

**Научном већу Института за физику у Београду**

Београд, 30. 9. 2025.

**Предмет: Молба за покретање поступка за избор у звање виши научни сарадник**

Молим Научно веће Института за физику у Београду да, у складу са Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, покрене поступак за мој избор у звање виши научни сарадник.

У прилогу достављам:

1. Мишљење руководиоца лабораторије са предлогом чланова комисије;
2. Попуњен Образац за материјал за покретање поступка избора у научно звање (подаци о кандидату, преглед научне активности, приказ најзначајнијих резултата, показатељи успеха у научноистраживачком раду, библиографија кандидата, квантификација научних резултата);
3. Додатне прилоге (копију решења о претходном избору у звање, доказе о руковођењу пројектима, доказе о рецензирању, доказе о предавањима по позиву, доказе о МЗ4 публикацијама, податке о цитираности и доказе о наградама и признањима).

С поштовањем,

Ana Hudomal  
др Ана Худомал  
научни сарадник



Број

080 1-1642/2

Датум

30. 09. 2025

Научном већу Института за физику у Београду

**Предмет:** Мишљење руководиоца пројекта о избору др Ане Худомал у звање виши научни сарадник

Др Ана Худомал је запослена у Лабораторији за примену рачунара у науци, у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду. У истраживачком раду се бави теоријском физиком многочестићних квантних система, са посебним фокусом на моделе са вишечестићним квантим ожиљцима.

С обзиром да др Ана Худомал испуњава све услове прописане Правилником о стицању истраживачких и научних звања и Законом о науци и истраживањима, сагласна сам са покретањем поступка за реизбор др Ане Худомал у звање виши научни сарадник.

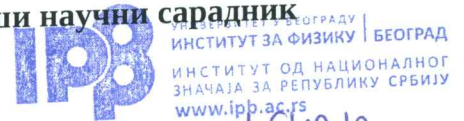
Предлажем следећи састав комисије за избор Ане Худомал у звање виши научни сарадник:

1. др Ивана Васић, виши научни сарадник, Институт за физику у Београду,
2. др Ненад Вукмировић, научни саветник, Институт за физику у Београду,
3. др Александра Малуцков, научни саветник, Институт за нуклеарне науке Винча.

*Марија Митровић Данкулов*

др Марија Митровић Данкулов,  
научни саветник  
руководилац Лабораторије за примену рачунара у науци

# Материјал уз захтев за избор др Ане Худомал у звање виши научни сарадник



Број

0801-1642/3

Датум

30. 09. 2025

## 1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТКИЊИ

Име и презиме: Ана Худомал

Година рођења: 1991

Радни статус: запослена

Назив институције у којој је запослен/а: Институт за физику у Београду

Претходна запослења: /

### Образовање

Основне академске студије: 2010-2014, Физички факултет, Универзитет у Београду

Одбрањен мастер рад: 2015, Физички факултет, Универзитет у Београду

Одбрањена докторска дисертација: 2020, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање које се тражи: виши научни сарадник

### Датуми избора у стечена научна звања (укључујући и постојеће)

научни сарадник: 16.4.2021.

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: физика кондензоване материје и физика материјала

Назив матичног научног одбора којем се захтев упућује: МНО за физику

### Стручна биографија

Ана Худомал је рођена 1991. године у Београду, где је завршила основну школу и Математичку гимназију. Основне академске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Теоријска и експериментална физика, завршила је јула 2014. године са просечном оценом 10,0. Мастер академске студије на истом факултету и смеру завршила је октобра 2015. године, такође са просечном оценом 10,0. Мастер рад на тему „*New Periodic Solutions to the Three-Body Problem and Gravitational Waves*” урадила је под менторством др Вељка Дмитрашиновића. Новембра 2015. године уписала је докторске академске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, ужа научна област физика кондензоване материје. Докторску дисертацију под насловом „*Numerical study of quantum gases in optical lattices and in synthetic magnetic fields*” урадила је под менторством др Иване Васић и одбранила децембра 2020. године. Од марта 2016. године запослена је на Институту за физику у Београду у Лабораторији за примену рачунара у науци, у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система, где је до децембра 2019. године била ангажована на пројекту основних истраживања „*Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система*” (ОН171017), којим је руководио др Антун Балаж, а од јануара 2020. је ангажована институционално. У звање истраживач сарадник изабрана је априла 2019. године, а у звање научни сарадник априла 2021. године. Провела је две године (2020-2022) на постдокторском усавршавању у групи проф. Златка Папића на Универзитету у Лидсу у Великој Британији. Учествовала је на више билатералних пројеката као и на једном националном пројекту Фонда за науку Републике Србије. Добитница је националног признања Фондације Лореал-УНЕСКО „*За жене у науци*“ за 2024. годину.

## 2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Кандидаткиња се бави теоријском физиком многочестичних квантних система. У свом истраживачком раду користи нумеричке симулације и аналитичке методе. Њена научна активност у оцењиваном периоду се може поделити на три истраживачка правца:

## 2.1. Испитивање модела са квантним вишечестичним ожиљцима

Квантни вишечестични ожиљци (КВО) представљају потпуно нови облик понашања у динамици неравнотежних квантних система. КВО су облик слабог нарушења ергодичности, при чему мали број специјалних стања задржава меморију о својој почетној таласној функцији у коју се периодично враћа, док се сва остала стања брзо термализују као што се и очекује у неинтеграбилним квантним системима. Овај феномен је први пут уочен 2017. године на Харвард универзитету, у експерименту на нивовима Ридбергових атома у режиму јаких интеракција. Механизам дејства КВО је 2018. године прва теоријски објаснила група др Папића из Лидса. У овој групи је кандидаткиња провела две године на постдокторском усавршавању (2020-2022). Системи са КВО су главни предмет њеног истраживања у протеклих неколико година, а радови које је објавила на ту тему укључују испитивање КВО у парадигматичном *PXP* моделу, као и прва открића КВО у варијантама познатих теоријских модела као што су Бозе-Хабард, Ферми-Хабард и Швингеров модел.

