

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за избор др Јелене Смиљанић у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 26. 12. 2017. године именовани смо у комисију за избор др Јелене Смиљанић у звање научни сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидаткиње и увида у њен рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај.

1. Биографски подаци о кандидаткињи

Јелена Смиљанић је рођена 12. 4. 1987. године у Лазаревцу, где је 2006. године завршила Гимназију као носилац Вукове дипломе. Исте године уписала је основне студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Дипломирала је на смеру Телекомуникације и информационе технологије октобра 2010. године са просечном оценом 9.04. Дипломски рад под називом “Сигурност у системима јавних кључева” урадила је под руководством проф. др Предрага Иваниша. Мастер студије је завршила у септембру 2011. године на истом факултету, смер Системско инжењерство и радио комуникације, са просечном оценом 9.83, одбранивши мастер рад на тему “Примена криптоанализе за испитивање сигурности система са јавним кључевима”, такође под руководством проф. др Предрага Иваниша. Јелена Смиљанић је 2011. године уписала докторске студије на смеру Наноелектроника и фотоника на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

Од децембра 2011. године до новембра 2012. године је као стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ангажована у Лабораторији за примену рачунара у науци, у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду, на пројекту основних истраживања ОН171017 “Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система” чији је руководилац др Антун Балаж. У новембру 2012. године Јелена Смиљанић је запослена на Институту за физику у Београду као истраживач приправник на овом пројекту, а руководилац њених докторских студија је била др Марија Митровић Данкулов. Кандидат је звање истраживач сарадник стекла у мају 2013. године.

Јелена Смиљанић је аутор четири рада објављена у међународним часописима, од којих је један рад објављен у међународном часопису изузетних вредности

категорије M21a, два рада у врхунском међународном часопису категорије M21 и један рад у истакнутом међународном часопису категорије M22. Такође је аутор и једног поглавља у тематском зборнику радова категорије M13. До сада је учествовала на више међународних и националних конференција.

Докторску дисертацију под називом “Испитивање својстава комплексних мрежа са дискретном динамиком”, урађену под руководством др Марије Митровић Данкулов, одбранила је 16. 11. 2017. на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

2. Преглед научне активности

Област истраживања др Јелене Смиљанић је физика комплексних система. Њен главни фокус до сада је било изучавање и квантитативни опис колективних феномена у различитим комплексним системима. Конкретно, током свог досадашњег научно-истраживачког рада, кандидаткиња је радила на темама из примене метода статистичке физике, теорије комплексних мрежа и нумеричких симулација у анализи комплексних телекомуникационих и социјалних система, као и темама из области квантних каскадних ласера. Њен истраживачки рад се може груписати у следеће три теме:

- структура и динамика социјалних група,
- транспорт у телекомуникационим мрежама,
- моделирање квантних каскадних ласера.

2.1 Структура и динамика социјалних група

Главна област научне активности Јелене Смиљанић односи се на анализу динамичких процеса, структуре мреже интеракција, као и њиховог међусобног утицаја у социјалним системима који подразумевају непосредну, личну комуникацију. У истраживању су коришћени подаци са научних конференција и Meetur портала, које је кандидаткиња прикупила и форматирала. Динамика посматраних социјалних група је дискретна, пошто чланови учествују у колективним активностима које се одржавају на тачно одређеним локацијама у тачно одређеним временским тренуцима.

Да би се објаснили механизми који утичу на динамику учествовања у колективним активностима, разматрани су различити теоријски модели. Утврђено је да се не може користити једноставан модел где појединци насумично бирају догађаје на којима ће учествовати, већ да одлука о учествовању на догађају зависи од претходне активности. Резултати нумеричких симулација су показали да се помоћу генерализованог бинарног Појиног модела, у коме вероватноћа учествовања зависи од односа броја претходних учествовања и пауза, могу успешно репродуковати емпиријски резултати код свих посматраних социјалних група.

