

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

Извештај комисије за избор др Јакше Вучичевића у звање научни саветник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 12. августа 2025. именовани смо у комисију за избор др Јакше Вучичевића у звање научни саветник.

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

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Име и презиме: Јакша Вучичевић
Година рођења: 1984
Радни статус: запослен
Назив институције у којој је запослен: Институт за физику у Београду
Претходна запослења: /

Образовање

Основне академске студије: 2003-2009, Физички факултет, Универзитет у Београду
Одбрањена докторска дисертација: 2015, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: виши научни сарадник
Научно звање које се тражи: научни саветник

Датуми избора у стечена научна звања (укључујући и постојеће)

научни сарадник: 30.3.2016.
виши научни сарадник: 24.2.2021

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: физика кондензоване материје и физика материјала
Назив матичног научног одбора којем се захтев упућује: МНО за физику

Стручна биографија

Кандидат је завршио основне студије на Физичком факултету Универзитета у Београду (ФФ), 2009. год. Дипломски рад и докторску тезу је написао под руководством др Дарка Танасковића. Током докторских студија био је учесник два билатерална пројекта са Француском у сарадњи са институтом LPS, Orsay. За докторску тезу под називом *"Показатељи скривене квантне критичности у високо-температурном транспорту наелектрисања у близини Мотовог прелаза"* добио је годишњу Студентску награду Института за физику у Београду (ИФ). На ИФ је запослен од 2011. год. Након завршених докторских студија, провео је две године (2015-2017) на постдокторском усавршавању у СЕА, Saclay, у Француској, у групи Оливијеа Парколеа, где је радио у оквиру ERC Starting Grant пројекта. Од повратка на ИФ крајем 2017, одржава сарадњу са врхунском установом Колеж де Франс у Паризу. Био је учесник билатералног пројекта са Институтом Јожеф Стефан у Љубљани (2017-2018). Од 2018. руководио је потпројекта у оквиру Центра за изучавање комплексних система. Ментор је једне мастер тезе на ФФ, одбрањене 2020. године. У периоду 2020-2022. руководио је ПРОМИС пројектом Фонда за науку Републике Србије (ФЗН). Добитник је Годишње награде ИФ за 2022. год. Од 2023. године руководи ERC Starting Grant пројектом. Добитник је Признања ФЗН за извршност у истраживању, 2024. године. Од 2024. године, учесник је на пројекту ФЗН у оквиру програма ПРИЗМА. Тренутно руководи групом од троје људи - један постдок, један докторанд и један студент мастер студија, а сарађује и са групама из Холандије, Немачке, Шведске и САД. Активан је као рецензент у неколико врхунских часописа. Одржао је већи број предавања по позиву, а нарочито се истиче предавање по позиву на састанку Simons колаборације 2021. године.

2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Кандидат се бави теоријском физиком кондензованог стања материје. Главна истраживачка тема је транспорт наелектрисања у јако корелисаним електронским системима као што су високотемпературни суперпроводници на бази купрата и моаре решетке при чему користи методолошки приступ заснован на теорији и нумеричким симулацијама. Кандидат се бави радом у следећим правцима:

2.1. Развој нумеричких метода за решење интерагујућих модела решетке. Ови модели се користе за опис широке класе јако корелисаних материјала, укључујући и суперпроводне купрате. За њихово решавање потребно је разматрати квантни многочестични проблем који је један од најтежих у целој физици. У оцењиваном периоду, кандидат се првенствено бавио развојем дијаграматског Монте Карло метода формулисаног у домену реалне фреквенције. Тај метод омогућава да се заобиђе проблем аналитичког продужења који је присутан у другим приступима, и омогућава да се израчунају динамички одзиви система на контролисан начин. У најскоријем раду, кандидат се бавио и развојем метода "инвертованог линеарног одзива" формулисаног у реалном времену. Комбинација ова два метода омогућила је нумерички егзактан прорачун проводности у Хабардовом моделу на квадратној решетки, у режиму параметара модела у коме то раније није било могуће. Ова линија рада подразумева развој напредног програмског кода и употребу значајних рачунарских ресурса.

