

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име
Датум и место рођења

Кузмановић, Јовица, Славица
08.10.1987. Прокупље

Основне студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена

Универзитет у Приштини
Природно математички факултет
Физика
Дипломирани физичар
2006
2010
9.38

ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ - НИШ			
Примљено: 04.10.2016.			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	3479		

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена
Научна област
Наслов завршног рада

Докторске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Година уписа
Остварен број ЕСПБ бодова
Просечна оцена

Универзитет у Нишу
Природно –математички факултет
физика
2010/2011
150
9.42

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације
Име и презиме ментора, звање
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације

Контрола формирања и простирања локализованих структура у фотонским решеткама с дефектима
Александра Малуцков, научни саветник
број 8/17-01-001/15-013
12.01.2015.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна
Број поглавља
Број слика (шема, графикона)
Број табела
Број прилога

90
7
38
0
1

**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>S. Zdravkovic, A. Maluckov, M. Dekic, S. Kuzmanovic, M.V. Sataric, "Are microtubules discrete or continuum systems?", Applied Mathematics and Computation, vol. 242, pp. 353-360 (2014)</p> <p>У овом раду је проучавана нелинеарна динамика микротубула применом такозваног и-модела. Модалне једначине које су диференцијалне нелинеарне једначине Шредингеровог типа, трансформисане су у парцијалне диференцијалне једначине користећи поступак заснован на апроксимацији континуума. Оба система једначина, диференцијалних и диференцијалних, су решена и добијени су аналогни резултати. То показује оправданост описивања микротубула као континуалних система, а тиме и примењивост апроксимације континуума у студијама нелинеарне динамике микротубула и сличних система.</p>	
2	<p>S. Kuzmanovic, M. S. Krasic, D. Milovic, M. Miletic, A. Radosavljevic, G. Gligoric, A. Maluckov and M. Stepic, "Light propagation inside 'cavity' formed between nonlinear defect and interface of two dissimilar one-dimensional linear photonic lattices", European Physical Journal D, vol. 69, 207 (2015)</p> <p>У раду је нумерички истраживано простирање светлости кроз композитне фотонске решетке са шупљином, заправо, облашћу око површине споја две компонентне решетке различитих структурних карактеристика, и локалним нелинеарним дефектом у једној од компонентних решетки. Најзначајнији резултат је доказ о постојању низа динамички стабилних локализованих мода у шупљини: моде са једним пиком, више пикова, покретне бридерске структуре, као и могућност управљања кретањем светлосног снопа. Феномен Фано резонанци је искоришћен у интерпретацији заустављања и кретања светлосног снопа. Публиковани резултати могу довести до интересантних примена као што су "заустављање", филтрирање и транспорт светлосног снопа кроз различите оптичке средине.</p>	
3	<p>S. Kuzmanovic, M. S. Krasic, D. Milovic, M. Miletic, A. Radosavljevic, G. Gligoric, A. Maluckov and M. Stepic, "Defect induced wave-packet dynamics in linear one-dimensional photonic lattices", Phys. Scr. 90, 025505 (2015)</p> <p>Проучавање различитих режима простирања светлосног снопа кроз униформну, линеарну, једно-димензиону фотонску решетку са локалним нелинеарним дефектом је детаљно спроведено нумеричким методама. Показано је да одлучујућу улогу том приликом имају параметри у систему као што су јачина нелинеарног дефекта, позиција и фаза упадног светлосног снопа, и геометријски параметри решетки (ширина и растојање таласовода који је формирају). Показана је могућност потпуног заробљавања светлости на нелинеарном дефекту и на тај начин заустављања његовог простирања што је изузетно значајно с обзиром на тенденцију реализације потпуно оптички контролисаних уређаја.</p>	
4	<p>S. Kuzmanović, A. Mančić, M. S. Krsić, "Effect of a geometric defect on light propagation through a composite linear photonic lattice", FACTA UNIVERSITATIS Series: Physics, Chemistry and Technology Vol. 13, No 3, pp. 163- 169, (2015)</p> <p>У овом раду је нумерички моделовано и проучавано простирање светлосног снопа кроз једно-димензиону фотонску решетку састављену од две структурно различите линеарне и униформне решетке. Спој две компонентне решетке је геометријски дефект у структури. У зависности од места са кога се лансира снап у решетку и угла лансирања у односу на дефект препознати су различити динамички режими простирања светлости. Ови резултати могу бити корисни у различитим областима примене у оптичким системима и телекомуникацијама.</p>	

