуре, као и снимање изотермалне магнетизације у функцији магнетног поља на више различитих температура у циљу добијања магнетног уређења у узорцима.
- Одређивање ефективних магнетних квантних бројева M_{eff} четири Крамерова дублета јона Yb^{3+} , као и разлике у енергији основних и побуђених дублета.

- Снимање и индексирање „ир“-конверзионих спектра добијених побуђивањем ласерском диодом таласне дужине 980 nm.
- Компаративна анализа перформанси интензитета луминесценције на основу прелаза: (1) $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ и $^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$, (2) $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ и $^4F_{7/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ и (3) $^4S_{3/2} \rightarrow ^4I_{13/2}$ и $^2H_{11/2} \rightarrow ^4I_{13/2}$, у циљу поређења осетљивости, резолуције читавања температуре и испитивања поновљивости мерења за чврсти раствор $YF_3:Yb/Er$.
- Поређење добијених резултата са подацима доступним у литератури.

Комисија констатује да су сви наведени циљеви потпуно остварени. Успешно је извршено синтетисање чистих, монофазних чврстих раствора добре кристаличности, нанометарских димензија; одређена је структура и магнетна својства узорака; снимљени су и анализирани емисиони спектри; извршена је термометријска анализа. Добијени резултати су анализирани и указано је на њихов значај са становишта доприноса фундаменталном истраживању и потенцијалној примени.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

У оквиру докторске дисертације синтетисани су чисти, монофазни чврсти раствори добре кристаличности, нанометарских димензија. Детаљно је урађена карактеризација структурних и магнетних својстава синтетисаних узорака. У оквиру дисертације су први пут детаљно приказани резултати потпуног цепања основног мултиплета ($^2F_{7/2}$) итербијумовог јона под дејством кристалног поља у матрици YF_3 . Максимално добијено цепање основног нивоа $^2F_{7/2}$ за најразблаженије растворе је у сагласности са јединим подацима доступним у литератури, што потврђује валидност овог рачуна. Истраживање спроведено у другом делу дисертације, које је као задатак имало упоређивање термометријских карактеристика три различита LIR-а у циљу коришћења узорка $YF_3:Yb/Er$ као температурског сензора дало је значајне резултате. Добијени резултати потврђују да је могуће повећати температурску осетљивост оваквих УС система повећањем енергетске разлике између два термално спрегнута емитујућа нивоа. Такође је показано да већа температурска осетљивост не мора нужно довести до веће прецизности у мерењу температуре и до боље резолуције, јер може бити угрожена већом несигурношћу мерења емисионих линија ниског интензитета. Добијени резултати показују значај и потребу за даљим истраживањем специфичних својстава флуорида допираних ретких земаља, која могу наћи примену у савременим технологијама.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Током израде дисертације, кандидаткиња Јелена Алексић је показала висок ниво самосталности у свим сегментима истраживачког рада, укључујући експериментални рад, дискусију и анализу резултата, литературни преглед, писање научних радова, као и саме докторске дисертације. Самосталност је и формално потврђена публикавањем претходно наведених радова, од којих је на неколико кандидаткиња уједно и првопотписани аутор.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Докторска дисертација под насловом „Испитивање структурних, магнетних и луминесцентних својстава материјала на бази итријум-трифлуорида допираних јонима ретких земаља“, кандидаткиње Јелене Алексић, представља оригиналан научни рад. Резултати добијени у оквиру дисертације верификовани су публикавањем радова који су у потпуности из најуже области дисертације: један рад категорије M21, један категорије M22, три рада категорије M34 и један категорије M51.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу и Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу да се кандидаткињи Јелени Алексић одобри одбрана докторске дисертације под насловом „Испитивање структурних, магнетних и луминесцентних својстава материјала на бази итријум-трифлуорида допираних јонима ретких земаља”.



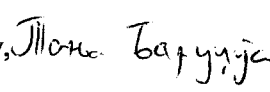
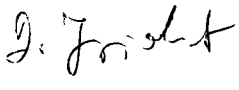
КОМИСИЈА

Број одлуке Научно-стручног већа за природно математичке науке о именовању Комисије

8/17-01-007/22-020

Датум именовања Комисије

12.07.2022.

Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис
1.	<p>Марко Бошковић, научни сарадник председник</p> <p>Физика Институт за нуклеарне науке „Винча“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду</p> <p>(Научна област) (Установа у којој је запослен)</p>	
2.	<p>Љиљана Костић, ванредни професор ментор, члан</p> <p>Физика Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу</p> <p>(Научна област) (Установа у којој је запослен)</p>	
3.	<p>Тања Баруција, научни сарадник ментор, члан</p> <p>Физика Институт за нуклеарне науке „Винча“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду</p> <p>(Научна област) (Установа у којој је запослен)</p>	
4.	<p>Драгана Југовић, научни саветник члан</p> <p>Физичка хемија Институт техничких наука САНУ, Београд</p> <p>(Научна област) (Установа у којој је запослен)</p>	

Датум и место:

Београд, 14. 7. 2022.

Ниш, 15. 7. 2022.