

Научном већу Института за физику

Београд, 11. јул 2014.

Предмет: Молба за покретање поступка за стицање звања научни сарадник

С обзиром да испуњавам критеријуме прописане од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја за стицање научног звања научни сарадник, молим Научно веће Института за физику у Београду да покрене поступак за мој избор у наведено звање.

У прилогу достављам:

1. Мишљење руководиоца пројекта са предлогом чланова комисије
2. Кратку биографију
3. Преглед научне активности
4. Елементе за квалитативну оцену научног доприноса
5. Елементе за квантитативну оцену научног доприноса
6. Списак објављених радова и њихове копије
7. Списак цитата
8. Уверење о одбрани докторске дисертације

С поштовањем,

др Милош Радоњић

Научном већу Института за физику

Београд, 11. јул. 2014.

Предмет: Мишљење руководиоца пројекта за избор др Милоша Радоњића у звање научни сарадник

Др Милош Радоњић, запослен у Лабораторији за примену рачунара у науци Института за физику, ангажован је на пројекту основних истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја ОИ 171017, под називом „Моделирање и нумеричке симулације комплексних физичких система“. На поменутом пројекту ради на темама из физике јако корелисаних електронских система и квантних фазних прелаза.

С обзиром да испуњава све предвиђене услове, у складу са Правилником за изборе у научна звања Министарства, сагласан сам са покретањем поступка за избор др Милоша Радоњића у звање научни сарадник.

За састав Комисије за избор др Милоша Радоњића у звање научни сарадник предлажем:

1. др Дарко Танасковић, виши научни сарадник, Институт за физику,
2. др Антун Балаж, виши научни сарадник, Институт за физику,
3. др Зоран Радовић, редовни професор, Физички факултет.

Руководилац пројекта

др Антун Балаж



Биографија др Милоша Радоњића

Милош Радоњић је рођен 19. 10. 1984. године у Лесковцу. Основну школу је завршио у Александровцу. Школовање је наставио у Првој крагујевачкој гимназији у Крагујевцу у специјализованом одељењу Математичке гимназије, завршивши је као ђак генерације. Након тога уписао је основне студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Теоријска и експериментална физика. Током студија је био стипендиста Фондације за развој научног и уметничког подмлатка и фондације Студеница. Дипломирао је 2008. године са просечном оценом 9.92. Дипломски рад под називом „Проводност неуређеног метала у близини Мотовог метал-изолатор прелаза” урадио је у Лабораторији за примену рачунара у науци у Институту за физику у Београду под руководством др Дарка Танасковића и за њега је добио награду „Др Љубомир Ћирковић”.

Докторске студије на смеру „Физика кондензованог стања материје” Милош Радоњић је започео 2008. године под менторством др Дарка Танасковића. Од краја 2008. до јануара 2011. године је био ангажован у Лабораторији за примену рачунара у науци као стипендиста Министарства просвете науке и технолошког развоја на пројекту основних истраживања „Моделовање и нумеричке симулације сложених физичких система” ОИ141035. Од 01. 01. 2011. Милош Радоњић је запослен у Институту за физику као истраживач сарадник на пројектима ОИ171017: „Моделирање и нумеричке симулације комплексних физичких система” и ИИИ45018: „Наноструктурни мултифункционални материјали и нанокомпозити”. Поред поменутих пројеката Милош Радоњић је ангажован на билатералним пројектима са групама из Немачке и Француске.

Милош Радоњић је своје знање значајно проширио учешћем у великом броју престижних научних школа: *Autumn School on Correlated Electrons, Julich, Germany 2013, Les Houches Doctoral training, Les Houches, France 2012, Theory Winter School, NHMFL, FSU, Talahassee, USA 2012, Autumn-School Hands-on LDA+DMFT, Julich, Germany, 2011, Advanced School in High Performance and GRID Computing, ICTP, Trieste, Italy, 2009, European School on Magnetism 2009, Timisoara, Romania, 2009*, као и двомесечним студијским боравком у Националној лабораторији за јака магнетна поља на Државном универзитету Флориде 2012. године.

Дана 17. јуна 2014. године, Милош Радоњић је одбранио докторску дисертацију под називом: *“Influence of disorder on charge transport in strongly correlated materials near the metal-insulator transition”*.