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.	<u>ДА</u>	<u>НЕ</u>
--	-----------	-----------

Кандидаткиња је успешно положила у предвиђеном року све испите на докторским студијама из физике на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу. Предложена тема докторске дисертације је одобрена 12.01.2015 године. Резултати изложени у овој дисертацији представљају значајно проширење и уопштење до сада објављених у литератури сазнања о формирању, својствима и динамици локализованих структура различитих типова у једнодимензионим фоторефрактивним решеткама. Дисертацијом обухваћена истраживања се односе на комплетну просторно временску динамику локализованог снопа ласерске светлости у фотонским решеткама са нелинеарним дефектом и композитним фотонским решеткама са геометријским и нелинеарним дефектом, као и на њену зависност од параметара светлосног снопа и решетки. Научни допринос дисертације огледа се у 4 објављена рада у часописима категорија M21, M22 и M53. Кандидаткиња је први аутор у три од наведене 4 публикације и показала је видљив напредак у самосталности при истраживању. С тога испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Факултета.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

У Уводу су изнета основна сазнања о феномену локализације таласа и честица у различитим срединама у природи. Дефинисане су основе методе изучавања и основи појмови и мере везане са локализованим структурама. Након кратког историјског увода уведен је појам нелинеарне – динамичке локализације на примеру солитонских таласа у води.

У другој глави, Нелинеарна динамика микротубула, начињен је кратак осврт на начин формирања и динамичка својства нелинеарне структуре типа кинк солитона у биолошким микротубулама, одговорним за започињање транспорта протеина кроз ћелијске мембране. Математички у модел микротубула, који се своди на нелинеарну једначину Шредингеровог типа је нумерички решаван и добијени су резултати који дају одговоре значајне за функционисање микротубула. Кроз ову главу, заправо је јасно показан универзални значај локализованих структура за одвијање процеса транспорта супстанције и енергије у природи.

У трећој глави, Фотонске решетке, су описане методе коришћене у истраживању и дат је преглед најзначајних резултата који су објављени у радовима излистаним на крају ове дисертације. Простирање светлости кроз фотонске системе моделовано је математички системом диференцијалних једначина типа нелинеарне Шредингерове једначине и решаван је нумеричком спектралном методом раздвојених корака, чије су основе представљене у додатку. Моделоване су фотонске решетке од таласовода формираних на плочицама од фоторефрактивних материјала са тзв. засићујућом нелинеарношћу. Профил решетке је моделован низом спрегнутих гаусијана.

У четвртој глави, Простирање светлости у фотонским системима са локалним дефектом, посматрано је простирање светлости кроз линеарну решетку са једним нелинеарним таласоводом (нелинеарни дефект), композитну решетку од две линеарне решетке са различитим геометријским параметрима - решетку са геометријским дефектом на месту споја - и композитну решетку са геометријским и локалним нелинеарним дефектом. Доказано је да је у оваквим системима могуће потпуно контролисати простирање светлости променом параметара система као што су положај места на којем се убацује светлосни снопа у систем у односу на позиције дефеката, почетни трансверзални померај светлосног снопа, растојање дефеката у композитној решетки (ширина шупљине), јачина нелинеарности, ширина упадног светлосног снопа, и ширине и растојања таласовода у решеткама. То их чини атрактивним за примене у интегрисаној оптици и оптичким комуникацијама. Као последица периодичности система енергијски спектар има зонску структуру с дозвољеним и забрањеним зонама за простирање светлости чије ширине и положаји зависе од структурних параметара решетки. Постојање дефеката у структури решетки и одступање од строге периодичности као последицу могу имати формирање различитих просторно локализованих структура. Најзначајнији допринос ове дисертације је доказана могућност формирања и контроле понашања различитих локализованих мода унутар шупљине (област између дефеката) у композитној решетки.