## 2.2. Симулације експеримената на дигиталним и аналогним квантним рачунарима

Значајан напредак у области експерименталне реализације и прецизне контроле различитих квантних система омогућио је развој хардвера за квантно рачунарство. Посебну пажњу изазивају дигитални квантни рачунари базирани на серијама логичких кола која повезују по два или више кубита. Један пример је Гуглов *Sycamore* процесор, на коме је у недавном експерименту *GoogleQuantumAI* колаборације симулиран познати *XXZ* модел и уочено је да су везана стања фотона неочекивано отпорна на нарушење интеграбилности. Кандидаткиња је путем нумеричких симулација показала да је овакво понашање особина разређених система са малим али фиксним бројем честица. Такође су значајни и аналогни квантни рачунари, који користе континуалне трансформације над целим системом и највећу примену тренутно имају у квантним симулацијама других комплексних система. Кандидаткиња је недавно успоставила сарадњу са компанијом *QuEra* која омогућава коришћење њихове аналогне *Aquila* машине са 256 кубита путем онлајн платформе.

## 2.3. Испитивање модела са фракционим квантним Холовим ефектом

Фракциони квантни Холов ефекат (ФКХЕ) је феномен који настаје у дводимензионом електронским системима на ниским температурама и у јаком магнетном пољу, где електрони формирају ново колективно квантно стање чије ексцитације имају ефективно наелектрисање мање од наелектрисања електрона. Системи са ФКХЕ су пример тополошких фаза материје, у којима нетривијалне тополошке особине енергетских зона имају важну улогу. Кандидаткиња је у сарадњи са истраживачима са Принстон универзитета радила на испитивању тродимензионалног модела јако интерагујућег тополошког изолатора вишег реда, за који је откривено да садржи неконвенционалну дводимензионалну тополошку фазу на површинама са енергетским процепом, као и фракциона хирална “*hinge*” стања на ивицама. Новооткривену тополошку фазу није могуће реализовати у дводимензионалним моделима, а може се схватити као ФКХЕ у три димензије.

## 3. ПРИКАЗ НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ РЕЗУЛТАТА

### 3.1. Експериментална реализација КВО на Бозе-Хабард квантном симулатору (рад [6])

Нивови Ридбергових атома су до недавно били једина експериментална платформа на којој је могуће реализовати и испитивати феномен КВО, због чега је било важно проналажење нових експерименталних модела. У сарадњи са теоријском групом са Универзитета у Лидсу и експерименталном групом са Универзитета у Хајделбергу кандидаткиња је радила на реализацији квантних ожиљака на Бозе-Хабард квантном симулатору, при чему је била водећи аутор за теоријски део истраживања [Su et al., Phys. Rev. Research 5, 023010 (2023)]. Овај систем је базиран на ултрахладним атомима у оптичким решеткама и посебно је погодан за проучавање неравнотежних

квантних феномена. У раду је показано да је Бозе-Хабард модел са додатком линеарног потенцијала у одређеном резонантном режиму еквивалентан *PXP* моделу. Поред опсервације феномена КВО након припреме раније познатих специјалних почетних конфигурација на новој експерименталној платформи, откривено је да и друга почетна стања под одређеним условима могу да испоље овај феномен и доведу до атипично споре термализације, што представља један од најзначајнијих резултата овог рада и у чему је кандидаткиња имала значајну улогу. Интересовање које су резултати изазвали код научне заједнице која се бави КВО и сродним феноменима, као и квантним симулацијама са хладним атомима, огледа се у великом броју цитата (113 према WoS) који је овај рад већ прикупио. Значај рада је и у томе што пружа могућност великом броју лабораторија које већ спроводе експерименте са ултрахладним бозонима у оптичким решеткама да експериментално проучавају и ефекте КВО.

### 3.2. Предлог за реализацију КВО у Ферми-Хабард моделу са линеарним нагибом (рад [2])

Ултрахладни атоми у оптичким решеткама су веома прилагодљива и прецизно подесива платформа за експериментално проучавање неравнотежних феномена. Због тога је, поред поменутог Бозе-Хабард квантног симулатора, теоријски испитивана и могућност реализације КВО на експерименталној платформи базираној на познатом Ферми-Хабард моделу [Desaules et al., Phys. Rev. Lett. 126, 210601 (2021)]. У овој студији је нумерички испитивана једнодимензионална оптичка решетка са линеарним потенцијалом и фермионским честицама са фактором пуњења 1. Пронађени су карактеристични знаци КВО, као што су периодична динамика, успорен раст ентропије запетљања и присуство нетермализујућих својствених стања. До ових појава долази у близини резонантних вредности линеарног нагиба и јачине међучестичних интеракција, а њихово порекло је повезано са појавом регуларних подструктура у графу суседства теоријског модела. Иако је овај модел наизглед веома сличан Бозе-Хабард моделу са линеарним нагибом, механизам дејства и почетна стања од интереса се у потпуности разликују. Резултати су објављени у раду у коме је кандидаткиња била други аутор, а њен главни допринос је представљало спровођење нумеричких симулација ефективног модела базираних на егзактној дијагонализацији у циљу испитивања динамике система и особина енергетског спектра. Рад је добио препоруку уредника (*Editors' Suggestion*) и до сада је цитиран 54 пута (према WoS бази).

### 3.3. Појачање ефеката КВО у *PXP* моделу са периодичним побуђивањем (рад [7])

Новији експерименти на Ридберговим атомима показали су да је ефекте КВО могуће додатно појачати коришћењем периодичног побуђивања [Bluvstein et al., Science 371, 1355 (2021)]. Уз оптималан избор фреквенције и других параметара вођења, долази до значајног повећања амплитуде и времена трајања осцилација густине. Међутим, механизам појачања није био у потпуности разјашњен и одређена питања су остала отворена, на пример да ли се за побуђени систем и даље може рећи да испољава феномен КВО и како предвидети оптималне параметре периодичних модулација. Кандидаткиња је у истраживању у коме је била водећи аутор детаљно истражила ове проблеме користећи и нумеричке и аналитичке методе [Hudomal et al., Phys. Rev. B 106, 104302 (2022)]. Идентификована су два различита типа оптималних режима побуде, од којих се један ослања на присуство КВО у статичком моделу. Поред проучавања протокола побуде који је коришћен у поменутом експерименту, испитиван је и једноставнији модел, за који се показало да прецизно апроксимира динамичко понашање система са периодичном модулацијом, а омогућава аналитички третман у одређеним параметарским режимима. Веза са КВО је истражена на више начина: додавањем пертурбација које уклањају КВО, визуелизацијом путање стања у Хилбертовом простору и интерполацијом између стања са ожилцима у статичком моделу и посебних Флокеових мода оптимално побуђеног система. Док је до сада појачање ефекта КВО било показано само за два посебна почетна стања, у раду је представљен модификовани протокол који се може користити и за одређену класу других почетних стања. Иако је студија била фокусирана на *PXP* модел, значај добијених резултата је у томе што се описане методе могу применити и на друге моделе са КВО.