У свом досадашњем раду Милош Радоњић је објавио шест радова у врхунским међународним часописима M21, и два у истакнутим међународним часописима M22.

Преглед научне активности др Милоша Радоњића

Научно-истраживачки рад др Милоша Радоњића је у области теоријске физике кондензованог стања материје. За време докторских студија у Београду (2008-2014) кандидат се бавио проучавањем јако корелисаних електронских система, и истраживањима електронске структуре и динамике решетке пниктида и халкогенида прелазних метала. Докторирао је на теми *“Influence of disorder on charge transport in strongly correlated materials near the metal-insulator transition”*, урађеној под руководством др Дарка Танасковића. Лабораторији за примену рачунара у науци и наставља проучавање јако корелисаних материјала у близини метал-изолатор прелаза.

Прва тема којом се бавио је везана за утицај неуређености на транспортне особине јако корелисаних материјала у близини Мотовог метал-изолатор прелаза. Наиме, особине материјала у близини метал-изолатор прелаза су посебно интересантне због велике осетљивости на мале промене спољашњих параметара попут температуре, притиска и магнетног поља, или на допирање материјала. Мотов метал-изолатор прелаз настаје услед јаких електрон-електрон интеракција и представља пример квантног фазног прелаза. Најзагонетнији квантни критични феномени се појављују у јако корелисаним металима, као што су легуре атома ретких земаља, купрати и други оксиди прелазних метала у близини Мотовог прелаза. Електрони у овим материјалима су негде на пола пута између слободних и потпуно локализованих. Јако међуелектронско расејање доводи до некохерентних екситација које пресудно утичу на транспортне и термодинамичке особине. Како се ове особине мењају под утицајем неуређености је врло нетривијално и веома важно питање, посебно имајући у виду да су многи јако корелисани материјали нестехиометријска једињења па је неуређеност, односно одступање од идеалне периодичности, неизбежно.

Кључ у разумевању особина ових система лежи у хватању у коштац са некохерентним екситацијама. Овај задатак је недостижан ако се остане у оквирима теорије Фермијевих течности. Управо због тога је развијена динамичка теорија средњег поља (dynamical mean field theory, DMFT) и њена уопштења која укључују неуређеност – која истовремено успешно описује и некохерентне процесе на вишим температурама и Ландауове квази-честице, а која представља главни теоријски метод у радовима кандидата.

У раду [A1] (M21 листа), испитиван је утицај неуређености на особине јако интерагујућих електронских система. Неуређеност (нечистоће, допирање, дислокације) су, у већој или мањој мери, увек присутне у синтези материјала и могу да имају веома велики утицај на њихова својства. У поменутом раду се испитује међусобни утицај неуређености и јаких електронских корелација (интеракција) на метал-изолатор прелаз. Проучаван је неуређени полупопуњени Хабардов модел у оквиру динамичке теорије средњег поља (ДМФТ) и њених уопштења. Конкретно, коришћена је апроксимација кохерентног потенцијала за случај слабе до умерене неуређености. Уочено је да при константној интеракцији, неуређеност ефективно шири проводну зону и систем удаљава од Мотовог прелаза. Криве отпорности имају сличну немоноTONУ температурну зависност у близини Мотовог прелаза као и у чистом случају. Вредност за максималну металну отпорност прелази квази-класичну Мот-Јофе-Регел границу за ред величине. Друдеов пик у оптичкој проводности опстаје чак и када је отпорност упоредива са Мот-Јофе-Регел границом. Ова теорија је успела да опише главни ефекат неуређености уочен у експериментима, а то је да са повећањем неуређености отпорност система опада (у случају слабе до умерене неуређености).

У раду [A2] (M21 листа), показано је 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 електронском гаса у Si MOSFET-има. Слични резултати се добијају и анализом решења једноставног Хабардовога модела за Мотов метал-изолатор прелаз. Ови резултати указују да јако међуелектронско расејање, а не неуређеност, доминантно одређује особине MOSFET-а у широком интервалу концентрација и температура у близини 2D метал-изолатор прелаза.

Друга тема је везана за прорачуне електронске и фононске структуре (динамике решетке) разних једињења, углавном дихалкогенида и 122 суперпроводника. прорачуни електронске структуре су вршени у оквиру теорије функционала густине (*Density functional theory - DFT*), док је динамика решетке проучавана помоћу пертурбативне теорије функционала густине (*Density functional perturbation theory - DFPT*).