2.2. Усавршавање модела за опис купратних суперпроводника. Нумерички методи за решење интерагујућих модела решетке ограничени су на најједноставније моделе, са мањим бројем степени слободе по јединичној ћелији. Из тог разлога, за опис било које реалистичне кристалне решетке је неопходно значајно поједноставити модел. Избор релевантних степени слободе је отворено питање на које одговор може зависити и од физичке величине од интереса. У последње 3 године, кандидат ради на формулисању минималног модела који може да опише промену критичне температуре са променом кристалне структуре купратних суперпроводника. Ова линија рада довела је до закључка да је јачина ефективне интеракције значајан фактор за висину критичне температуре. У последње две године, кандидат сарађује са групама из Њујорка и Холандије на систематском прорачуну ефективних константи интеракције за око 40 купратних једињења. Такође, ради и на изучавању ефеката фонона на проводност у нормалној фази (изнад критичне температуре).

2.3. Испитивање утицаја магнетног поља на проводност у моаре решеткама. Моаре решетке су вештачки синтетисани, квази-дводимензионални кристални системи са ефективно великим јединичним ћелијама. Ови системи омогућавају да се детаљно испита ефекат магнетног поља на проводност. Једно такво експериментално истраживање открило је недавно феномен Браун-Зак осцилација. То је периодично, немонотono понашање (једносмерне) електричне отпорности система као функције инверзног магнетног поља. За разлику од конвенционалних Шубњиков-де Хас осцилација, Браун-Зак осцилације наступају на повишеној температури. Рад кандидата на прорачунима проводности за Хабардов модел у магнетном пољу довео је до разумевања механизма Браун-Зак осцилација, и до увида у доминантне механизме расејања у моаре решетке коришћеној у експерименту.

3. ПРИКАЗ НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ РЕЗУЛТАТА

3.1. Аналитичко решење вишеструких интеграла по имагинарном времену у Фајнмановим дијаграмима (рад [9] у списку радова)

Фајнманови дијаграми представљају појединачне чланове у пертурбативним развојима физичких величина по степенима константе интеракције. Пертурбативни приступ решењу интерагујућих модела решетке је познат одавно, али је у центру пажње последњих година као најпогоднији за даљи напредак у области. У пракси, пертурбативни приступ се формулише као дијаграматски Монте Карло метод, где се допринос сваког члана пертурбативног реда рачуна Монте Карло интеграцијом. Домен интеграције је високдимензионални простор, разапет "унутрашњим" просторним и временским варијаблама. У ранијем раду кандидата, показано је да се временске варијабле (Мацубара фреквенције) могу просумирати аналитички, али облик добијеног аналитичког израза је у пракси захтевао регуларизацију, тј. увођење нумеричких контролних параметара. У раду објављеном 2021 у часопису Phys. Rev. Research (рад [9] у списку радова), кандидат је, у сарадњи са тадашњим студентом мастер студија П. Стипсићем

и дугогодишњим сарадником М. Ферером, показао да се интеграцијом у временском домену (уместо у фреквентном) добијају погоднији изрази, који не захтевају увођење додатних нумеричких параметара. Ова техника је такође једноставнија за имплементацију, јер се решење интеграла може свести на затворени израз који је могуће извести "руком", без потребе за развојем алгоритама симболичке алгебре. У овом раду, техника је примењена у оквиру дијаграматског Монте Карло метода у домену реалне фреквенције (RFDiagMC) где се Монте Карло интеграција користи само за просторне варијабле. Такође, показано је да је могуће спојити ову методу са приступом баждарења слободног пропагатора са циљем унапређења конвергенције пертурбативног реда. Овај рад отворио је врата за општију примену RFDiagMC као једине нумерички егзактне методе која заобилази проблем аналитичког продужења у прорачуну динамичких одзива на решетки, а истовремено се може формулисати у термодинамичком лимиту. У овом раду кандидат је био водећи аутор - конципирао је идеју, извршио аналитичка извођења, имплементирао нумеричку методу, добио и документовао нумеричке резултате и написао рад.

