

Назив НИО који подноси захтев: **Институт за физику у Београду**

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Ивана Васић

Година рођења: 1983.

ЈМБГ: 0802983727211

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Институт за физику у Београду

Дипломирала: 2006. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторирала: 2011. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: виши научни сарадник

Научно звање које се тражи: виши научни сарадник (реизбор)

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: 18. 07. 2012.

Виши научни сарадник: 29. 11. 2017.

На породичком одсуству: од 12. 10. 2019. до 11. 10. 2020. и

од 20. 07. 2021. до 19. 07. 2022.

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	10	10 (7,14)
M21 =	5	8	40 (40)
M23 =	1	3	3 (1,87)
M286 =	1	2,5	2,5 (2,5)

2. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно (норм.)
M34 =	16	0,5	8 (8)

IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 Правилника):

4.1. Квалитет научних резултата

4.1.1. Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Ивана Васић је у свом досадашњем раду дала кључан допринос у укупно 27 радова у међународним часописима. Од тога је седам у категорији M21a (међународни часописи изузетних вредности), 17 у категорији M21 (врхунски међународни часописи), два у категорији M22 и један рад у категорији M23.

Након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Ивана Васић је објавила 7 радова у међународним часописима. Од тога је један рад у категорији M21a, пет у категорији M21, а један у категорији M23. Од претходног избора у звање кандидаткиња је била гост уредник истакнутог међународног часописа (M286) и има 16 саопштења на међународним конференцијама категорије M34.

Као најзначајнијих пет радова кандидаткиње у периоду за реизбор могу се узети:

1. K. Plekhanov, **I. Vasić**, A. Petrescu, R. Nirwan, G. Roux, W. Hofstetter, and K. Le Hur
Emergent Chiral Spin State in the Mott Phase of a Bosonic Kane-Mele-Hubbard Model
Phys. Rev. Lett. **120**, 157201 (2018).
M21a, цитиран 14 пута, DOI: 10.1103/PhysRevLett.120.157201
2. A. Hudomal, N. Regnault, and **I. Vasić**
Bosonic Fractional Quantum Hall States in Driven Optical Lattices
Phys. Rev. A **100**, 053624 (2019).
M21, цитиран 11 пута, DOI: 10.1103/PhysRevA.100.053624
3. A. Hudomal, **I. Vasić**, H. Buljan, W. Hofstetter, and A. Balaž
Dynamics of Weakly Interacting Bosons in Optical Lattices with Flux
Phys. Rev. A **98**, 053625 (2018).
M21, цитиран 3 пута, DOI: 10.1103/PhysRevA.98.053625
4. U. Bornheimer, **I. Vasić**, and W. Hofstetter
Phase Transitions of the Coherently Coupled Two-component Bose Gas in a Square Optical Lattice
Phys. Rev. A **96**, 063623 (2017).
M21, цитиран 5 пута, DOI: 10.1103/PhysRevA.96.063623
5. A. Geissler, **I. Vasić**, and W. Hofstetter
Condensation Versus Long-range Interaction: Competing Quantum Phases in Bosonic Optical Lattice Systems at Near-resonant Rydberg Dressing
Phys. Rev. A **95**, 063608 (2017).
M21, цитиран 11 пута, DOI: 10.1103/PhysRevA.95.063608

У првом раду уведен је и детаљно испитан Кејн-Меле-Хабард модел чија се експериментална реализација очекује у текућим експериментима са хладним атомима у синтетичким магнетним пољима. Кандидаткиња је показала да се у присуству интеракција и магнетних поља могу појавити нестандардне бозонске

фазе и анализирани су њихове конкретне експерименталне карактеристике. Овај модел садржи две амплитуде тунелирања, између првих и других најближих суседа саће решетке, као и локалне одбојне интеракције између два типа бозонских атома. Поред две кондензоване фазе, које се јављају при slabим интеракцијама, у Мотовој области су одређени различити типови псеудомагнетног уређења. Специјално, у одређеном опсегу параметара, кандидаткиња је показала да јака фрустрација ефективног модела спречава просторно уређење, па је у овом режиму основно стање система нови тип киралног спинског стања.

У другом раду испитиван је веома релевантан проблем припреме Лафлиновог бозонског стања у реалистичном експерименту. Испитивање фракционих Холових стања у експериментима са хладним атомима је један од раних циљева читаве области и постигнут је тек недавно. Принципијелно, синтетичка магнетна поља у оптичким решеткама и јаке интеракције су довољни услови за реализацију Лафлиновог стања, међутим чињеница да се магнетна поља уводе вођењем оптичке решетке значајно компликује прави опис система. Применом егзактног нумеричког описа за системе од неколико бозона и одређивањем спектра честичне сплетености, кандидаткиња је показала да се фракционо Холово стање може припремити у прелазном режиму на експериментално довољно дугим временским скалама.

