

На седници Научног већа Института за физику у Београду, одржаној 15. 11. 2016. године, именовани смо за чланове Комисије за избор **др Немање Лучића** у звање научни сарадник. Након увида у материјал који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад, Научном већу Института за физику подносимо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Биографија – др Немања Лучић

Немања Лучић је рођен у Прибоју, Србија, 16.02.1983. године, где је завршио основну школу 1998. године. 2002. године завршава Шесту београдску гимназију, природно – математички смер. 2008. године дипломира на Електротехничком факултету у Београду са просечном оценом 8,97, и дипломским радом на тему „Оптимизација Покелсове ћелије од  $Bi_{12}GeO_{20}$ ”. 2010. године завршава дипломске академске студије (мастер) са просечном оценом 8,83. Мастер рад је одбранио на тему: „Систем за аутоматско тестирање и калибрацију тачкасте главе сензора магнетског поља”.

Од 01.05. 2011. године је запослен у Институту за физику као истраживач приправник. Тренутно је у звању истраживач сарадник ангажован на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја ИИИ45016 под називом „Генерисање и карактеризација нанофотонских функционалних структура у биомедицини и информатици”.

Дана 21.10.2016. године, Немања Лучић је одбранио докторску дисертацију под називом „Пропагација светлости у детерминистичким апериодичним низовима таласовода” (енг. "Light propagation in deterministic aperiodic waveguide arrays") на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Немања Лучић је коаутор 8 радова објављених у међународним часописима, од којих је 1 објављен у међународном часопису изузетне вредности, 3 у врхунским и 4 у истакнутим међународним часописима, као и више саопштења на међународним конференцијама.

### 2. Преглед научне активности др Немање Лучића

Истраживања Немање Лучића су спроведена у лабораторији за Квантну и нелинеарну оптику Центра за фотонику.

Немања Лучић је у почетку био ангажован на експериментима из области квантне оптике који проучавају интеракцију резонантног ласерског зрачења са атомима рубидијума. Испитивани су феномени електромагнетски индуковане транспаренције и апсорпције, споре светлости и складиштења светлости у медијуму. Немања Лучић се бавио конструисањем и стабилизацијом диодних ласера са спољашњом резонантном шупљином у континуалном режиму рада, осмишљавањем и постављањем експеримената (оптимизација рада ласера и поравнавање пратеће оптике за усмеравање и обликовање ласерских снопова, имплементација уређаја којима се постижу специфични експериментални услови, попут Покелсове ћелије за ротацију поларизације светлости, антимагнетне заштите, генератора једносмерног магнетног поља, детектора и сл.), карактеризацијом апаратуре и реализацијом експеримената. Поред овога, осмислио је и израдио нови систем за грејање рубидијумске стаклене ћелије, базиран на топлотном ваздуху уместо на раније коришћеној електричној струји, чиме су битно побољшани резултати мерења амплитуда и ширина Земанових резонанци. Резултати ових истраживања су изложени у публикацијама 2, 4, 6-8 и 12.

По завршетку наведених експеримената, Немања Лучић је ангажован на експериментима који проучавају интеракцију комплексних светлосних зрака са нелинеарним медијумом. У том смислу, бавио се генерисањем различитих врста тзв. недифрагујућих зрака, што подразумева оптимизацију рада одговарајућих ласера у зеленом и плавом делу спектра, припремом зрака за пролазак кроз просторни модулатор светлости, генерисање одговарајуће фазне слике на модулатору и просторно филтрирање по проласку зрака кроз модулатор. Даље, бавио се генерисањем оптички индукованих фотонских решетки у нелинеарном медијуму. Као нелинеарни медијум је коришћен литијум-ниобат допиран гвожђем, у облику танког правоугаоног блока (апроксимација једнодимензионе структуре). Структуре су реализоване у виду низа таласовода који су уписивани интензивним ласерским зрачењем нормалним на површину блока, при чему се исти помера аутоматским дводимензионим позиционером. Немања је применио метод за дијагностику пропагације зрака кроз одговарајућу структуру, који се састоји од две камере, једне за снимање трансмитоване светлости (иза кристала), а друга за снимање расејане светлости (изнад кристала). Поред тога, дизајнирао је двоосни механички позиционер са микрометарском резолуцијом за оптимизовање геометријских услова уласка зрака у кристал, као и комору за загревање кристала, ради брисања индукованих структура. У експериментима је конкретно разматрана интеракција тзв. једнодимензионих Ејри (*Airy*) зрака са једнодимензионом оптичком решетком са дефектом и без дефекта. Резултати су изложени у публикацијама 3, 10, 11, 13 и 14.

Истраживање Немање Лучића је проширено на феномене везане за пропагацију светлости кроз тзв. квазипериодичне (детерминистичке аперидичне) структуре. Најпре је разматрана тзв. једнодимензиона Фибоначи фотонска решетка. Решетка се састоји од низа идентичних, узајамно спрегнутих таласовода, чија су међусобна растојања модулисана у складу са Фибоначијевом секвенцом. У том смислу, проучавана су трансверзална транспортна својства Фибоначи решетке.