Оптимални параметри модела одређени су применом нумеричких симулација тако да Кулбак-Лејблерово растојање између емпиријске расподеле и расподеле која се добија применом модела буде минимално. Закључено је да у социјалним групама, чија је динамика дискретна и условљена колективним активностима на којима учествују чланови групе, постоје универзални обрасци понашања који не зависе од сврхе окупљања, величине групе, као ни од учестаности организовања догађаја. Са друге стране, социјална компонента има важан утицај на динамику учествовања појединаца у активностима групе.

Структура социјалне мреже у посматраним системима еволуира кроз колективне догађаје и њеном анализом може се објаснити међусобна зависност између структуре социјалних интеракција и динамике система. Полазећи од бипартитне мреже, у којој дисјунктни подскупови чворова описују чланове социјалне групе и колективне догађаје, одабран је погодан метод за пројекцију на отежињену монопартитну мрежу, где се посматрају само релевантне везе између чланова који су заједно учествовали на догађајима, док су везе између чланова које су последица случајних интеракција занемарене. Утврђено је да са порастом броја догађаја на којима је члан групе учествовао, интеракције са члановима са којима је посматрани појединац повезан имају предност у односу на формирање нових веза у мрежи. Утврђено је да са порастом броја догађаја на којима је учествовао, посматрани појединац наставља да образује нове линкове у мрежи, али је знатно доминантније понављање заједничког учествовања са члановима са којима има претходно успостављене линкове. Додатно је показано да понављање заједничког учествовања није на нивоу два појединца, већ је карактеристично формирање мањих подзаједница. Описана истраживања објављена су у следећим радовима:

- **M. Mitrović Dankulov and J. Smiljanić [M13]**
The Structure and Dynamics of Meetup Social Networks
Scientific Computing: Studies and Applications, edited by Caj Erling
Chapter 2, Pages 33-61 (Nova Science Publishers, New York, 2017)
ISBN: 978-1-53612-564-1.
- **J. Smiljanić and M. Mitrović Dankulov [M21]**
Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach
PLoS ONE **12**, e0171565 (2017).
- **J. Smiljanić, A. Chatterjee, T. Kauppinen, and M. Mitrović Dankulov [M21]**
A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation
PLoS ONE **11**, e0148528 (2016).

2.2 Транспорт у телекомуникационим мрежама

У оквиру анализе различитих метода за оптимизацију телекомуникационих мрежа, Јелена Смиљанић је посматрала четири реалне академске мреже, конструисане на основу прикупљених података, као и мреже генерисане помоћу Барабаши-Алберт модела и модел мрежа са степеном расподелом степени чворова на решетки.

Поређењем различитих стратегија рутирања, утврђено је да загушење у посматраним мрежама у великој мери зависи од тополошких карактеристика. Резултати симулација су показали да се применом алгоритма рутирања који користи информације о структури мреже загушење може значајно редуковати у односу на рутирање по најкраћој путањи. Затим је предложен динамички алгоритам рутирања, заснован на информацији о тренутном оптерећењу у чворовима, помоћу кога се оптерећење у мрежи може додатно оптимизовати. Ови резултати објављени су у следећим радовима:

- **J. Smiljanić and I. Stanković [M22]**
Efficient Routing on Small Complex Networks Without Buffers
Physica A **392**, 2294 (2013).
- **J. Smiljanić, M. Žeželj, and I. Stanković [M53]**
Study of Routing Strategies in the Small Complex Networks
Telekomunikacije **10**, 54 (2012).