У радовима [A3, A4, A5, B2], испитивана је динамика решетке и фононске карактеристике одређених дихалкогенида и суперпроводника на бази гвожђа, помоћу пертурбативне теорије функционала густине. Представљено је добро слагање фононских фреквенција у центру Бриленове зоне, добијених помоћу прорачуна и измерених Рамановом спектроскопијом. Сви модови осциловања уочени у експерименту су правилно симетријски окарактерисани. Проучаван је и документован утицај температуре и допирања на фононске спектре и коментарисан утицај електрон-фонон интеракције. Код материјала који поседују магнетни фазни прелаз, документован је утицај магнетног уређења на фононске спектре.

Рад [A6] представља проучавање $S=2$ “*spin-ladder*” система $BaFe_2Se_2O$ помоћу Раманове спектроскопије и фононских прорачуна. Анализом температурне зависности појединих модова уочено је дугодометно, антиферромагнетно уређење испод $T=240K$. Измерени спектри показују и постојање магнетног континуума који нестаје на температури $T=623K$, што представља температуру на којој се нарушава краткодометно магнетно уређење.

У сарадњи са групама са Фармацеутског и Технолошког факултета проучавани су вибрациони спектри молекула ибупрофена рад [B1]. За кристалне структуре сачињене од великих органских молекула је карактеристично постојање јаких ковалентних веза и слабих ван дер Валсових у исто време. Оба типа веза се могу проучавати помоћу Раманове спектроскопије, што представља неопходан корак у карактеризацији главних физичко-хемијских својства и испитивању стабилности и трансформације једињења на молекуларном нивоу. Помоћу *DFPT* методе су проучавани вибрациони модови молекула, који се појављују у Рамановим спектрима на ниским енергијама.

Ови радови имају изражену нумеричку компоненту и за њихову реализацију су били неопходни рачунарски ресурси који су на располагању у Лабораторији за примену рачунара у науци Института за физику. Такође, овим радовима је отпочета конкретна сарадња са Лабораторијом за Раманову спектроскопију са Института за физику.

ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ АНАЛИЗУ РАДА КАНДИДАТА

1. Показатељи успеха у научном раду

1.1. Награде и признања за научни рад

- Награда „Проф. Др Љубомир Ћирковић“ за најбољи дипломски рад на Физичком факултету 2008. године

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова

2.1. Међународна сарадња

Кандидат је учествовао у следећим међународним пројектима:

- „*Nano-crystalline porous anatase TiO₂ for environmental applications: Synthesis process and transport characteristics study*“, SCOPES пројекат Швајцарске националне фондације за науку, период 2009-2012.
- „*Quantum critical transport near the Mott metal-insulator transition*“, билатерална сарадња са Француском, Универзитет Париз-југ, период 2012-2013. година.
- „*Interplay of Fe-vacancy ordering and spin fluctuations in iron - based high temperature superconductors*“, билатерална сарадње са Немачком, Валтер Мајснер институт, период 2013-2014. година.

Студијске посете иностраним научним институцијама:

- Двомесечна студијска посета Националној лабораторији за јака магнетна поља, Државног универзитета Флорида, 2012. година.

3. Квалитет научних резултата

Кандидат је у свом научном раду објавио укупно **8 радова** у међународним часописима са ISI листе, од чега **6 категорије M21** (врхунски међународни часописи) и **2 категорије M22** (истакнути међународни часописи са ISI листе).

У категорији M21 кандидат је објавио радове у следећим часописима:

- 4 радова у Physical Review B (ИФ=3.767)
- 2 рада у Journal of Physics Condensed Matter (ИФ=2.355)
- 1 рад у Solid State Communications (ИФ=1.534)
- 1 рад у Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy (ИФ=1.977)

Укупан импакт фактор радова кандидата у горњим часописима категорије M21 и M22 је **23.289**.

Према Science Citation Index-у, научни радови кандидата др Милоша Радоњића су цитирани 11 пута у међународним часописима (не укључујући самоцитате).

**ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ АНАЛИЗУ РАДА КАНДИДАТА
др Милоша Радоњића за избор у звање научни сарадник**

Остварени резултати у периоду пре избора

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M21	8	6	48
M22	5	2	10
M34	0.5	4	2
M64	0.2	2	0.4
M71	6	1	6

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање научни сарадник

Минималан број М бодова		Остварено
Укупно	16	66.4
$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 \geq$	10	58
$M11+M12+M21+M22+M23+M24 \geq$	5	58

Списак радова др Милоша Радоњића

Радови у врхунским међународним часописима (M21)

- [A1] 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).
- [A2] 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).
- [A3] N. Lazarević, M. M. Radonjić, R. Hu, D. Tanasković, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Phonon Properties of CoSb₂ Single Crystals*, J. Phys. Cond. Matt. **24**, 135402 (2012).
- [A4] 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).
- [A5] N. Lazarević, M. Radonjić, M. Šćepanović, H. Lei, D. Tanasković, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Lattice dynamics of KNi₂Se₂ single crystal*, Phys. Rev. B **87**, 144305 (2013).
- [A6] Z. V. Popović, M. Šćepanović, N. Lazarević, M. M. Radonjić, D. Tanasković, and C. Petrovic, *Phonon and magnetic dimer excitations in new Fe-based S=2 spin ladder compound BaFe₂Se₂O*, Phys. Rev. B **89**, 014301 (2014).

Радови у истакнутим међународним часописима (M22)

- [B1] J. J. Lazarević, S. Uskoković-Marković, M. Jelikić-Stankov, M. Radonjić, D. Tanasković, N. Lazarević, and Z.V. Popović, *Intermolecular and low-frequency intramolecular Raman scattering study of racemic ibuprofen*, Spectroc. Acta Pt. A-Molec. Biomolec. Spectr., **126**, 301 (2014).
- [B2] Z. V. Popović, N. Lazarević, S. Bogdanović, M. M. Radonjić, D. Tanasković, R. Hu, H. Lei and C. Petrovic, *Signatures of the spin-phonon coupling in Fe_{1+y}Te_{1-x}Sex Alloys*, Solid State Comm. **193**, 51 (2014).

Саопштења са међународних скупова штампана у изводима (M34)

- [B1] M. M. Radonjić, D. Tanasković, V. Dobrosavljević, G. Kotliar, and K. Haule, *Wigner-Mott Scaling of Transport Near the Two-dimensional Metal-insulator Transition*, APS March Meeting 2012, Boston, Massachusetts, USA.
- [B2] Milos M. Radonjić, N. Lazarević, D. Tanasković, Z. Popović, *Electronic Structure and Lattice Dynamics Calculations of FeSb₂ and CoSb₂*, HP-SEE User Forum 2012, Belgrade, Serbia
- [B2] Jakska Vucicevic, Milos Radonjić, Tanasković Darko, *Iterative Perturbative Method for a Study of Disordered Strongly Correlated Systems*, HP-SEE User Forum 2012, Belgrade, Serbia
- [B3] Milos Radonjic, *Wigner-Mott Scaling of Transport Near the Two-dimensional Metal-insulator Transition*, New Generation in Strongly-Correlated Electron Systems, Workshop 2012, Portoroz, Slovenia, 25-29. 06. 2012.

Саопштења са националних скупова штампана у изводима (M64)

[Г1] M. M. Radonjić, D. Tanasković, V. Dobrosavljević, G. Kotliar, and K. Haule, *Wigner-Mott Scaling of Transport Near the Two-dimensional Metal-insulator Transition*, XVIII Symposium on Condensed Matter Physics – SFKM 2011, Belgrade, Serbia.

[Г2] N. Lazarević, Z. V. Popović, M. Radonjić, D. Tanasković, Rongwei Hu, C. Petrovic, Raman Scattering Study Of FeSb₂ Single Crystals, XVIII Symposium on Condensed Matter Physics – SFKM 2011, Belgrade, Serbia.

Одбрањена докторска дисертација (M71)

[Д1] *Influence of disorder on charge transport in strongly correlated materials near the metal-insulator transition*, Miloš Radonjić, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu (2014).