Трећи рад је мотивисан експериментом у ком је први пут измерен нетривијални Чернов број енергетске зоне у оптичкој решетци. Кандидаткиња је радила на теоријском опису вођеног система слабо интерагујућих некондензованих бозона узимајући у обзир све детаље експерименталне поставке. Испитана је улога слабих међуатомских интеракција и показано је да интеракције доводе до насељавања виших енергетских зона, што отежава мерење Черновог броја, али и да умерена атомска репулзија поспешује мерење Черновог броја поравнањем расподеле атома у простору квазиимпулса у каснијим етапама временске еволуције.

У четвртој раду детаљно је проучен квантни фазни прелаз између суперфлуидног стања у Мот изолатор за кохерентно спрегнути двокомпонентни бозонски систем. Ова врста спрезања се широко користи у експериментима са хладним атомима. Кандидаткиња је применом бозонске динамичке теорије средњег поља испитала читав фазни дијаграм модела и посебно утицај кохерентног спрезања на прелаз Мот изолатора у суперфлуид. У сарадњи са коауторима, открила је да кохерентно спрезање помера поменути прелаз ка вишим вредностима амплитуде тунелирања. Додатно, њени резултати указали су на то да неутрална фаза, поспешена спрезањем, игра доминантну улогу у режиму јаких интеракција.

У петом раду разматран је фазни дијаграм бозона у оптичкој решетци за експериментално реалистичну поставку у којој додатни ласер кохерентно повезује атоме у основном стању са високо ексцитованим Ридберговим стањем. На овај начин у систем се уводе дугодометне интеракције које омогућавају реализацију обиља квантних фаза. Како би одредила фазни дијаграм, кандидаткиња је проширила постојећу бозонску динамичку теорију средњег поља и утврдила присуство различитих кристалних стања, егзотичних суперсолидних и суперфлуидних фаза.

4.1.2. Цитираност научних радова кандидата

Према подацима о цитираности аутора изведених из базе Web of Science, радови чији је кандидаткиња коаутор цитирани су 638 пута, од чега 596 пута без аутоцитата, а Хиршов индекс је 13.

4.1.3. Параметри квалитета радова и часописа

Битан елемент за процену квалитета научних резултата је и квалитет часописа у којима су радови објављени, односно њихов импакт фактор (ИФ). У категорији M21a, M21, M22 и M23 кандидаткиња је објавила радове у следећим часописима, где су подвучени они часописи у којима је кандидаткиња објавила радове након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

- 1 рад у Physical Review Letters (ИФ = 9,227)
- 1 рад у Communications Physics (ИФ = 6,368)
- 1 рад у New Journal of Physics (ИФ = 4,177)
- 1 рад у Computer Physics Communications (ИФ = 3,268)
- 8 радова у Physical Review A (ИФ = 2,866 за 1 рад; ИФ = 3,042 за 1 рад; ИФ = 2,991 за 2 рада, ИФ = 2.909 за 4 рада)
- 3 рада у Physical Review B (ИФ = 3,475 за 1 рад, ИФ = 3,774 за 1 рад; ИФ = 3,736 за 1 рад)
- 3 рада у Physical Review E (ИФ = 2,508 за 3 рада)
- 2 рада у Journal of Statistical Mechanics (ИФ = 2,67 за 2 рада)
- 1 рад у Communications in Computational Physics (ИФ = 1,863)
- 1 рад у Journal of Physics B (ИФ = 2,031)
- 2 рада у Physics Letters A (ИФ = 2,174 за 2 рада)
- 1 рад у Physica Status Solidi B (ИФ = 1,729)
- 1 рад у The European Physical Journal B (ИФ = 1,575)
- 1 рад у Physica Scripta (ИФ = 1,204).

Укупан збир импакт фактор радова кандидаткиње је 83,165, а након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања тај фактор је 28,96. Часописи у којима је кандидаткиња објављивала радове су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају. Посебно се међу њима истичу: Physical Review Letters, *Communications Physics*, New Journal of Physics, Computer Physics Communications, Physical Review A, Physical Review B и Physical Review E.