3.2. Откриће утицаја вертекс корекција на проводност у режиму слабих интеракција у Хабардовом моделу (рад [2] у списку радова)

Хабардов модел се користи за опис транспортних особина суперпроводних купрата. У ранијем раду кандидата (Phys. Rev. Lett. 2015, рад [14] у списку радова), показано је да Хабардов модел на бесконачно-димензионалној Бете решетки квалитативно описује отпорност купрата LSCO на високим температурама. Међутим, за квантитативни опис, очекује се да је потребно решавати Хабардов модел на квадратној решетки. Тај модел је тежи за решавање. У каснијем раду кандидата (Phys. Rev. Lett. 2019, рад [12] у списку радова), показано је да је до нумерички егзактног решења Хабардовог модела на квадратној решетки могуће доћи у режиму јаких интеракција и јако високих температура. Међутим, неколико радова након тога је показало да је од великог интереса да се разуме и проводност у режиму слабих интеракција и ниске температуре. Понашање у овом режиму би могло да буде физички сродно понашању система у режиму где је критична температура за суперпроводност највиша, па је важно да се добро разуме. У раду кандидата (Phys. Rev. B 2023, рад [5] у списку радова) показано је да постоји несклад између две теорије за које се сматрало да дају нумерички егзактне резултате у режиму слабих интеракција. Са циљем да се разуме овај несклад, кандидат је, у сарадњи са студентом докторских студија Ј. Ковачевићем и сарадником М. Ферером, развио потпуно општу имплементацију RFDiagMC метода која, између осталог, омогућава израчунавање проводности на различите начине (решавајући различите пертурбативне серије). У исто време, кандидат је развио метод инвертованог линеарног одзива, који се формулише на коначној (али великој) решетки, у реалном времену, и ограничен је на режим слабих интеракција. У поређењу резултата неколико верзија оба метода, кандидат и коаутори су дошли до важних и неочекиваних закључака који се тичу генералног приступа прорачунима транспортних особина модела на решетки. Најважније, испоставља се да методе за које раније сматрало да су нумерички егзактне у режиму слабих интеракција, то нису, и да "вертекс корекције" опстају и за инфинитезималну вредност константе интеракције, на произвољној температури. Овај рад, објављен у Phys. Rev. Lett 2025. године (рад [2] у списку радова) отвара врата за детаљан прорачун проводности у Хабардовом моделу у околини квантно-критичне линије и могуће разумевање везе између линеарне отпорности и квантне критичности. Још важније, рад доводи у питање интерпретацију постојећих резултата и даје општу прескрипцију како се може рачунати проводност. У овом раду, кандидат је последњи аутор, конципирао је идеју, самостално развио имплементацију RFDiagMC, помогао студенту у аналитичким извођењима и имплементацији алгорита, учествовао у добијању и документовању нумеричких резултата, написао главни део рада и учествовао у писању додатног материјала.

3.3. Откриће статистичких веза између ефективне јачине интеракције и висине критичне температуре у суперпроводним купратима (рад [4] у списку радова)

Купратни суперпроводници су класа једињења која ступа у суперпроводно стање на рекордно високим температурама. Ова једињења испољавају висок ниво универзалности у својим особинама, али критична температура за суперпроводност варира значајно од једињења до једињења, од пар десетина до чак 135 Келвина. Особине решетке које одређују висину критичне температуре нису познате. То ограничава могућности за дизајн суперпроводника са жељеним особинама - идеално, довољно високом критичном температуром да се може избећи потреба за хлађењем у оквиру индустријских примена. Ранији радови фокусирали су се на везу геометријских особина решетке и висине критичне температуре. Пажња је највише посвећена амплитудама прескока и енергијским процепима у ефективним моделима са једном и три енергетске зоне (Хабардов и Емеријев модел). Међутим, статистичке анализе никад нису рађене

довољно систематски, а ни опажени статистички трендови нису били јаки. Додатни проблем је што нумерички прорачуни нису репродуковали статистичке трендове. У раду кандидата (Phys. Rev. B 2024, рад [4] у списку радова), анализа постојећих података из литературе показала је да се параметри Емеријевог модела скалирају добро са експериментално измереном критичном температуром, тек када се изврши трансформација базиса, тако да се геометријски параметри "измешају" са константом интеракције. Међутим, прорачун јачине ефективних интеракција у моделима решетке је отворено и тешко питање. Овај рад је указао на потребу да се развију методи који могу систематски да дају константе интеракција за већи број једињења, а отворио је и врата статистичком приступу овом истраживању, које претходно није давало добре резултате. У овом раду, кандидат је био водећи аутор, конципирао је идеју, извршио нумеричке прорачуне и статистичке анализе, документовао резултате и написао манускрипт. Као директан наставак овог рада, кандидат сарађује са постдоком У. Кумараом и групама из Њујорка и Холандије на прорачуну ефективних интеракција и статистичке анализе за велики број једињења (рад је у припреми).