Close

Web of Science™
Page 1 (Records 1 – 7)

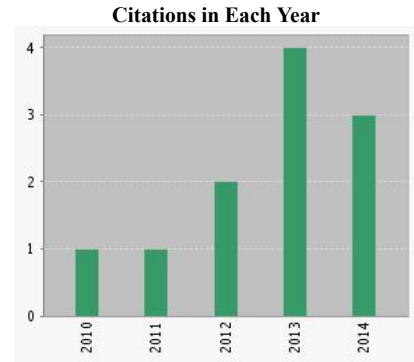
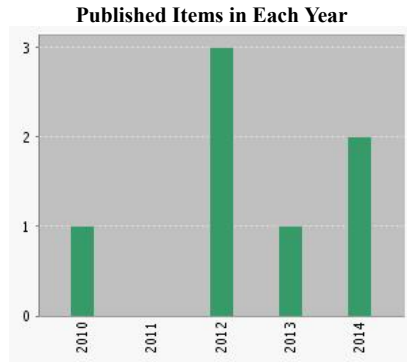
Print

◀ [1] ▶

AUTHOR: (radonjic m)

Refined by: RESEARCH AREAS=(PHYSICS OR MATERIALS SCIENCE OR PHARMACOLOGY OR PHARMACY OR SPECTROSCOPY) AND [excluding] AUTHORS=(BURIC RUDJIC ZD OR JELE BM OR KRMPOT AJ OR IKOLIC S UK SM) AND [excluding] AUTHORS=(OZYURTKA RWIELI APY) AND [excluding] AUTHORS=(OLABODE A OR A OR KUPER CF)

Timespan=2010-2014



Results found: 7
Sum of the Times Cited: 11
Average Citations per Item: 1.57
h-index: 2

	2010	2011	2012	2013	2014	Total	Average Citations per Year
1. Title: Lattice dynamics of FeSb2 By: Lazarevic, N.; Radonjic, M. M.; Tanaskovic, D.; et al. Source: JOURNAL OF PHYSICS: CONDENSED MATTER Volume: 24 Issue: 25 Article Number: 255402 Published: JUN 27 2012	1	1	2	4	3	11	2.20
2. Title: Influence of disorder on incoherent transport near the Mott transition By: Radonjic, Milos M.; Tanaskovic, D.; Dobrosavljevic, V.; et al. Source: PHYSICAL REVIEW B Volume: 81 Issue: 7 Article Number: 075118 Published: FEB 2010	0	0	1	1	3	5	1.67
3. Title: Wigner-Mott scaling of transport near the two-dimensional metal-insulator transition By: Radonjic, M. M.; Tanaskovic, D.; Dobrosavljevic, V.; et al. Source: PHYSICAL REVIEW B Volume: 85 Issue: 8 Article Number: 085133 Published: FEB 29 2012	1	1	1	1	0	4	0.80
4. Title: Wigner-Mott scaling of transport near the two-dimensional metal-insulator transition By: Radonjic, M. M.; Tanaskovic, D.; Dobrosavljevic, V.; et al. Source: PHYSICAL REVIEW B Volume: 85 Issue: 8 Article Number: 085133 Published: FEB 29 2012	0	0	0	2	0	2	0.67
5. Title: Molecular and low-frequency intramolecular Raman scattering study of racemic ibuprofen By: Lazarevic, J. J.; Uskokovic-Markovic, S.; Jelkic-Stankov, M.; et al. Source: SPECTROSCOPY OF MOLECULES AND POLYMERS: PART A-MOLECULES AND POLYMERS Volume: 126 Pages: 301-305 Published: MAY 21 2014	0	0	0	0	0	0	0.00
6. Title: Phonon and magnetic dimer excitations in Fe-based S = 2 spin-ladder compound BaFe2Se2O By: Popovic, Z. V.; Scepanovic, M.; Lazarevic, N.; et al. Source: PHYSICAL REVIEW B Volume: 89 Issue: 1 Article Number: 014301 Published: JAN 3 2014	0	0	0	0	0	0	0.00

	2010	2011	2012	2013	2014	Total	Average Citations per Year
6. Title: Lattice dynamics of KNi2Se2 By: Lazarevic, N.; Radonjic, M.; Scepanovic, M.; et al. Source: PHYSICAL REVIEW B Volume: 87 Issue: 14 Article Number: 144305 Published: APR 22 2013	1	1	2	4	3	11	2.20
7. Title: Phonon properties of CoSb2 single crystals By: Lazarevic, N.; Radonjic, M. M.; Hu, Rongwei; et al. Source: JOURNAL OF PHYSICS-CONDENSED MATTER Volume: 24 Issue: 13 Article Number: 135402 Published: APR 4 2012	0	0	0	0	0	0	0.00

Close

Web of Science™
Page 1 (Records 1 -- 7)

Print

◀ [1] ▶