Додатни библиометријски показатељи у вези са објављеним радовима кандидаткиње у M20 категоријама у изборном периоду се налазе у доњој табели. Она садржи импакт факторе радова, M20 бодове радова по категоризацији научноистраживачких резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (СНИП) (најбоља вредност из периода до две године уназад од објаве рада).

	ИФ	М	СНИП
Укупно	28,96	53	9,4
Усредњено по чланку	4,14	7,57	1,34
Нормирано на број аутора	6,57	13,32	2,15

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

У својој каријери, кандидаткиња је водећи аутор девет радова, други аутор тринаест радова и трећи аутор четири рада у међународним часописима категорије M20.

Свих седам радова у часописима, објављених у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, су реализовани у сарадњи са колегама у иностранству. У овим публикацијама кандидаткиња је имала битан допринос, што се види по томе да је други аутор пет радова и последњи, кључни аутор једног рада. Кандидаткиња је била покретач истраживања, радила је на конкретном решавању проблема применом нумеричких симулација, координисала је сарадњу свих коаутора и надгледала рад млађих истраживача, писала радове и била у комуникацији са уредницима часописа при слању радова за објављивање.

Током израде своје докторске дисертације на Институту за физику у Београду, у сарадњи са др Антуном Балажом и иностраним сарадником др Акселом Пелстером са Универзитета у Дуизбургу (у том тренутку; сада на Техничком универзитету у Кајзерслаутерну-Ландау), кандидаткиња је започела са нумеричким симулацијама хладних бозонских атома у режиму слабих интеракција применом Грос-Питаевски једначине. У току постдокторског усавршавања кандидаткиња се бавила проучавањем особина јако интерагујућих бозона у оптичким решеткама, испитивањем ефеката дисипације на бозонске фазе, као и одређивањем особина бозонских фаза у присуству синтетичких магнетних поља. Ово су веома актуелне теме, које се истражују у најновијим експериментима са хладним атомима. За њихово успешно проучавање неопходне су напредне нумеричке технике, које је кандидаткиња усавршила као постдокторанд у Франкфурту и затим то знање пренела на Институт за физику у Београду. Кандидаткиња је била ментор докторске дисертације др Ане Худомал, која је радила управо на овим темама под њеним руководством.

Кандидаткиња има активну сарадњу са истраживачким групама проф. Валтера Хофштетера, Франкфурт, Немачка, проф. Карин Ле Хур, Париз, Француска, проф. Масуд Хаке, Даблин, Ирска и проф. Хрвоје Буљан, Загреб, Хрватска.

4.1.5. Награде

Кандидаткиња је добитница Студентске награде Института за физику у Београду за 2012. годину (за најбољу докторску тезу одбрањену 2011. године).

4.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

Кандидаткиња је била ментор за израду докторске дисертације Ане Худомал "Numerical Study of Quantum Gases in Optical Lattices and in Synthetic Magnetic Fields" одбрањене на Физичком факултету Универзитета у Београду децембра 2020. У поменутој дисертацији описани су резултати представљени у радовима:

- A. Hudomal, **I. Vasić**, N. Regnault, and Z. Papić
Quantum Scars of Bosons with Correlated Hopping
Commun. Phys. **3**, 99 (2020).
- A. Hudomal, N. Regnault, and **I. Vasić**
Bosonic Fractional Quantum Hall States in Driven Optical Lattices
Phys. Rev. A **100**, 053624 (2019).
- A. Hudomal, **I. Vasić**, H. Buljan, W. Hofstetter, and A. Balaž
Dynamics of Weakly Interacting Bosons in Optical Lattices with Flux
Phys. Rev. A **98**, 053625 (2018).

Поред тога, блиско је сарађивала и помагала студентима докторандима Хамиду Ал-Џибурију (Hamid Jabber Haziran Al-Jibbouri) на Free University у Берлину, Немачка, чија докторска теза је одбрањена септембра 2013. године, као и Андреасу Гајслеру (Andreas Geissler) на Гете универзитету у Франкфурту, Немачка, чија теза је одбрањена 2018. године.