Конкретно, разматрано је да ли, и у којој мери, Фибоначи решетка потискује дифракцију, као и да ли може да доведе до трансверзалне локализације. Решетка је генерисана техником која је описана у претходном параграфу. Као побуда је коришћен гаусовски зрак (најчешће 633nm). Посматрана је еволуција зрака при пропагацији дуж таласовода, за различите улазне позиције. Анализирана је измерена расподела интензитета на излазу структуре.

Поред експерименталне, Немања је спровео и комплетну нумеричку анализу проблема. У том циљу је применио програм за симулацију пропагације светлосног таласа у дводимензионим линеарним срединама. Програм се заснива на методу пропагације зрака коначним разликама (*Fifite Difference - Beam Propagation Method*). Примењен је имплицитни метод коначних разлика заснован на Кранк-Николсоновом алгоритму, који обезбеђује нумеричку стабилност при решавању скаларне параксијалне једначине. Осим наведеног, развијени су и пратећи програми за статистичку обраду добијених интензитетских расподела. Анализа резултата подразумева поређење пропагације светлости у Фибоначи структури, са пропагацијом у периодичним структурама (дискретна дифракција) и неуређеним структурама (Андерсонова локализација). Резултати ових истраживања су изложени у публикацијама 5 и 11.

Са истим циљем Немања Лучић је проучавао и дводомензионе Фибоначи фотонске решетке. За њено генерисање коришћена је техника оптичке индукције у фоторефрактивном кристалу некохерентном суперпозицијом Беселових зрака. Медијум је стронцијум-баријум-ниобат допиран церијумом, који поседује добра фоторефрактивна својства и малу апсорпцију. За побуду је коришћен гаусовски снап из ласера таласне дужине 532 nm. Анализирана је измерена расподела интензитета на излазу структуре. Спроведена је статистичка анализа као и у случају једнодимензионих решетки. Истраживање је спроведено у Групи за нелинеарну оптику Института за примењену физику Универзитета у Минстеру, у оквиру билатералне сарадње са Немачком. Резултати ових истраживања су изложени у публикацијама 1 и 9.

### **3. Елементи за квалитативну анализу кандидата**

#### **1. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова**

1.1 Кандидат је учествовао у припреми ученика средњих школа за учешће на Међународној олимпијади из физике.

#### **2. Организација научног рада**

2.1 Руковођење пројектима, потпројектима и задацима

Кандидат учествује (је учествовао) у националном пројекту интегралних и интердисциплинарних истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије:

- Генерисање и карактеризација нанофотонских функционалних структура у биомедицини и информатици – ИИИ45016 (2011 - 2016) – руководилац др Бранислав Јеленковић,

као и међународном пројекту

- Light propagation and light localization in advanced photonic lattice systems – билатерални пројекат са Немачком (2013 - 2014) – руководилац др Драгана Јовић.

### 3. Квалитет научних резултата

Кандидат је у свом досадашњем научном раду објавио укупно 8 радова у међународним часописима са ISI листе, од чега **1 категорије M21a** (међународни часопис изузетних вредности), **3 категорије M21** (врхунски међународни часописи) и **4 категорије M22** (истакнути међународни часописи). Даље, кандидат је објавио **2 рада категорије M33** (саопштења са међународних скупова штампана у целини) и **4 рада категорије M34** (саопштења са међународних скупова штампана у изводу).

**Укупан импакт фактор** радова кандидата у часописима категорије M21a, M21, M22 и M23 је **17,909**.

Према Science Citation Index – у, научни радови др Немање Лучића су цитирани 4 пута у међународним часописима (без самоцитата).

### 4. Елементи за квантитативну анализу кандидата

Остварени резултати у периоду пре избора:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M21a	10	1	10
M21	8	3	24
M22	5	4	20
M33	1	2	2
M34	0,5	4	2
M71	6	1	6

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

Минималан број М бодова		Остварено
Укупно	16	64
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	56
M11+M12+M21+M22+M23+M24	5	54

## 5. Мишљење и предлог

Имајући у виду досадашњи научни рад и постигнуте резултате др Немање Лучића, као и достигнути ниво истраживачке компетентности, сматрамо да кандидат испуњава услове Закона о научно-истраживачкој делатности и Правилника о стицању звања Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије за избор у звање научни сарадник и

### ПРЕДЛАЖЕМО

Научном већу Института за физику Београд да подржи избор др **Немање Лучића** у звање **НАУЧНИ САРАДНИК**.

Чланови комисије:

1. \_\_\_\_\_  
др Бранислав Јеленковић  
научни саветник  
Институт за физику Београд
2. \_\_\_\_\_  
др Дејан Тимотијевић  
научни саветник  
Институт за физику Београд
3. \_\_\_\_\_  
др Јасна Црњански  
доцент  
Електротехнички факултет у Београду