

Назив института који подноси захтев: Институт за физику у Београду

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Милош Радоњић

Година рођења: 1984.

ЈМБГ: 1910984740069

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Институт за физику у Београду

Дипломирао: 2008. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторат: 2014. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање које се тражи: виши научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: кондензована материја

Назив матичног одбора којем се захтев упућује: Матични одбор за физику

II Датум избора у научно звање:

Научни сарадник: 26. 2. 2015.

III Научно-истраживачки резултати (Прилог 1 и 2 Правилника):

1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја, научна критика; уређивање часописа (M20):

	број		вредност	укупно (норм.)
M21a =	1	X	10	= 10 (6.25)
M21 =	8	X	8	= 64 (42.24)

2. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број		вредност	укупно (норм.)
M32 =	1	X	1.5	= 1.5 (1.5)
M34 =	7	X	0.5	= 3.5 (2.43)

IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 Правилника):

1 Квалитет научних резултата

1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Милош Радоњић је у досадашњем раду објавио 17 радова М20 категорије у међународним часописима са ISI листе од чега 1 рад М21а, 14 радова М21 и 2 рада М22. Поред тога је објавио и 14 саопштења на конференцијама, од чега 1 у категорији М32 и 13 у категорији М34.

Након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Милош Радоњић је објавио 9 радова у међународним часописима са ISI листе, од чега 1 у категорији М21а и 8 у категорији М21. Поред тога је имао 8 саопштења на конференцијам, од чега 1 у категорији М32 и 7 у категорији М34.

Као пет најзначајнијих радова кандидата могу се узети:

1. **M. M. Radonjić**, D. Tanasković, V. Dobrosavljević and K. Haule, *Influence of disorder on incoherent transport near the Mott transition*, Phys. Rev. B **81**, 075118 (2010); М21; ИФ = 3.774; цитиран 13 пута,
2. **M. M. Radonjić**, D. Tanasković, V. Dobrosavljević, G. Kotliar, and K. Haule, *Wigner-Mott Scaling of Transport Near the Two-dimensional Metal-insulator Transition*, Phys. Rev. B **85**, 085133 (2012); М21; ИФ = 3.774; цитиран 14 пута,
3. N. Lazarević, **M. M. Radonjić**, D. Tanasković, R. Hu, C. Petrovic and Z. V. Popović, *Lattice Dynamics of FeSb₂*, J. Phys. Cond. Matt. **24**, 255402 (2012); М21; ИФ = 2.546; цитиран 9 пута.
4. W. H. Appelt, A. Droghetti, L. Chioncel, **M. M. Radonjić**, E. Munoz, S. Kirchner, D. Vollhardt, and I. Rungger: *Predicting the Conductance of Strongly Correlated Molecules: the Kondo Effect in Perchlorotriphenylmethyl/Au Junctions*, Nanoscale **10**, 17738 (2018); М21а; ИФ = 7.367; цитиран 1 пут,
5. R. Khasanov, **M. M. Radonjić**, H. Luetkens, E. Morenzoni, G. Simutis, S. Schoenecker, W. H. Appelt, A. Ostlin, L. Chioncel, and A. Amato: *Superconducting Nature of the Bi-II Phase of Elemental Bismuth*, Phys. Rev. B **99**, 174506 (2019); М21; ИФ= 3.836; цитиран 1 пут.

Први рад је био полазна основа докторске дисертације кандидата. Кандидат је испитивао међусобни утицај неуређености и јаких електронских корелација (интеракција) на метал-изолатор прелаз. Помоћу нумеричких симулација, кандидат је проучавао неуређени полупопуњени Хабардов модел у оквиру динамичке теорије средњег поља (DMFT) и њених уопштења. Коришћена је апроксимацију кохерентног потенцијала примењена на случај слабе до умерене неуређености. Утврђено је да при константној интеракцији, неуређеност ефективно шири проводну зону и систем удаљава од Мотовог прелаза. Показано је да криве отпорности имају сличну немонотону температурну зависност у близини Мотовог прелаза као и у чистом

случају и да вредност за максималну металну отпорност прелази квази-класичну Мот-Јофе-Регел границу за ред величине. Друдео пик у оптичкој проводности опстаје чак и када је отпорност упоредива са Мот-Јофе-Регел границом. Ови резултати описује главне ефекте неуређености уочене у експериментима на јако корелисаним (Мотовим) органским једињењима.

Други рад се бави природом метал-изолатор прелаза у дводимензионалним електронским гасовима и документује валидност Вигнер-Мот сценарија метал-изолатор прелаза у овим системима. Кандидат је показано да читава фамилија експерименталних кривих отпорности у функцији температуре на Si MOSFET-има и GaAs/AlGaAs хетероструктурама може да се колапсира на једну криву, када се температура скалира са температуром кохеренције. Ова температура је процењена као температура на којој отпор достиже максимум. Утврђено је да је температура кохеренције инверзно пропорционална ефективној маси разређеног дводимензионалног електронског гаса у Si MOSFET-има. Ову феноменолошку анализу кандидат је допунио решавањем Хабардовога модела за Мотов метал-изолатор прелаз. Анализом теоријских и експерименталних резултата утврђено је да јако међуелектронско расејање, а не неуређеност, доминантно одређује особине MOSFET-а у широком интервалу концентрација и температура у близини 2D метал-изолатор прелаза.