Кандидаткиња је као коментор учествовала у изради два мастер рада:

- Phase transitions of the coherently coupled two-component Bose gas in a 2D Optical Lattice
Студент: Улрике Борнхајмер (Ulrike Bornheimer)
Гете универзитет у Франкфурту, Немачка, децембар 2014. године
Ментори: Валтер Хофштетер, Ивана Васић
- Phase Diagram of the Bosonic Kane-Mele-Hubbard Model
Студент: Ражбир Нирван (Rajbir Nirwan)
Гете универзитет у Франкфурту, Немачка, септембар 2016. године
Ментори: Валтер Хофштетер, Ивана Васић

као и два дипломска рада:

- Transport and Dynamics of Interacting Bosons with Dissipation
Студент: Томас Мерц (Thomas Mertz)
Гете универзитет у Франкфурту, Немачка, септембар 2014. године
Ментори: Валтер Хофштетер, Ивана Васић
- Superfluid Phases in the Presence of Artificial Gauge Fields
Студент: Ражбир-Синг Нирван (Rajbir-Singh Nirwan)
Гете универзитет у Франкфурту, Немачка, октобар 2014. године
Ментори: Валтер Хофштетер, Ивана Васић

У току постдокторског боравка на Гете универзитету у Франкфурту, кандидаткиња је активно учествовала у настави на основним студијама тамошњег Физичког факултета. Била је асистент-тутор на вежбама из Статистичке физике, као и асистент који припрема материјале, испите и координише рад асистената-тутора на предметима Квантна механика, Рачунарска физика, Квантне информације и ултрахладни квантни гасови. Кандидаткиња је као наставник ангажована на докторским студијама Физичког факултета Универзитета у Београду на предметима "Методe квантне теорије поља у физици кондензоване материје" и "Квантне течности" за ужу научну област Физика кондензоване материје и статистичка физика.

4.3. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Сви разматрани радови кандидаткиње садрже комплексне нумеричке симулације. Пет радова имају пет или мање аутора, тако да улазе са пуном тежином у односу на број коаутора. Један рад има седам аутора, а један рад је експериментални и има десет аутора, па је извршено нормирање у складу са Правилником.

Укупан број М бодова које је кандидаткиња остварила након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања је 63,5, а након нормирања тај број је 59,51. Ова разлика је мала и не утиче на квантитативну процену резултата кандидаткиње.

4.4. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидаткиња је руководила:

- пројектом "Квантне фазе бозонског Кејн-Меле Хабард модела (ВКМН)" у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Немачке агенције за академску размену (DAAD) за период од 2016. до 2017. године,
- пројектом "Тополошка својства оптичких и фотонских решетки" у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Министарства знаности, образовања и спорта Републике Хрватске за период од 2016. до 2017. године,
- потпројектом "Ефикасно израчунавање функционалних интеграла са применом на ултрахладне квантне гасове" у оквиру пројекта основних истраживања ОН171017 "Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система" Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије,
- потпројектом под називом "Динамика ултрахладних атома" у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система.

У току постдокторског боравка на Гете универзитету у Франкфурту, кандидаткиња је била ангажована на престижном пројекту DFG-Research Unit 801 - Strong Correlations in Multiflavor Ultracold Quantum Gases (FOR 801) финансираном од стране Немачке истраживачке фондације (DFG), који је представљао колаборацију шест водећих немачких експерименталних и теоријских група из области хладних атома.

4.5. Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидаткиња је члан Одсека за физику кондензоване материје и статистичку физику Друштва физичара Србије и члан Оптичког друштва Србије. Учествовала је у раду Државне комисије за такмичења из физике за ученике средњих школа

Друштва физичара Србије при прегледању задатака на Државном такмичењу 2016. године.

Рецензент је за часописе Physical Review Letters, Physical Review A и Physical Review B које издаје Америчко друштво физичара.

Била је члан Међународног организационог комитета конференције Turkish Physical Society 32nd International Physics Congress – TPS32, Бодрум, Турска, 6.-9. септембар 2016. године, организоване од стране Турског друштва физичара. Такође, била је члан програмског одбора конференције Photonica 2021 одржане у Београду, 23.–27. август 2021. године, и конференције Photonica 2023 одржане у Београду, 28. август –1. септембар 2023.

У оквиру COST акције "Quantum Technologies with Ultra-Cold Atoms", у којој је била члан менаџмент комитета, кандидаткиња је заједно са др Александром Малуцков из Института за нуклеарне науке "Винча" организовала радионицу "Quantum coherent effects with ultra-cold atoms", која је одржана у Београду од 29. до 30. августа 2019. године.

Кандидаткиња је била гостујући уредник у часопису Optical and Quantum Electronics за колекцију Emergent Topics in Photonics: Science and Applications коју издаје Springer. По свом рангу, часопис спада у истакнуте међународне часописе категорије M22.

4.6. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата огледа се у подацима о цитираности, наведеним у секцији 4.1.2.