2.3 Моделирање квантних каскадних ласера

У области квантно каскадних ласера, Јелена Смиљанић је имплементирала код у MATLAB-у за оптимизацију димензија и структуре слојева у активној области квантно каскадног ласера на бази AlGaAs, тако да се на задатој таласној дужини и температури оствари максимална инверзна популација и резултујуће оптичко појачање у одсуству спољашњег магнетног поља. Овде је за израчунавање оптималних вредности примењен метод симулираног одгревања. Приликом прорачуна излазних карактеристика ласера, у разматрање су узети ефекти расејања електрона на лонгитудиналним оптичким фононима и површинским неравнинама. Тај код је обједињен са постојећим кодом за прорачун особина квантно каскадних ласера у магнетном пољу и тиме створен софтверски пакет за прорачун карактеристика и оптимизацију квантно каскадних ласера на бази AlGaAs. Резултати су објављени у раду:

- **J. Smiljanić, M. Žeželj, J. Radovanović, V. Milanović, and I. Stanković [M21a]**
MATLAB-based Program for Optimization of Quantum Cascade Laser Active Region Parameters and Calculation of Output Characteristics in Magnetic Field
Comput. Phys. Commun. **185**, 998 (2014).

3. Елементи за квалитативну анализу рада

3.1 Квалитет научних резултата

3.1.1 Научни ниво и значај научних резултата

Кандидаткиња се у току досадашњег рада бавила анализом и моделовањем колективних феномена у социјалним и технолошким комплексним системима.

Ови феномени и проблеми везаних за њих, као што су проблеми њихове квантификације и описа, затим разумевање механизма који условљавају настанак ових колективних стања, последњих година заокупљају пажњу физичара. У ту сврху физичари су адаптирали већ постојеће методологије које су развијане у оквиру статистичке физике и теорије комплексних мрежа. Поред тога, резултати до којих се дошло у последње две деценије недвосмислено показују да се многи концепти, теоријски модели и парадигме развијане у оквиру статистичке физике могу применити за опис и разумевање настанка колективних феномена у социјалним, биолошким и другим комплексним системима. Др Јелена Смиљанић је до сада дала важан допринос у укупно 5 публикација, од тога је један рад објављен у међународном часопису категорије M21a, два рада у часопису категорије M21, један рад у часопису категорије M22 и једно поглавље у књизи категорије M13. До сада је учествовала на више међународних и националних конференција.

Најзначајнији рад кандидаткиње је:

- **J. Smiljanić, A. Chatterjee, T. Kauppinen, and M. Mitrović Dankulov [M21]**
A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation
PLoS ONE **11**, e0148528 (2016).

У овом раду представљен је теоријски модел помоћу кога се може објаснити динамика учествовања појединаца у колективним активностима различитих социјалних група. Предложени модел је заснован на генерализованом бинарном Појином (Polya) процесу, тако да вероватноћа учествовања на неком догађају зависи од броја учествовања и пауза које је појединац имао на претходним догађајима. Као пример реалног социјалног система, у овом раду су посматране научне конференције и утврђено је да се применом предложеног модела могу успешно репродуковати емпиријски резултати за расподелу броја укупног учествовања на конференцијама, расподелу броја узастопних учествовања и трајања пауза између два учествовања. Кандидаткиња је сакупила, пречистила и форматирала податке, направила њихову детаљну анализу, учествовала у формулацији модела и одредила вредности параметара, дала кључан допринос у интерпретацији резултата и писању рада.

Универзалност модела је затим додатно потврђена у другом раду кандидаткиње, где су посматрани подаци са Meetup портала. Анализом социјалних мрежа Meetup група, кандидаткиња је показала да је ово колективно понашање управо условљено њиховом структуром. Испитала је и утицај тополошке структуре технолошких мрежа на транспорт у њима. Њени резултати укључују и динамички алгоритам рутирања, заснован на информацији о тренутном оптерећењу у чворовима, помоћу кога се оптерећење у технолошкој мрежи може додатно оптимизовати. Кандидаткиња је дала и значајан допринос развоју софтверског пакета за прорачун карактеристика и оптимизацију квантно каскадних ласера на бази AlGaAs.