3.4. Објашњење механизма Браун-Зак осцилација (радови [1] и [8] у списку радова)

Квантне осцилације су добро познат феномен који се истражује већ скоро читав век. Оне представљају периодично осцилаторно понашање физичких особина материјала као функција реципрочне вредности јачине спољног магнетног поља. Овај феномен се обично опажа у добрим металима, на јако ниским температурама. Из тога разлога, било је веома изненађујуће када су 2016. године у експерименту са моаре решетком откривене осцилације отпорности које се испољавају само на високој температури. Додатно, период осцилација није зависио од густине електрона у систему, као што је то случај са конвенционалним (Шубњиков-де Хас) осцилацијама отпорности. Овај новоопажени феномен назван је тада Браун-Зак осцилације. У радовима кандидата (Phys. Rev. B и Phys. Rev. Lett. 2021), у сарадњи са Р. Житком, показано је да Хабардов модел такође испољава овакве осцилације. Детаљна анализа резултата показала је да су Браун-Зак осцилације последица интеракција које доводе до декохеренције једночестичних стања, нарочито на високој температури. Декохеренција омогућава прескоке електрона између Ландау зона. Ови прескоци су последица формалног нарушења транслаторне инваријантности у присуству магнетног поља, а амплитуде за прескок су саме по себи осцилаторне функције магнетног поља и не зависе од попуњености једночестичних стања. Испоставља се такође да израженост Браун-Зак осцилација може да зависи од попуњености система, и да се на основу тога могу извести одређени закључци о природи механизма расејања. Ако је механизам расејања интеракција између електрона, онда на малим попуњеностима ово не доводи до велике декохеренције и Браун-Зак осцилације нису изражене. Међутим, ако је механизам расејања електрон-фонон интеракција, или неуређеност, онда ће зависност амплитуде Браун-Зак осцилација од густине електрона бити слабија. Овај рад објаснио је нови експериментално откривени феномен и указао на недостатке претходно коришћене теорије која је занемаривала прескоке између Ландау нивоа па није могла да објасни температурну зависност амплитуде Браун-Зак осцилација. Такође, рад је потврдио релевантност Хабардовог модела за моаре системе и развио формализам рачунања проводности у присуству магнетног поља. Рад документује ригорозни доказ да на нивоу DMFT теорије вертекс корекције за лонгитудиналну проводност нестају, што раније није било познато. У овом раду, кандидат је био водећи аутор, конципирао је идеју, имплементирао део прорачуна, учествовао у добијању нумеричких резултата, анализирао и документовао резултате и написао рад.

3.5. Откриће немонотоне отпорности као функције константе интеракције у бозонском Хабардовом моделу (рад [3] у списку радова)

Поред нумеричких симулација, Хабардов модел се изучава и помоћу "квантних" симулација. Вероватно најуспешнију реализацију квантних симулација представљају ултра-хладни атоми заробљени у периодичној потенцијалној замки, која се остварује помоћу суперпозиције ласерских снопова ("оптичка решетка"). Овакви експериментални системи омогућавају да се изучава низ фундаменталних питања у физици кондензованог стања материје, укључујући и транспортне особине система бозонских честица на решетки. У раду (Phys. Rev. B 2024, рад [3] у списку радова), у сарадњи са И. Васић, кандидат је изучавао проводност бозонског Хабардовог модела на квадратној решетки. Коришћен је приступ опробан у ранијем раду кандидата (Phys. Rev. Lett. 2019, рад [12] у списку радова), где се у режиму јаких интеракција и високе температуре решава мали кластер чворова, употребом метода егзактне дијагонализације, уз усредњавање по "уврнутим" граничним условима. Овај рад показао је веома неочекиван и неинтуитиван резултат: проводност система није монотона функција константе