Трећи рад је теоријско-експериментални и представља детаљну студију динамике решетке гвожђе диантимонида. Кандидат је реализовао прорачун из првих принципа и пертурбативне теорије функционала густине. Теоријски резултати су омогућили правилну асигнацију експерименталних фононских мода и допринели су објашњењу аномалија уочених у експерименталном спектру. Истовремено је приказано одлично слагање између теоријских и експерименталних резултата.

Четврти рад се бави развојем метода за прорачун транспорта наелектрисања у јако корелисаним наноструктурама из првих принципа. Метод комбинује теорију функционала густине, теорију квантног транспорта, прорачуне нумеричке ренормализационе групе и ренормализовану теорију суперпертурбације. Кандидат је осмислио и развио начин да укомбинује теорију функционала густине у неравнотежној поставци са решавањем прибрема Андерсонове нечистоће (Anderson impurity), користећи теорију квантног транспорта. Решавањем ефективног модела Андерсонове нечистоће укључени су ефекти јаким локалним корелацијама. За прорачун је искоришћен метод нумеричке ренормализационе групе за равнотежне системе. Кандидат је испитао утицај различитих геометрија границе (на атомском нивоу) између молекула и електрода и добијено је добро слагање Кондо температуре и транспортних особина са експериментом. Уз минималне измене, овај метод може да се примени и на истраживање транспортних особина хетероструктура. Помоћу неравнотежних прорачуна (rSPT), процењена је област поузданости равнотежних (DFT+NRG) прорачуна када се примене за процену проводности у случају постојања коначног напона. Резултати показују да овај метод омогућава квалитативан увид у особине спојева молекула са металима када су ти спојеви аморфни, или недовољно

одређени, а да може да пружи и пун квантитативни опис експеримента када је контактна наноструктура добро окарактерисана.

Пети рад представља студију суперпроводности бизмута под притиском. Због својих особина и чињенице да је компензовани полуметал и има изражену спин-орбит интеракцију, бизмут је по много чему јединствен елемент, који под притиском пролази кроз више структурних фазних прелаза. У овом раду проучавана је природа суперпроводности моноклиничне фазе бизмута (*Bi-II*) која се реализује под притиском од 2.80 GPa . Помоћу Елиашбергове теорије, а полазећи од првих принципа, кандидат је израчунао критичну температуру и критично магнетно поље који се одлично слажу са експерименталним вредностима и тиме су подржани експериментални резултати добијени мерењима мионске-спинске-ротације. То је од изузетне важности, јер се ова фаза тешко реализује у експерименталним условима и постоје индикације да је метастабилна. Такође, кандидат је испитао и утицај спин-орбит интеракције, за коју се испоставило да игра веома значајну улогу у овом систему.

1.2 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према бази података Web of Science на дан 30. октобра 2019. године, радови кандидата су цитирани укупно 109 пута, односно 100 пута не рачунајући самоцитате. Према истој бази, Хиршов индекс кандидата је 7. Релевантни подаци о цитираности са интернет странице Web of Science базе су дати у прилогу.

1.3 Параметри квалитета часописа

У категоријама M21a, M21 и M22 кандидат је објавио радове у следећим часописима, при чему су подвучени бројеви односе на радове објављене након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

- 1 рад у *Nanoscale* (ИФ = 7.367),
- 6 + 4 радова у *Physical Review B* (ИФ = 3,836 за 4 рада, ИФ = 3.736 за 2 рада, ИФ = 3.767 за 2 рада, ИФ = 3.774 за 2 рада),
- 1 + 2 рада у *Journal of Physics: Condensed Matter* (ИФ = 2,346 за 1 рад, ИФ = 2.546 за 2 рада),
- 1 рад у *Journal of Nanoparticle Research* (ИФ = 2,278),
- 1 рад у *Solid State Communications* (ИФ = 1.897),
- 1 рад у *Spectrochimica Acta. Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* (ИФ = 2.353).

Укупан импакт фактор радова кандидата је 59.231, а у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања тај фактор је 34.807. Часописи у којима је кандидат објављивао су веома цењени у областима којима припадају. Међу њима се посебно истичу *Nanoscale* и *Physical Review B*.

Додатни библиометријски показатељи у вези са објављеним радовима кандидата након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања дати су у доњој табели. Она садржи импакт факторе (ИФ) радова, М бодове радова по категоризацији научноистраживачких резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (СНИП). У табели су дате укупне вредности, као и вредности свих фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку, за радове објављене у категоријама М20.