### 3.4. Фазни дијаграм КВО у *PXP* моделу са хемијским потенцијалом (рад [3])

Резултати експеримента на Бозе-Хабард симулатору су мотивисали потрагу за другим почетним стањима која испољавају ефекте КВО у *PXP* моделу [Daniel et al., Phys. Rev. B 107, 235108 (2023)]. Кандидаткиња је у овом раду дала допринос у спровођењу нумеричких симулација, као и обуци и усмеравању млађих сарадника. Иако је раније било познато само неколико специјалних почетних конфигурација са КВО, овим истраживањем је показано да постоји читав континуална фамилија таквих стања и да су она заправо основна стања *PXP* модела са одређеним хемијским потенцијалом. Уз

помоћ обимних нумеричких симулација је мапиран динамички фазни дијаграм *PXP* модела, који показује у којим параметерским режимима се након нагле промене хемијског потенцијала испољава феномен квантних ожилјака. Пошто при критичној вредности хемијског потенцијала од  $\mu_c \approx -1.31$  долази до фазног прелаза Изинговог типа између двоструко дегенерисаног и недегенерисаног основног стања и нестанка дугодометног уређења, једна ранија студија је предвидела да ефекти КВО нестају када се систем нађе у квантној критичној тачки [Yao et al., Phys. Rev. B 105, 125123 (2022)]. Међутим, нови резултати показују да ово није случај уколико се и почетно стање модификује на одговарајући начин док систем пролази кроз фазни прелаз, јер се поменута континуална фамилија стања са КВО без прекида простире са обе стране фазног прелаза. Пошто постоји могућност експерименталне реализације модификованог *PXP* модела, такође је разматран и протокол за припрему специјалних почетних стања коришћењем адијабатске рампе хемијског потенцијала.

### 3.5. Утицај нарушења интегралности на везана стања у *XXZ* моделу (рад [1])

У недавном експерименту *GoogleQuantumAI* истраживачке групе на *Sycamore* квантном процесору реализована је варијанта познатог *XXZ* модела [Morvan et al., Nature 612, 240 (2022)]. То је модел који описује квантни магнетизам и познато је да подржава везана стања више честица. У експерименту је коришћен прстен од кубита на бази суперпроводних кола са ексцитацијама у виду интерагујућих фотона, а резултати су пружили директне доказе за постојање везаних стања интерагујућих фотона. Робустност ових стања испитивана је у случају када је интегралност нарушена „декорисањем“ квантног кола додатним кубитима. Неочекивано, показало се да су везана стања изузетно отпорна на нарушење интегралности. Кандидаткиња је у истраживању у коме је била водећи аутор извршила нумеричке симулације Гугловог експеримента, у циљу бољег разумевања експерименталних резултата и проналажења одговора на питање под којим условима су везана стања отпорна на пертурбације [Hudomal et al., PRX Quantum 5, 010316 (2024)]. Под претпоставком да сваки кубит може да садржи највише један фотон, експериментална поставка је моделована *hardcore* бозонима на решетци у облику прстена са декорацијама. Ова апроксимација је омогућила симулацију много већих система него што то дозвољава експериментални хардвер (до око 100 кубита са пуном дијагонализацијом), чиме је потврђено да везана стања ексцитација у *XXZ* моделу заиста могу бити отпорна на пертурбације које нарушавају интегралност, чак и у лимиту бесконачног броја кубита и бесконачног времена. Отпорност везаних стања се при томе смањује са повећањем броја честица. Међутим, овај ефекат је присутан само у веома разређеним системима, са малим али фиксним бројем честица који је много мањи од укупног броја кубита. Управо такви системи су били испитивани у експерименту који је мотивисао ово истраживање. Разматран је и велики број различитих просторних распореда декорација, укључујући периодичне, аперидичне и потпуно насумичне распореде, са циљем да се испита утицај симетрије система. За мали број честица је у неким случајевима уочено значајно одступање статистике енергетских нивоа од предвиђања за хаотични систем, што је за последицу имало и успорену термализацију, а објашњено је постојањем специјалних својствених стања чије су енергије дегенерисане због просторне симетрије система. Удео таквих стања у енергетском спектру је значајан само у разређеним системима где је број ексцитација много мањи од броја кубита.

## 4. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ РАДУ

### 4.1. Утицајност

Према подацима из базе *Scopus*, укупан број цитата радова кандидаткиње је 421, а њен Хиршов индекс износи 10. Без аутоцитата, број цитата је 404, а Хиршов индекс такође 10. Приложен је извештај из базе генерисан на дан 25.9.2025 (прилог 6).

Према подацима из базе *Web of Science* укупан број цитата радова кандидаткиње је 419, а њен Хиршов индекс износи 10. Без аутоцитата, број цитата је 405, а Хиршов индекс такође 10. Приложен је извештај из базе генерисан на дан 29.9.2025 (прилог 6).

Један од радова кандидаткиње [PRResearch 5, 023010 (2023)] према бази *Web of Science* има значајно више цитата (113) од границе за најцитиранијих 1% радова у области физике за годину издавања (48 за 2023. годину према подацима *InCites Essential Science Indicators* за *Highly Cited Thresholds*) и најцитиранији је рад објављен у часопису *Physical Review Research* те године. Међутим, статус високо цитираног рада му није званично додељен јер је *Physical Review Research* релативно нов часопис и још није пребачен из *ESCI* базе у *SCIE* базу.