интеракције, и може да расте са појачањем интеракција. Детаљна анализа резултата показала је да у режиму јаке интеракције, главни ефекат интеракције је да одређује размак између Хабардових енергетских зона; тада се испоставља да (ненормирани) допринос побуђених зона на вишим енергијама опада спорије него партициона функција, што укупно доводи до пораста проводности. Овај феномен се не опажа у фермионском Хабардовом моделу и представља интересантну тему за даље истраживање употребом бољих нумеричких метода, као и за експерименталну потврду у системима хладних атома у оптичкој решетки. У овом раду, кандидат је последњи аутор, учествовао је у конципирању идеје, анализи резултата и писању рада.

4. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ РАДУ

4.1. Утицајност

По бази SCOPUS, укупан број цитата радова кандидата је 602, а Хиршов индекс 13 (видети прилог 6).

Комисија констатује да кандидат испуњава квалитативни услов **A4** (Хиршов индекс најмање 13), и квалитативни услов **B1** (најмање 200 цитата).

4.2. Међународна научна сарадња

У оцењиваном периоду, кандидат је одржавао сарадњу са следећим врхунским иностраним научним институцијама:

- 1) Колеж де Франс, Париз, Француска (4 заједничка рада категорије M21 и M21a са М. Ферером, радови [2], [4], [5], [9] из списка радова)
- 2) Институт Јожеф Стефан, Љубљана, Словенија (2 заједничка рада категорије M21 и M21a са Р. Житком, радови [1], [8] из списка радова).

Улога кандидата у најважнијим од ових радова детаљно је описана у одељку 3.

Комисија констатује да кандидат испуњава квалитативни услов **B2** (бар два заједничка рада са колегама из иностранства).

4.3. Руководјење пројектима и потпројектима (радним пакетима)

Кандидат је руководио (односно тренутно руководи) следећим (пот)пројектима (за доказе видети прилог 3)

2023-2027 - *Numerically exact theory of transport in strongly correlated systems at low temperature and under magnetic fields* (SCLoTHiFi), програм Starting Grant 2022, European Research Council – руководилац пројекта

2020-2022 - *Cold atoms, Hubbard model and holography: Key to strange metals* (Key2SM), програм ПРОМИС, Фонд за науку Републике Србије – руководилац пројекта

2018-2022 - *Транспорт наелектрисања, суперпроводност и динамика решетке у јако корелисаним материјалима*, потпројекат Центра за изучавање комплексних система, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

2023-2026 - *Јако корелисани квантни системи*, потпројекат Центра за изучавање комплексних система, Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије

Комисија констатује да кандидат руководи пројектом из категорије 1 (European Research Council), те стога испуњава услов **1** са листе **A+**, чиме су аутоматски испуњени квалитативни услови за избор у звање.

4.4. Уређивање научних публикација

Кандидат се није бавио уређивањем научних публикација.

4.5. Предавања по позиву (осим на конференцијама)

Кандидат је одржао следећа предавања по позиву (за доказе видети прилог 4):

5.3.2021. - Онлајн састанак Simons колаборације на тему дијаграматског Монте Карло метода, *Analytical solution of time-integrals in diagrammatic expansions*

28.6.2022. - TRIQS Meeting 2022, Колеж де Франс, Париз, *Charge fluctuations, hydrodynamics and transport in the square-lattice Hubbard model*

5.9.2023. - TRIQS Meeting 2023, Колеж де Франс, Париз, *Predictors of critical temperature in superconducting cuprates*

5.7.2024. - TRIQS Meeting 2024, Колеж де Франс, Париз, *RFdiagMC: General Implementation of Real-Frequency Diagrammatic Monte Carlo*

12.12.2024. - Семинар на Институту Јожеф Стефан, Љубљана, *Numerically exact approaches for computing conductivity in the square lattice Hubbard model at weak coupling*

5.6.2025. - TRIQS Meeting 2025, Колеж де Франс, Париз, *Towards numerically exact computation of conductivity in the thermodynamic limit of interacting lattice models*

Комисија констатује да кандидат испуњава квалитативни услов **Б4**.