	ИФ	М	СНИП
Укупно	34.807	74	10.301
Усредњено по чланку	3.867	8.222	1.145
Усредњено по аутору	3.852	8.161	1.132

1.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Др Милош Радоњић је у досадашњој научној каријери сарађивао са неколико независних истраживачких група у земљи и иностранству, што је захтевало детаљно упознавање са различитим темама и примену различитих нумеричких и аналитичких метода. Др Милош Радоњић се увек показао као поуздан сарадник који је активно учествовао у свим фазама рада: поставци проблема, дискусијама, решавању постављених задатака применом обимних нумеричких прорачуна и апроксимативних аналитичких метода, анализи добијених података (и поређењу са експериментима где је то било могуће), као и у писању радова.

Др Радоњић је први аутор на радовима из којих је проистекла његова докторска дисертација. Током израде ових радова, поред ментора др Дарка Танасковића, блиско је сарађивао и са проф. Владимиром Добросављевићем из Талахасија, САД. Што се тиче радова који су урађени заједно са колегама из Лабораторије за Раманову спектроскопију на Институту за физику у Београду, треба нагласити да је овим радовима започета сарадња која је довела до већег броја експериментално-теоријских публикација. Др Милош Радоњић је имао значајан удео у отпочињању ове сарадње, а најчешће је имао и главни допринос у реализацији конкретних нумеричких прорачуна.

Током двогодишњег постдокторског рада на Институту за физику у Аугсбургу, Немачка, др Милош Радоњић је значајно проширио своју област рада и експертизу. Објављени радови из овог периода имају нешто већи број коаутора из разлога што су коришћене комплементарне теоријске методе у њиховој изради. Др Радоњић је притом дао главни допринос у развијању методе која комбинује теорију функционала густине у неравнотежној поставци са ДМФТ приступом користећи теорију квантног транспорта. Примена нумеричких прорачуна је укључивала прорачун транспортних својстава, Кондо температуре и ефеката геометрије границе између корелисаног метала и електроде. Након завршетка постдокторског стажа и повратка у Србију, др Милош Радоњић је наставио сарадњу и објављивање радова са колегама из Немачке и

из других европских земаља, пре свега са проф. Ливиу Киончелом са којим води билатерални пројекат.

2 Ангажовање у формирању научних кадрова

За време постдокторског боравка на Универзитету у Аугсбургу, кандидат је активно учествовао у настави на основним студијама Физичког факултета у Аугсбургу. Био је асистент-тутор на вежбама из Математичких концепата у физици I и II, као и Рачунарске физике.

Др Милош Радоњић је имао значајну улогу у вођењу дипломског рада Наташе Белић на Физичком факултету Универзитета у Београду.

3 Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Сви разматрани радови кандидата садрже комплексне нумеричке симулације, а неки од њих и експерименталне делове. Теоријско-нумерички радови су нормирани по формули $M / [1 + 0.2 * (n - A)]$ са $A=5$, а експериментално-теоријски радови са $A=7$, у складу са Правилником. Притом треба узети у обзир да је у већини радова укључено 3 или више различитих група из различитих институција.

4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидат руководи билатералним пројектом са Немачком за период 2018-2019. под називом „Неравнотежни транспорт јако корелисаних полуметаличних система“.

Кандидат учествује на пројекту основних истраживања „Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система“ (ОН171017).

5 Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је рецензент за часописе Physical Review A, Physical Review B и Physical Review E у издању Америчког друштва физичара.

Кандидат је члан Одсека за примењену и рачунарску физику Друштва физичара Србије.

6 Утицајност научних резултата

Утицајност научних резултата кандидата је наведена у одељку 1. Пун списак радова са бројем цитата је дат у прилогу.

7 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Допринос је детаљно описан у тачки 1.4: Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству.

8 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања

Кандидат је одржао следеће предавање по позиву на конференцији (категорија M32):

1) **Miloš M. Radonjić**, Rustem Khasanov, Liviu Chioncel and Alex Amato, *Superconducting Nature of Elemental Bismuth Under Pressure*, The 20th Symposium on Condensed Matter Physics – SFKM 2019, Belgrade, Serbia.

Кандидат је такође одржао следеће предавање по позиву на иностраном универзитету:

1) **Miloš Radonjić**, *Phonon anomalies in FeS*, 11.12.2017, Institute of Physics Augsburg, University of Augsburg, Augsburg, Germany.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:

Имајући у виду квалитет научноистраживачког рада др Милоша Радоњића, као и његово значајно искуство у међународној сарадњи и постдокторско усавршавање у једној од водећих светских група у датој научној области, мишљења смо да је кандидат достигао високу истраживачку зрелост и научну компетентност. На основу података из извештаја се види да испуњава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање виши научни сарадник прописане Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Због тога нам је изузетно задовољство да предложимо да се др Милош Радоњић изабере у звање виши научни сарадник.

Београд, 15. новембар 2019. године

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ

Darko Tanaskovic

др Дарко Танасковић
научни саветник
Институт за физику у Београду

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА
СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

За природно-математичке и медицинске струке

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање.....	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено (Нормирано)
Виши научни сарадник	Укупно	50	79 (52.42)
	$M10+M20+M31+M32+M33+M41$ $+M42+M90 \geq$	40	75.5 (49.99)
	$M11+M12+M21+M22+M23 \geq$	30	74 (48.49)