#### 4.2. Међународна научна сарадња

У оцењиваном периоду, кандидаткиња је одржавала сарадњу са следећим врхунским иностраним научним институцијама:

- 1) Универзитет у Лидсу, Велика Британија (7 заједничких радова категорије M21 и M21a+ са проф. Златком Папићем и члановима његове групе [1,2,3,4,5,6,7]). Кандидаткиња је у овој групи боравила на постдокторском усавршавању у трајању од две године (2020-2022).
- 2) Универзитет Лудвиг Максимилијан у Минхену, Немачка (5 заједничких радова категорије M21 са проф. Џедом Халимеом (*Jad C. Halimeh*) [3,4,5,6,7]).
- 3) Технички универзитет Рајнланд-Палатината у Кајзерслаутерну, Немачка (билатерални пројекат „*Bose-Einstein condensates in bubble traps*“ између Републике Србије и Савезне Републике Немачке за пројектни циклус 2025-2026 у сарадњи са др. Акселом Пелстером (*Axel Pelster*)).

#### 4.3. Руководијење пројектима и потпројектима (радним пакетима)

Кандидаткиња руководи билатералним пројектом „*Bose-Einstein condensates in bubble traps*“ између Републике Србије и Савезне Републике Немачке за пројектни циклус 2025-2026 (прилог 2). Пројекат је финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Немачке службе за академску размену (ДААД), а реализује се у сарадњи са др Акселом Пелстером (*Axel Pelster*) са Техничког универзитета Рајнланд-Палатината у Кајзерслаутерну у Немачкој.

#### 4.4. Уређивање научних публикација

Кандидаткиња се до сада није бавила уређивањем научних публикација.

#### 4.5. Предавања по позиву (осим на конференцијама)

Кандидаткиња није до сада одржала предавање по позиву, осим на међународној конференцији *Photonica2021* [9] (прилог 4).

#### 4.6. Рецензирање пројеката и научних резултата

Кандидаткиња је рецензирала научне радове за следеће часописе категорија M21, M21a и M21a+ (прилог 3):

*Physical Review Letters* (M21a), 2 рада  
*Physical Review E* (M21), 1 рад  
npj *Quantum Information* (M21a+), 1 рад  
*Quantum* (M21a), 1 рад  
*SciPost Physics* (M21a), 1 рад

#### 4.7. Образовање научних кадрова

Кандидаткиња је тренутно ментор мастер рада Стефана Малијевића, студента Физичког факултета Универзитета у Београду. Тема рада је прихваћена и чланови комисије су одређени 24.9.2025. на седници Наставно-научног већа Физичког факултета Универзитета у Београду, а одбрана мастер рада се очекује у октобру ове године.

Пре оцењиваног периода, кандидаткиња је током академске 2014/2015. године учествовала у извођењу наставе на Физичком факултету Универзитета у Београду, као сарадник у настави на предмету Квантна теоријска физика (предметни наставник др Душко Латас). У току школске 2016/17. године учествовала је у раду Државне комисије за такмичења ученика средњих школа из физике као аутор задатака за четврти разред.

#### 4.8. Награде и признања

Кандидаткиња је добитница националног признања Фондације Лореал-УНЕСКО „За жене у науци“ за 2024. годину (прилог 7).

#### 4.9. Допринос развоју одговарајућег научног правца

Кандидаткиња је дала значајан допринос у истраживању модела са квантним вишечестичним ожилцима и других модела са неуобичајено спором термализацијом. У оцењиваном периоду је објавила 8 радова категорија M21a+ и M21 чија тема није у вези са истраживањима из докторске дисертације и од којих ниједан није у коауторству са ментором.

Две године је провела на Универзитету у Лидсу у Великој Британији, у групи др Златка Папића која се сматра једним од водећих светских центара за истраживање квантних вишечестичних ожилка, што представља главни предмет истраживања кандидаткиње у оцењиваном периоду, укључујући и период након повратка на Институт за физику у Београду. Радови које је објавила на ову тему описују прво откриће квантних ожилка у варијантама познатих теоријских модела као што су Бозе-Хабард, Ферми-Хабард и Швингеров модел. Посебно се истиче резултат колаборације са експерименталном групом са Универзитета у Хајделбергу, у коме су КВО први пут реализовани на новој експерименталној платформи – Бозе-Хабард квантном симулатору [6]. У овом раду је кандидаткиња била водећи аутор за теоријски део истраживања (трећи аутор, након двојице колега који се баве експерименталним радом).

Више радова било је фокусирано на такозвани *PXP* модел, који је прихваћен као парадигматични модел за КВО, а чије теме укључују испитивање утицаја периодичних модулатива, откриће потпуно нове фамилије почетних стања са ожилцима, као и опис динамичког фазног дијаграма *PXP* модела након нагле промене хемијског потенцијала. Кандидаткиња је први аутор рада у коме је теоријски детаљно разјашњена улога периодичне модулативе параметара система на стабилизацију и појачање ефекта ожилка, а одређени су и оптимални параметри модулатива за различите случајеве [7]. Поменути резултати су примењиви и на друге моделе са КВО.

Кандидаткиња је недавно проширила област својих истраживања на симулацију дигиталних и аналогних квантних рачунара. Рад категорије M21a+ у коме је водећи аутор појаснио је изненађујуће експерименталне резултате добијене у експерименталним симулацијама *XXZ* модела на дигиталном квантном процесору *Sycamore* колаборације *GoogleQuantumAI* [1]. Недавно је започела колаборацију са стартап компанијом *QuEra* из Бостона, која се бави развојем хардвера за квантно рачунарство, чиме је добила могућност да користи њихов аналогни квантни рачунар *Aquila*. Досадашње резултате произишле из ове колаборације кандидаткиња је представила у два предавања на међународним конференцијама [10,11].

### 5. БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Кандидаткиња има укупно 13 публикација у међународним часописима. У оцењиваном периоду има 8 публикација, од чега 1 у *Physical Review Letters* и 1 у *PRX Quantum*, а 3 рада су добила препоруку уредника (*Editors' Suggestion*).