4.6. Рецензирање пројеката и научних резултата

Кандидат је рецензирао радове за часописе (видети прилог 3б):

Physical Review (Letters, X, Research, B, E, A), 78 рецензија

Nature Communications, 1 рад

npj Quantum Materials, 1 рад

Scientific Reports, 1 рад

SciPost Physics, 3 рада

National Science Review, 1 рад

као и предлоге пројеката за следеће агенције (видети прилог 3а):

Департман за енергију САД (US DOE), 3 предлога пројекта

Аустријски фонд за науку (FWF), 1 предлог пројекта

Израелски фонд за науку (ISF), 1 предлог пројекта

Комисија констатује да кандидат испуњава квалитативни услов **Б6**.

4.7. Образовање научних кадрова

Кандидат је био ментор на једном мастер раду, одбрањеном на Физичком факултету у Београду 2020. године. Тренутно је ментор једног докторанта и једног мастер студента.

4.8. Награде и признања

Кандидат је добитник следећих награда (видети прилог 7):

2022 - Годишња награда Института за физику у Београду

2024 - Признање Фонда за науку Републике Србије за изврсност у истраживању

4.9. Допринос развоју одговарајућег научног правца

Кандидат је дао значајан допринос у развоју и примени нумеричких метода за прорачун динамичких одзива интерагујућих модела решетке.

Кандидат је водећи (први или последњи аутор) на свим публикацијама везаним за развој и употребу дијаграматског Монте Карло метода у домену реалне фреквенције (RFDiagMC). Сви радови на ову тему су објављени у периоду 2019-2025, након одбране докторске тезе и без учешћа ментора Д. Танасковића. Успешност и употребна вредност метода је доказана у најскоријем раду објављеном у Phys. Rev. Lett. (рад [2] у списку радова), у коме су добијени резултати који на други начин не могу да се добију, а врло су релевантни за линију актуелног истраживања у којој се сваке године објављује више публикација. Кандидат је идејни творац приступа, и самостално је развио све алгоритме и програмске кодове везане за RFDiagMC. Овај приступ далеко превазилази методологију коришћену у докторској тези кандидата.

Такође, кандидат је дао допринос у примени теорије проводности у Хабардовом моделу. Овоме сведоче радови из 2021. године (радови [1] и [8]), где је кандидат први од два аутора (без учешћа ментора са докторских студија). У овим радовима, кандидат налази директну везу између експерименталних резултата и резултата теорије што доводи до објашњења механизма недавно откривеног феномена. Значај ових резултата је препознат од стране уредништва Phys. Rev., који су радове изабрали за Editors' Suggestion, и за прилог у магазину APS Physics.

Комисија констатује да кандидат испуњава квалитативни услов **Б9**.

5. БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Кандидат има укупно 22 рада у часописима, од тога 6 у Physical Review Letters. У оцењиваном периоду, кандидат има 9 радова у часописима, од тога 2 у Physical Review Letters, као први и последњи аутор.

Категорија M21a+, оцењивани период:

[1] Jaksa Vučićević, Rok Žitko, *Universal magnetic oscillations of DC conductivity in the incoherent regime of correlated systems*
Phys. Rev. Lett. **127**, 196601 (2021)
doi:10.1103/PhysRevLett.127.196601

Категорија M21a, оцењивани период:

[2] Jeremija Kovačević, Michel Ferrero, Jakša Vučićević, *Towards numerically exact computation of conductivity in the thermodynamic limit of interacting lattice models*
Phys. Rev. Lett. **135**, 016502 (2025)
doi:10.1103/mm38-zttx

Категорија M21, оцењивани период:

[3] Ivana Vasić, Jakša Vučićević, *Conductivity in the Bose-Hubbard model at high temperatures*
Phys. Rev. B **110**, 064501 (2024)
doi:10.1103/PhysRevB.110.064501

[4] Jakša Vučićević, Michel Ferrero, *Simple predictors of T_c in superconducting cuprates and the role of interactions between effective Wannier orbitals in the d-p 3-band model*,
Phys. Rev. B **109**, L081115 (2024)
doi:10.1103/PhysRevB.109.L081115