Кратак резиме најзначајних резултата садржаних у дисертацији дат је у њеном Закључку.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Основни циљ постављен при осмишљавању истраживања на којима је базирана ова дисертација био је налажење начина за контролу простирања светлосног снопа кроз различите фотонске решетке који би био заснован на правилном одабиру геометријских карактеристика решетки, параметара снопа, и увођења локалних дефеката у структуру. Предност оваквог приступа била би лака изводљивост у пракси. Током истраживања јасно су се показале могућности за контролу светлости на предложени начин у најпростијим једнодимензионим фотонским решеткама од фоторефрактивних материјала типа литијум ниобата. Резултати су препознати у научним круговима што је доказано кроз три публикације наведене у списку радова кандидаткиње. Тиме је основни циљ из пријаве тезе у потпуности остварен.

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

Најзначајнији и највреднији научни доприноси резултата ове дисертације су следећи: променом типа и степена локалне промене индекса преламања фотонске решетки услед присуства нелинеарног или/и геометријског дефекта показана је могућност контролисања степена локализације снопа на дефекту, као и удела трансмисије и рефлексије; показано је да се комбинацијом типова дефеката може контролисати број побуђених таласовода решетки у делу између дефеката и на тај начин обављати функција просторног мултиплексирања светлости; увођењем различитих дефеката уведен је градијент индекса преламања као параметар који доводи до појаве локализованих структура типа Блохових осцилација у простору између дефеката; показано је како се зависно од места убацивања снопа и ширине шупљине у композитној решетки могу добити различите мултибридерске моде потпуно заробљене у шупљини. Ово би могао бити један од начина контролисаног дељења снопа и размене енергије између малог броја таласовода.

Примењена методологија у потпуности одговара стандардима научно-истраживачког рада и довела је до одговарајућих резултата заснованих на експериментално остваривим системима. Добијени резултати су адекватно образложени и дискутовани.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидаткиња је у дисертацији показала способност да научни проблем сагледа систематично и са више аспеката, као и да правилно процени релевантност добијених резултата. Овладала је научно-истраживачком методологијом и оспособила се за самосталан рад и за рад у истраживачком тиму. До сада је публиковала рад у врхунском међународном часопису М21, рад у водећем међународном часопису М22, рад у међународном часопису М23 и рад у домаћем часопису категорије М53. Током рада на докторату кандидаткиња је имала прилику да учествује на више домаћих и међународних конференција, где је показала да је научила да јасно изложи и дискутује своје и туђе резултате.

Дисертација кандидаткиње Славице Кузмановић, под насловом „Контрола формирања и простирања локализованих структура у фотонским решеткама с дефектима“ представља савремен и оригиналан научни допринос у области оптике (фотонице). Дисертација унапређује познавање феномена локализације светлости при простирању светлости кроз фотонске решетке. У дисертацији се детаљно испитује како се избором параметара система, индуковањем дефеката и избором параметара упадног снопа светлости може контролисати формирање и динамика различитих локализованих структура у фотонским системима. Ова проблематика је од великог значаја за интегрисане оптичке системе и телекомуникације. Битан допринос је и то што су моделоване и анализиране структуре које су експериментално изводљиве на фоторефрактивним кристалима.

Кандидаткиња је током израде дисертације показала способност да самостално ради а такође да буде и део истраживачког тима.

Анализирана проблематика у дисертацији је веома актуелна и савремена са становишта научног и стручног доприноса, што је верификовано објављивањем резултата дисертације у више релевантних међународних часописа са SCI листе. Имајући то у виду и чињеницу да је кандидаткиња показала велики степен самосталности у раду, Комисија констатује да је кандидаткиња Славица Кузмановић испунила све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу. Зато Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета да се докторска дисертација под називом „Контрола формирања и простирања локализованих структура у фотонским решеткама с дефектима“ кандидаткиње Славице Кузмановић прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области физике и механике Универзитета у Нишу.

КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

8/17-01-008/16-015

Датум именовања Комисије

21.09.2016

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Александра Малуцков, научни саветник Физика (Научна област)	Институт за нуклеарне науке Винча (Установа у којој је запослен)	ментор, члан <i>A. Maluckov</i>
2.	Петра Беличев, научни сарадник Физика (Научна област)	Институт за нуклеарне науке Винча (Установа у којој је запослен)	члан <i>P. Belicew</i> <i>(M. Belicew)</i>
3.	Дејан Димитријевић, доцент Теоријска физика (Научна област)	Природно-математички факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	члан <i>D. Dimitrijevic</i>
4.	Ана Манчић, доцент Теоријска физика (Научна област)	Природно-математички факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	председник <i>Ana Mancic</i>

Датум и место:

30.09.2016. Ниш