**Радови у водећем међународним часописима категорије M21a+, оцењивани период:**

- [1] [A. Hudomal](#), R. Smith, A. Hallam, and Z. Papić, "Integrability Breaking and Bound States in Google's Decorated XXZ Circuits", *PRX Quantum* **5**, 010316 (2024). doi:10.1103/PRXQuantum.5.010316
- [2] J.-Y. Desaulles, [A. Hudomal](#), C. J. Turner, and Z. Papić, "Proposal for Realizing Quantum Scars in the Tilted 1D Fermi-Hubbard Model", *Phys. Rev. Lett.* **126**, 210601 (2021). doi:10.1103/PhysRevLett.126.210601



**Радови у водећем међународним часописима категорије M21, оцењивани период:**

- [3] A. Daniel, A. Hallam, J.-Y. Desaulles, [A. Hudomal](#), G.-X. Su, J. C. Halimeh, and Z. Papić, "Bridging Quantum Criticality Via Many-body Scarring", Phys. Rev. B **107**, 235108 (2023). doi:10.1103/PhysRevB.107.235108
- [4] J.-Y. Desaulles, D. Banerjee, [A. Hudomal](#), Z. Papić, A. Sen, and J. C. Halimeh, "Weak Ergodicity Breaking in the Schwinger Model", Phys. Rev. B **107**, L201105 (2023). doi:10.1103/PhysRevB.107.L201105
- [5] J.-Y. Desaulles, [A. Hudomal](#), D. Banerjee, A. Sen, Z. Papić, and J. C. Halimeh, "Prominent Quantum Many-body Scars in a Truncated Schwinger Model", Phys. Rev. B **107**, 205112 (2023). doi:10.1103/PhysRevB.107.205112
- [6] G.-X. Su, H. Sun, [A. Hudomal](#), J.-Y. Desaulles, Z.-Y. Zhou, B. Yang, J. C. Halimeh, Z.-S. Yuan, Z. Papić, and J.-W. Pan, "Observation of Many-body Scarring in a Bose-Hubbard Quantum Simulator", Phys. Rev. Research **5**, 023010 (2023). doi:10.1103/PhysRevResearch.5.023010
- [7] [A. Hudomal](#), J.-Y. Desaulles, B. Mukherjee, G.-X. Su, J. C. Halimeh, and Z. Papić, "Driving Quantum Many-body Scars in the PXP Model", Phys. Rev. B **106**, 104302 (2022). doi:10.1103/PhysRevB.106.104302
- [8] A. Hackenbroich, [A. Hudomal](#), N. Schuch, B. A. Bernevig, and N. Regnault, "Fractional Chiral Hinge Insulator", Phys. Rev. B **103**, L161110 (2021). doi:10.1103/PhysRevB.103.L161110

**Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу, оцењивани период (M32):**

- [9] J.-Y. Desaulles, [A. Hudomal](#), C. J. Turner, and Z. Papić, "Proposal for realizing quantum scars in the tilted 1D Fermi-Hubbard model", International School and Conference on Photonics, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 42 (2021).

**Саопштења са међународних скупова штампана у изводу, оцењивани период (M34):**

- [10] [A. Hudomal](#), "Exploring the Phase Diagram of Quantum Many-Body Scars with Programmable Rydberg Atom Arrays", International School and Conference on Photonics, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 52 (2025).
- [11] [A. Hudomal](#), "Simulating quantum many-body scars with Rydberg atoms", Global Physics Summit (Virtual Satellite Session), VIR-L04 (2025).
- [12] A. Daniel, [A. Hudomal](#), Z. Papić, J.-Y. Desaulles, G.-X. Su, A. Hallam, and J. C. Halimeh, "Bridging Quantum Criticality Via Many-body Scarring", Global Physics Summit, Anaheim, USA, MAR-W29 (2025).
- [13] G.-X. Su, H. Sun, [A. Hudomal](#), J.-Y. Desaulles, Z.-Y. Zhou, B. Yang, J. C. Halimeh, Z.-S. Yuan, Z. Papić, and J.-W. Pan, "Observation of many-body scarring in a Bose-Hubbard quantum simulator", Symposium on Condensed Matter Physics, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p. 61 (2023).
- [14] G.-X. Su, H. Sun, [A. Hudomal](#), J.-Y. Desaulles, Z.-Y. Zhou, B. Yang, J. C. Halimeh, Z.-S. Yuan, Z. Papić, and J.-W. Pan, "Observation of many-body scarring in a Bose-Hubbard quantum simulator", DPG Spring Meeting 2023, Hanover, Germany, Q 9.5 (2023).

- [15] G.-X. Su, J.-Y. Desaulles, [A. Hudomal](#), A. Daniel, J. C. Halimeh, Z.-S. Yuan, J.-W. Pan, and Z. Papić, "Quantum many-body scars in a Bose-Hubbard quantum simulator", DPG Spring Meeting 2023, Hanover, Germany, Q 22.23 (2023).
- [16] [A. Hudomal](#), J.-Y. Desaulles, B. Mukherjee, G.-X. Su, J. C. Halimeh, and Z. Papić, "Driving quantum many-body scars", Workshop on Quantum Transport with Ultracold Atoms, Dresden, Germany, 2.9. 09:45 (2022).
- [17] [A. Hudomal](#), J.-Y. Desaulles, C. J. Turner, and Z. Papić, "Quantum many-body scars in tilted optical lattices", APS March Meeting 2022, Chicago, USA, Z50.00009 (2022).
- [18] [A. Hudomal](#), I. Vasić, N. Regnault, and Z. Papić, "Quantum scars of bosons with correlated hopping", DPG Meeting "SKM 2021" (online), DY 7.10 (2021).
- [19] J.-Y. Desaulles, [A. Hudomal](#), C. J. Turner, and Z. Papić, "Quantum many-body scars in tilted Fermi-Hubbard chains", DPG Meeting "SKM 2021" (online), DY 9.2 (2021).
- [20] [A. Hudomal](#), I. Vasić, N. Regnault, and Z. Papić, "Quantum scars of bosons with correlated hopping", APS March Meeting 2021 (online), Y44.00008 (2021).
- [21] N. Regnault, A. Hackenbroich, [A. Hudomal](#), N. Schuch, and B. A. Bernevig, "Fractional Chiral Hinge Insulator", APS March Meeting 2021 (online), A46.00012 (2021).