[5] J. Vučićević, S. Predin, M. Ferrero, *Charge fluctuations, hydrodynamics and transport in the square-lattice Hubbard model*
Phys. Rev. B **107**, 155140 (2023)
doi:10.1103/PhysRevB.107.155140

[6] Veljko Janković, Jakša Vučićević, *Fermionic-propagator and alternating-basis quantum Monte Carlo methods for correlated electrons on a lattice*
J. Chem. Phys. **158**, 044108 (2023)
doi:10.1063/5.0133597

[7] Tsung-Han Lee, J. Vučićević, D. Tanasković, E. Miranda, V. Dobrosavljević, *Mott domain walls: a (strongly) non-Fermi liquid state of matter*
Phys. Rev. B **106**, L161102 (2022)
doi:10.1103/PhysRevB.106.L161102

[8] Jakša Vučićević, Rok Žitko, *Electrical conductivity in the Hubbard model: orbital effects of magnetic field*
Phys. Rev. B **104**, 205101 (2021)
doi:10.1103/PhysRevB.104.205101

[9] J. Vučićević, P. Stipsić, M. Ferrero, *Analytical solution for time-integrals in diagrammatic expansions: application to real-frequency diagrammatic Monte Carlo*
Phys. Rev. Research **3**, 023082 (2021)
doi:10.1103/PhysRevResearch.3.023082

Категорија M32, оцењивани период:
(видети прилог 5 за доказе)

[10] J. Vučićević, *Transport in Strongly Correlated Systems: the Hubbard Model Perspective*
11th International Conference of the Balkan Physical Union, Belgrade, 28 August – 1 September 2022,
page 96 of book of abstracts (2022)
ISBN: 978-86-7025-950-8
link: <https://indico.bpu11.info/event/1/book-of-abstracts.pdf>

[11] Jeremija Kovačević, Michel Ferrero and Jakša Vučićević, *Towards numerically exact computation of conductivity in the thermodynamic limit of interacting lattice models*
Advances in Solid State Physics and New Materials, Belgrade, 19-23 May 2025,
page 137 of book of abstracts (2025)
ISBN 978-86-82441-65-6
link: <https://www.advances25.solidstate.ipb.ac.rs/wp-content/uploads/2025/05/abstractbook.pdf>

Категорија M21a, претходни период:

[12] Jakša Vučićević, Jure Kokalj, Rok Žitko, Nils Wentzell, Darko Tanasković, Jernej Mravlje, *Conductivity in the square lattice Hubbard model at high temperatures: importance of vertex corrections*
Phys. Rev. Lett. **123**, 036601 (2019)
doi:10.1103/PhysRevLett.123.036601

[13] Thomas Ayrat, Jakša Vučićević, Olivier Parcollet, *The Fierz convergence criterion: a controlled approach to strongly-interacting systems with small embedded clusters*,
Phys. Rev. Lett. **119**, 166401 (2017)
doi:10.1103/PhysRevLett.119.166401

[14] J. Vučićević, D. Tanasković, M. Rozenberg, V. Dobrosavljević, *Bad-metal behavior reveals Mott quantum criticality in doped Hubbard models*
Phys. Rev. Lett. **114**, 246402 (2015)
doi:10.1103/PhysRevLett.114.246402

[15] H. Terletska, J. Vučićević, D. Tanasković, V. Dobrosavljević, *Quantum Critical Transport Near the Mott Transition*
Phys. Rev. Lett. **107**, 026401 (2011)
doi:10.1103/PhysRevLett.107.026401

Категорија M21, претходни период:

[16] A. Vranić, J. Vučićević, J. Kokalj, J. Skolimowski, R. Žitko, J. Mravlje, D. Tanasković, *Charge transport in the Hubbard model at high temperatures: triangular versus square lattice*
Phys. Rev. B **102**, 115142 (2020)
doi:10.1103/PhysRevB.102.115142