3.1.2 Параметри квалитета часописа

Кандидаткиња др Јелена Смиљанић је објавила укупно четири рада у међународним часописима и то:

- 1 рад у међународном часопису изузетних вредности *Computer Physics Communications* (ИФ=3.112, СНИП=2.224),
- 2 рада у врхунском међународном часопису *PLoS ONE* (ИФ=3.234 и ИФ=3.057, СНИП=1.092),
- 1 рад у истакнутом међународном часопису *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (ИФ=1.722, СНИП=1.324).

Укупан импакт фактор објављених радова је ИФ=11.125. Додатни библиометријски показатељи према Упутству о начину писања извештаја о изборима у звања које је усвојио Матични научни одбор за физику дати су у следећој табели:

	ИФ	М	СНИП
Укупно	11.125	48.6	5.732
Усредњено по чланку	2.781	3.24	1.433
Усредњено по аутору	3.820	21.88	1.926

3.1.3 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према бази *Web of Science* радови др Јелене Смиљанић су цитирани укупно 9 пута, од чега 7 пута изузимајући ауоцитате. Према истој бази, Хиршов индекс кандидаткиње је 2.

3.2. Нормирање броја коауторских радова

Имајући у виду да су сви радови кандидаткиње базирани на комплексним нумеричким симулацијама и да имају 5 или мање коаутора, сваки рад се рачуна са пуном тежином.

3.3 Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидаткиња је учествовала на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОН171017 "Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система" (новембар 2012-).

3.4 Конкретан научни допринос кандидата у реализацији резултата у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидаткиња је све своје истраживачке активности реализовала у Институту за физику у Београду. Кандидаткиња је дала кључни допринос сваком раду на коме је учествовала, што подразумева прикупљање и форматирање емпиријских података, развијање и анализу теоријских модела, израду потребних нумеричких симулација, писање радова и комуникацију са уредницима и рецензентима часописа.

3.5 Утицај научних резултата

Значај научних резултата кандидаткиње наведен је у одељку 3.1 овог документа. Пун списак радова и цитата је у прилогу.

3.6 Предавања на конференцијама

Кандидаткиња је одржала следећа предавања:

- **J. Smiljanić**, and M. Mitrović Dankulov
Associative nature of conference participation
MECO, 14-17 February 2016, Vienna, Austria
- **J. Smiljanić**, and M. Mitrović Dankulov
Associative nature of conference participation dynamics - an empirical analysis and modeling
TINKOS, 27-28 October 2016, Belgrade, Serbia

4. Елементи за квантитативну анализу рада

Остварени М бодови по категоријама дати су у табели. Према бази Web of Science, радови др Јелене Смиљанић цитирани су укупно 9 пута, односно 7 пута ако се изузму аутоцитати. Њен Хиршов фактор је 2.

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M13	7	1	7
M21a	10	1	10
M21	8	2	16
M22	5	1	5
M33	1	1	1
M34	0.5	4	2
M53	1	1	1
M64	0.2	3	0.6
M70	6	1	6

Поређење оствареног броја М-бодова са минималним квантитативним условима за избор у звање научни сарадник:

М категорије	Услов	Остварено
Укупно	16	48.6
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	39
M11+M12+M21+M22+M23+M24	6	31


ЗАКЉУЧАК


Др Јелена Смиљанић у потпуности испуњава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање научни сарадник прописане Правилником о поступку, начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Током рада на докторској дисертацији остварила је оригиналне и међународно запажене резултате и стекла значајно искуство у међународној сарадњи.


Имајући у виду квалитет њеног истраживачког рада и достигнут степен истраживачке компетентности, изузетно нам је задовољство да **предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Јелене Смиљанић у звање научни сарадник.**


У Београду, 26. 12. 2017. године

Чланови комисије:


др Марија Митровић Данкулов
научни сарадник
Институт за физику у Београду


др Антун Балаж
научни саветник
Институт за физику у Београду


др Александар Богојевић
научни саветник
Институт за физику у Београду


проф. др Сунчица Елезовић Хацић
редовни професор Физичког факултета
Универзитета у Београду