**Радови у водећем међународним часописима категорије M21a, претходни период:**

- [22] [A. Hudomal](#), I. Vasić, N. Regnault, and Z. Papić, "Quantum Scars of Bosons with Correlated Hopping", Commun. Phys. **3**, 99 (2020).  
doi:10.1038/s42005-020-0364-9
- [23] V. Dmitrašinović, M. Šuvakov, and [A. Hudomal](#), "Gravitational Waves from Periodic Three-Body Systems", Phys. Rev. Lett. **113**, 101102 (2014).  
doi:10.1103/PhysRevLett.113.101102

**Радови у водећем међународним часописима категорије M21, претходни период:**

- [24] [A. Hudomal](#), N. Regnault, and I. Vasić, "Bosonic Fractional Quantum Hall States in Driven Optical Lattices", Phys. Rev. A **100**, 053624 (2019).  
doi:10.1103/PhysRevA.100.053624
- [25] [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).  
doi:10.1103/PhysRevA.98.053625
- [26] V. Dmitrašinović, [A. Hudomal](#), M. Shibayama, and A. Sugita, "Linear Stability of Periodic Three-body Orbits with Zero Angular Momentum and Topological Dependence of Kepler's Third Law: a Numerical Test", J. Phys. A: Math. Theor. **51**, 315101 (2018).  
doi:10.1088/1751-8121/aaca41

## 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	2 (0)	40 (40)
M21	8	6 (5)	48 (38,7)
M32	1,5	1 (0)	1.5 (1.5)
M34	0,5	12 (5)	6 (5,3)
<b>УКУПНО</b>			<b>95,5 (85,5)</b>

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у тражено научно звање

Диференцијални услов за оцењивани период за избор у научно звање: виши научни сарадник	Неопходно	Остварени нормирани број бодова
Укупно	50	85,5
Обавезни: M11+M12+M21+M22+M23+M91+M92+M93	35	78,7

# ПРИЛОГ 1

Претходни избори у звање



Република Србија  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА**  
Матични научни одбор за физику  
Број: 660-01-5/2021-14/8  
16.04.2021. године  
Београд

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ			
ПРИМЉЕНО: 31.05.2021			
Рад.јед.	б р о ј	Арх.шифра	Прилог
0801	391/1		

На основу члана 27. став 1 тачка 1) и члана 76. став 5. Закона о науци и истраживањима („Службени гласник Републике Србије”, бр. 49/2019) и Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник Републике Србије”, број 24/16, 21/17 и 38/17) и захтева који је поднео

### Институт за физику у Београду

Матични научни одбор за физику на седници одржаној 16.04.2021. године, донео је

## ОДЛУКУ О СТИЦАЊУ НАУЧНОГ ЗВАЊА

**Др Ана Худомал**

стиче научно звање

**Научни сарадник**

у области природно-математичких наука – физика

## О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

### Институт за физику у Београду

утврдио је предлог број 0801/158/1 од 24.02.2021. године на седници Научног већа Института за физику у Београду и поднео захтев Матичном научном одбору за физику број 0801/159/1 од 25.02.2021. године за доношење одлуке о испуњености услова за стицање научног звања **Научни сарадник**.

Матични научни одбор за физику на седници одржаној 16.04.2021. године разматрао је захтев и утврдио да именована испуњава услове из члана 76. став 5. Закона о науци и истраживањима („Службени гласник Републике Србије”, бр. 49/2019) и Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник Републике Србије”, број 24/16, 21/17 и 38/17) за стицање научног звања **Научни сарадник** па је одлучио као у изреци ове одлуке.

Доношењем ове одлуке именована стиче сва права која јој на основу ње по закону припадају.

Одлуку доставити подносиоцу захтева, именованој и архиви Министарства просвете, науке и технолошког развоја у Београду.

**ПРЕДСЕДНИК МАТИЧНОГ НАУЧНОГ  
ОДБОРА ЗА ФИЗИКУ**

Проф. др Милан Дамњановић

**ПРВИ ПОТПРЕДСЕДНИК ВЛАДЕ  
И МИНИСТАР**

Бранко Ружић



# ПРИЛОГ 2

## Руковођење пројектима

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД  
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ

Прегревица 118, 11080 Земун - Београд, Република Србија  
Телефон: +381 11 3713000, Факс: +381 11 3162190, www.ipb.ac.rs  
ПИБ: 100105980, Матични број: 07018029, Текући рачун: 205-66984-23



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД  
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ  
ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ  
www.ipb.ac.rs

Број 0801-1291/1  
Датум 04-08-2025

Министарство науке, технолошког развоја и иновација  
Сектор за међународну сарадњу и европске интеграције  
Немањина 22-26  
11000 Београд

**Предмет: Молба за замену чланова тима на билатералном пројекту "Bose-Einstein condensates in bubble traps" са Немачком**

Поштовани,

Са жаљењем Вас обавештавамо да је изненада преминуо др Антун Балаж, досадашњи руководилац билатералног пројекта "Bose-Einstein condensates in bubble traps" између Републике Србије и Савезне Републике Немачке. Пројекат се реализује у сарадњи са др Акселом Пелстером са Техничког универзитета Рајнланд-Палатината у Кајзерслаутерну у Немачкој. У циљу наставка реализације пројектних активности, предлажемо следеће измене у саставу српског тима:

1. Предлажемо да место руководиоца преузме др Ана Худомал, која је до сада била члан пројектног тима. Поред наведеног, др Худомал је такође учествовала на три раније завршена билатерална пројекта са истраживачком групом др Пелстера.
2. Ради очувања капацитета тима и континуитета у реализацији планираних активности, предлажемо да на пројекат као члан тима накнадно буде укључена др Ивана Васић са Института за физику у Београду. Др Васић има дугогодишње искуство у области ултрахладних квантних гасова.

Састав пројектног тима са немачке стране остаје непромењен.

Молимо Вас да одобрите предложене промене у саставу српског тима и извршите потребне административне измене.

Београд, 4. 8. 2025. године

С поштовањем,

др Александар Богојевић

Директор

Институт за физику у Београду





Subject **RE: Институт за физику: молба за замену чланова тима на билатералном пројекту**

From Marijana Nikolić

To Ljubica Ilić Vojnović

Cc Aleksandar Bogojevic, 'Marija Mitrovic Dankulov', 'Ana Hudomal', 'Ivana Vasic', Željka Dukić

Date 2025-08-27 12:38

Поштована госпођо Војновић,

Пре свега, изражавамо жаљење због смрти др Антуна Балажа.

Хвала Вам на достављеном допису који је и физички стигао на нашу адресу.