- [17] Jakša Vučićević, Michel Ferrero, *Real-frequency Diagrammatic Monte Carlo at Finite Temperature*
Phys. Rev. B **101**, 075113 (2020)
doi:10.1103/PhysRevB.101.075113
- [18] L. AntoniĆ, J. Vučićević, M. V. Milovanović, *Paired states at 5/2: PH Pfaffian and particle-hole symmetry breaking*
Phys. Rev. B **98**, 115107 (2018)
doi:10.1103/PhysRevB.98.115107
- [19] Jakša Vučićević, Nils Wentzell, Michel Ferrero, Olivier Parcollet, *Practical consequences of Luttinger-Ward functional multivaluedness for cluster DMFT methods*
Phys. Rev. B **97**, 125141 (2018)
doi:10.1103/PhysRevB.97.125141
- [20] Jakša Vučićević, Thomas Ayrar, Olivier Parcollet, *TRILEX and GW+EDMFT approach to d-wave superconductivity in the Hubbard model*
Phys. Rev. B **96**, 104504 (2017)
doi:10.1103/PhysRevB.96.104504
- [21] H. Braganca, M. C. O. Aguiar, J. Vučićević, D. Tanasković, V. Dobrosavljević, *Anderson localization effects near the Mott metal-insulator transition*
Phys. Rev. B **92**, 125143 (2015)
doi:10.1103/PhysRevB.92.125143
- [22] J. Vučićević, H. Terletska, D. Tanasković, V. Dobrosavljević, *Finite temperature crossovers and the quantum Widom line near the Mott transition*
Phys. Rev. B **88**, 075143 (2013)
doi:10.1103/PhysRevB.88.075143
- [23] J. Vučićević, M. O. Goerbig, M. V. Milovanović, *d-wave superconductivity on the honeycomb bilayer*
Phys. Rev. B **86**, 214505 (2012)
doi:10.1103/PhysRevB.86.214505

Категорија M23, претходни период:

- [24] M. V. Milovanović, S. Đurđević, J. Vučićević, L. AntoniĆ, *Pfaffian paired states for half-integer fractional quantum Hall effect*
Modern Physics Letters B **34**, 2030004 (2020)
doi: 10.1142/S0217984920300045

6. КВАНТИФИКАЦИЈА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА КАНДИДАТА

Врста резултата	Вредност резултата (Прилог 2)	Укупан број резултата (укупан број резултата који подлежу нормирању)	Укупан број бодова (укупан број бодова након нормирања)
M21a+	20	1 (0)	20 (20)
M21a	12	1 (0)	12 (12)
M21	8	7 (0)	56 (56)
M32	1,5	2 (0)	3 (3)
УКУПНО		10 (0)	91 (91)

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у тражено научно звање

Диференцијални услов за оцењивани период за избор у научно звање: научни саветник	Неопходно	Остварени нормирани број бодова
Укупно	70	91
Обавезни: M11+M12+M21+M22+M91+M92+M93	40	88

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Комисија је мишљења да су научни резултати др Јакше Вучичевића веома оригинални и да представљају значајан помак ка пуном разумевању транспорта наелектрисања у јако корелисаним електронским системима. Његови доприноси се огледају у развоју методологије засноване на дијаграматском Монте Карло методу, али и у применама теорије и нумеричких метода за разумевање експерименталних резултата у купратним суперпроводницима и моаре системима. Исклазао је висок степен самосталности у раду, остварио сарадњу са неколико водећих истраживачких група у свету у својој области и обезбедио најпрестижније финансирање за своје истраживање од стране Европског истраживачког савета (ERC), што је тек трећи такав пројекат у Србији. Стога сматрамо да су испуњени сви суштински услови да др Јакша Вучичевић буде изабран у звање научни саветник.

Са формалне стране, на основу бодовања објављених радова у оцењиваном периоду кандидат је испунио квантитативне критеријуме предвиђене Правилником о стицању истраживачких и научних звања који се примењује од 1. јуна 2025. године. Испунио је и све квалитативне критеријуме према истом Правилнику тиме што је испунио услов 1 са листе А+, који замењује све друге услове (руководилац ERC пројекта), а испунио је и услове А1, А4, Б1, Б2, Б4, Б6 и Б9.

Због свега наведеног, изузетно нам је задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Јакше Вучичевића у звање научни саветник.

У Београду, 15. август 2025. године

Чланови комисије:



др Ненад Вукмировић
научни саветник

Институт за физику у Београду



др Милица Миловановић
научни саветник
Институт за физику у Београду



Проф. др Ђорђе Спасојевић
редовни професор
Универзитет у Београду – Физички факултет