Поред тога, пун списак радова и цитата је дат у прилогу, на основу чега се такође може проценити да су радови кандидаткиње јасно препознати у оквиру области ултрахладних атома.

4.7. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидаткиња је значајно допринела сваком раду у коме је учествовала.

Свих седам радова у часописима, објављених у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, су реализовани у сарадњи са колегама у иностранству. У овим публикацијама кандидаткиња је имала битан допринос, што се види по томе да је други аутор на пет радова и последњи кључни аутор на једном раду. Конкретно, кандидаткиња је била покретач истраживања, радила је на конкретном решавању проблема применом нумеричких симулација, координисала је сарадњу свих коаутора и надгледала рад млађих истраживача, писала радове и била у комуникацији са уредницима часописа при слању радова за објављивање.

Нова истраживачка тема коју је кандидаткиња покренула на Институту за физику у Београду су особине јако интерагујућих хладних бозонских атома у оптичким

решеткама. За рад на овој теми потребни су напредни нумерички методи и кандидаткиња је успешно пренела своје познавање бозонске динамичке теорије средњег поља које је стекла на постдокторском усавршавању. Проучавање јако интерагујућих хладних бозонских атома у оптичким решеткама је важан допринос кандидаткиње развоју и унапређењу научног профила Института и представља отварање нове истраживачке теме. Докторска дисертација др Ане Худомал је заснована управо на овој теми.

4.8. Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности

На састанку међународног пројекта "DFG Research Unit 2414: Artificial Gauge Fields and Interacting Topological Phases in Ultracold Atoms", финансираном од стране Немачке истраживачке фондације (DFG), који представља колаборацију десет водећих европских група у области хладних атома, кандидаткиња је одржала предавање:

- **I. Vasić**
Dynamics of interacting bosons in driven optical lattices
New Progress in Topological Phases
Paris, France, 10 July 2019 – 11 July 2019

Пре претходног избора у звање, кандидаткиња је одржала следећа предавања:

- **I. Vasić, A. Petrescu, K. Le Hur, and W. Hofstetter**
Bosonic phases on the Haldane honeycomb lattice
Conference Topological effects and synthetic gauge/magnetic fields for atoms and photons
Zagreb, Croatia, 29 September 2015 – 1 October 2015, M32
- **I. Vasić, A. Petrescu, K. Le Hur, and W. Hofstetter**
Bosonic phases on the Haldane honeycomb lattice
The 19th Symposium on Condensed Matter Physics
Belgrade, Serbia, 7–11 September 2015, M32
- **I. Vasić, A. Petrescu, K. Le Hur, and W. Hofstetter**
Chiral Bosonic Phases on the Haldane Honeycomb Lattice
Osma radionica fotonike
Kopaonik, Serbia, 8–12 March 2015, M62
- **I. Vasić**
Hladni bozonski atomi u optičkim rešetkama
Seminar Fizičkog fakulteta u Beogradu, 10. 06. 2015. године

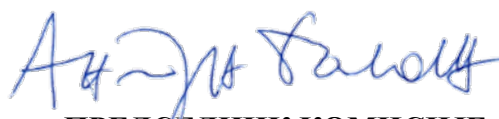
Као доказ приложена су позивна писма за учешће на конференцијама, Веб сајтови конференција, изводи из књига апстрактата.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:

Др Ивана Васић у потпуности испуњава све услове за реизбор у звање виши научни сарадник предвиђене Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства науке, технолошког развоја и иновација. У досадашњој каријери остварила је оригиналне и веома значајне научне резултате који побољшавају наше разумевање динамике ултрахладних бозонских система. Посебно истичемо и њено значајно искуство у међународној сарадњи и педагошком раду.

Имајући у виду квалитет њеног научноистраживачког рада и достигнути степен истраживачке компетентности, изузетно нам је задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за реизбор др Иване Васић у звање виши научни сарадник.

Београд, 03. 04. 2024. године



ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ
др Антун Балаж
научни саветник
Институт за физику у Београду

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За природно-математичке и медицинске струке

Диференцијални услов	Потребно је да кандидат има најмање N поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно N	Остварено (нормирано*)
Виши научни сарадник	Укупно	$50/2=25$	63,5 (59,51)
	$M10+M20+M31+M32+M33$ $+M41+M42+M90 \geq$	$40/2=20$	55,5 (51,51)
	$M11+M12+M21+M22+M23 \geq$	$30/2=15$	53 (49,01)

*Нормирање је извршено у складу са Правилником о стицању истраживачких и научних звања.