Уколико је институција која стоји иза пројекта сагласна ( а што је потврђено потписаним дописом) да се на месту руководиоца нађе како је наведено др Ана Худомал а тиму прикључи др Ивана Васић, са наше стране нема примедби.

Срдачан поздрав,  
Маријана Николић

---

**From:** Ljubica Ilić Vojnović <ljubicaiv@ipb.ac.rs>

**Sent:** Tuesday, August 5, 2025 10:15

**To:** Marijana Nikolić <marijana.nikolic@nitra.gov.rs>

**Cc:** Aleksandar Bogojevic <alex@ipb.ac.rs>; 'Marija Mitrovic Dankulov' <mitrovic@ipb.ac.rs>; 'Ana Hudomal' <hudomal@ipb.ac.rs>; 'Ivana Vasic' <ivanavi@ipb.ac.rs>

**Subject:** Институт за физику: молба за замену чланова тима на билатералном пројекту

Поштована госпођо Николић,

У прилогу Вам достављам молбу директора Института за физику, др Богојевића, за измену састава тима на билатералном пројекту са Савезном Републиком Немачком. На велику жалост, наш уважени колега и руководиоца пројекта, др Антун Балаж, је преминуо. Услед те тешке околности, неопходно је извршити измене у саставу српског тима.

Љубазно Вас молимо за одобрење предложених измена, као и за спровођење потребних административних корака у вези са тим.

Молбу смо Вам послали и редовном поштом. Молимо да јавите уколико је још нешто потребно.

Срдачан поздрав,

---

Љубица Илић Војновић  
шеф кабинета

Институт за физику у Београду  
Институт од националног значаја за Републику Србију  
Прегревица 118, 11080, Београд (Земун), Србија  
Тел: +381669412944  
[www.ipb.ac.rs](http://www.ipb.ac.rs)



# ПРИЛОГ 3

## Рецензије радова

**Jessica Thomas**  
*Executive Editor*

September 29, 2025

Dr. Ana Hudomal  
Institute of Physics Belgrade  
University of Belgrade  
Pregrevica 118  
11080 Belgrade  
SERBIA

Dear Dr. Hudomal,

This is to confirm that you have served as a referee for *Physical Review E* and *Physical Review Letters*, journals of the American Physical Society, since March 2023. Our files indicate that you have so far provided us with 5 reviews

Our journals are leading international journals in basic physics research. Physics researchers around the world submit roughly 40,000 manuscripts to us annually. To evaluate these submissions, we rely on the advice of expert reviewers such as yourself, whose expertise has been established by, for example, a strong record of publication in the field and the frequent citation of their work in various research journals. Referees are asked to assess the correctness, importance, interest, and clarity of presentation of manuscripts in their fields of physics or related sciences. The editors rely on this advice in making decisions about whether to publish manuscripts, reject them, or request changes in them. You and our other experts provide such advice as a service to the scientific community that, eventually, contributes to the intellectual and economic prosperity of the country. The enclosed Advice for Referees gives an idea of what we request of reviewers.

We hope that this information is helpful to you and that we will be able to count on your advice and assistance in the future.

Yours sincerely,



Jessica Thomas

Enclosures

**Subject** To\_referee HUDOMAL [REDACTED]  
**From** <prl@aps.org>  
**To** <hudomal@ipb.ac.rs>  
**Date** 2025-04-21 15:04



---

Re: [REDACTED]

Dear Dr. Hudomal,

Thank you for your informative review of this manuscript. We much appreciate your advice.

Yours sincerely,

Roberta Caruso, Ph.D. (she/her/hers)  
Associate Editor  
Physical Review Letters  
Email: [prl@aps.org](mailto:prl@aps.org)  
<https://journals.aps.org/prl/>

NEWS FROM THE PHYSICAL REVIEW JOURNALS

PRL now publishes End Matter  
<https://go.aps.org/endmatter>

**Subject** To\_referee HUDOMAL [REDACTED]  
**From** <pre@aps.org>  
**To** <hudomal@ipb.ac.rs>  
**Date** 2023-04-29 20:53



---

Re: [REDACTED]

Dear Dr. Hudomal,

Thank you very much for reviewing this manuscript for Physical Review E. We have followed your recommendation and accepted it for publication.

We recognize that providing a high quality evaluation of a paper submitted to the Physical Review requires substantial effort and time. Given that our referees are often busy with a number of responsibilities, we are particularly grateful for your help. We look forward to your future contributions to our journals, both as a referee and as an author.

Yours sincerely,

Juan-Jose Lietor-Santos  
Associate Editor  
Physical Review E  
Email: [pre@aps.org](mailto:pre@aps.org)  
<https://journals.aps.org/pre/>  
Follow us on Twitter @PhysRevE

NEWS FROM THE PHYSICAL REVIEW JOURNALS

PRX Life is open for submissions: APS will cover APC fees until 2024  
<https://go.aps.org/3Xq18Pb>

Meet the new APS Editor in Chief: Randall Kamien  
<https://go.aps.org/3XyJzvX>

**Subject** To\_referee HUDOMAL [REDACTED]  
**From** <prl@aps.org>  
**To** <hudomal@ipb.ac.rs>  
**Date** 2023-05-16 13:43



---

Re: [REDACTED]

Dear Dr. Hudomal,

Thank you for your informative review of this manuscript. We much appreciate your advice.

Yours sincerely,

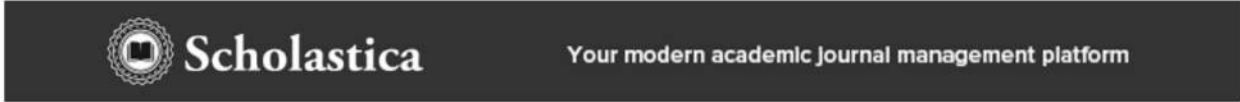
Martin Rodriguez-Vega, Ph.D. (he/him/his)  
Associate Editor  
Physical Review Letters  
Email: [prl@aps.org](mailto:prl@aps.org)  
<https://journals.aps.org/prl/>  
Follow us on Twitter @PhysRevLett

NEWS FROM THE PHYSICAL REVIEW JOURNALS

View PRL's newly updated sectioning scheme  
<https://go.aps.org/3CPGz6f>

PRX Life is open for submissions: APS will cover APC fees until 2024  
<https://go.aps.org/3Xq18Pb>

Subject **Quantum would like you to review:** [REDACTED]  
From Eva Jelinek (admin) <notifications@email.scholasticahq.com>  
Sender <notifications@email.scholasticahq.com>  
To Ana Hudomal <ana.hudomal@scl.rs>  
Reply-To <conversations[REDACTED]@email.scholasticahq.com>  
Date 2023-07-04 11:19



Manuscript Discussion

**Eva Jelinek (admin)** replied to a discussion on the manuscript: [REDACTED]  
[REDACTED] (*Quantum*)

Dear Ana Hudomal,

thank you for submitting the referee report.  
Your effort is greatly appreciated.  
At this stage the decision sent to the authors has been to revise  
and resubmit.

If the authors resubmit the manuscript we hope to send you the  
revised version.

Best wishes,  
Eva

---

Editorial board's determination  
Revise and resubmit  
Comments from the editor  
Dear [REDACTED]

We have received the referee reports for your paper [REDACTED]  
[REDACTED]. You  
may find them enclosed.

**Subject** Review successfully submitted  
**From** Quantum <notifications@email.scholasticahq.com>  
**Sender** <notifications@email.scholasticahq.com>  
**To** Ana Hudomal <ana.hudomal@scl.rs>  
**Reply-To** Scholastica <noreply@email.scholasticahq.com>  
**Date** 2023-10-19 02:01



Your modern academic journal management platform

## Hello Ana Hudomal,

Congrats!  
**Your review has  
been successfully  
submitted**



Your review for [REDACTED]  
[REDACTED] has been **successfully submitted** to *Quantum*. **The editors  
have been notified.**

You can go back and read your review at anytime by logging into your Scholastica account and clicking "My Reviews".

[Read your review](#)

If you have any questions you can contact *Quantum* directly at [info@quantum-journal.org](mailto:info@quantum-journal.org)

**Subject** SciPost: Report acknowledgement  
**From** SciPost Refereeing <refereeing@scipost.org>  
**Sender** <refereeing=scipost.org@mg.scipost.org>  
**To** <ana.hudomal@scl.rs>  
**Date** 2022-01-03 14:18



Dear Dr Hudomal,

Many thanks for your Report on Submission

[Redacted]

by [Redacted]

Your Report has been vetted through and is viewable at the [Submission's page](#).

Many thanks for your collaboration,

The SciPost Team.



[Journals](#) [Submissions](#) [Commentaries](#) [Theses](#) [Login](#)



**Subject** SciPost: Report acknowledgement  
**From** SciPost Refereeing <refereeing@scipost.org>  
**Sender** <refereeing=scipost.org@mg.scipost.org>  
**To** <ana.hudomal@scl.rs>  
**Date** 2021-12-09 15:06



Dear Dr Hudomal,

Many thanks for your Report on Submission

[Redacted]

by [Redacted]

Your Report has been vetted through and is viewable at the [Submission's page](#).

Many thanks for your collaboration,

The SciPost Team.



[Journals](#) [Submissions](#) [Commentaries](#) [Theses](#) [Login](#)



## Ana Hudomal



<https://orcid.org/0000-0002-2782-2675>



Show record summary

### Personal information

#### Emails & domains



#### Verified email domains

ipb.ac.rs

#### Other IDs



Scopus Author ID: [56422490800](#)

### Activities

Expand all

#### Employment (2)

Sort

#### Works (13)

Sort

#### Peer review (1 review for 1 publication/grant)

Sort

#### Review activity for npj quantum information. (1)

journal

ISSN: [2056-6387](#)

Review date: 2021 Type: review Role: reviewer

[Show less detail](#)

View

#### Review identifier(s)

SOURCE-WORK-ID: df722f99955f55c4653b28aef7a3dfed

#### Convening organization

SpringerNature (London, GB)

[How many people are using ORCID?](#)

Source: Nature Publishing Group

# ПРИЛОГ 4

Предавања по позиву



## VIII International School and Conference on Photonics

Belgrade, Serbia, August 23 – August 27, 2021

Institute of Physics Belgrade, Pregrevica 118, 11080 Belgrade, Serbia  
Phone: +381 11 3713 012; e-mail: [photonica2021@ipb.ac.rs](mailto:photonica2021@ipb.ac.rs), [www.photonica.ac.rs](http://www.photonica.ac.rs)

---

Dr. Ana Hudomal  
Scientific Computing Laboratory  
Institute of Physics Belgrade, Serbia  
University of Leeds, UK

Belgrade, June 8<sup>th</sup> 2021

**Dear Dr. Hudomal,**

On behalf of the Organizing Committee of the International School and Conference on Photonics, we are pleased to invite you to the **PHOTONICA 2021** conference scheduled from **August 23<sup>th</sup>** till **August 27<sup>th</sup> 2021** in **Belgrade, Serbia**. This conference will be organized by the Institute of Physics Belgrade, Optical Society of Serbia and Serbian Academy of Sciences and Arts.

It is our special pleasure to invite you to attend the meeting and present a **progress report lecture (20 min)**. The lecture is expected to contain a review and up-to-date progress in the specific field.

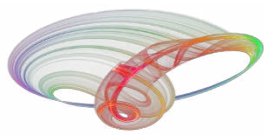
We would be honored if you could accept this invitation and accordingly send us the title of your lecture and short biography, to be included on the conference website. The abstract of the lecture, 1 page in length, should be uploaded on the [Photonica 2021](http://www.photonica2021.org) upon your registration by June, 25<sup>th</sup>.

Should you have any question please don't hesitate to contact us.

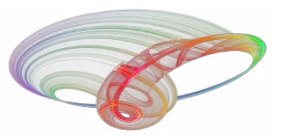
Yours sincerely,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Lekic", is written over a light blue circular stamp.

Marina Lekic  
Chair of the Organizing Committee  
Cell: +381 64 247 2404  
e-mail: [lekic@ipb.ac.rs](mailto:lekic@ipb.ac.rs)  
[photonica2021@ipb.ac.rs](mailto:photonica2021@ipb.ac.rs)



# PHOTONICA 2021 timetable (Main hall)



Monday, August 23 <sup>th</sup>	Tuesday, August 24 <sup>th</sup>	Wednesday, August 25 <sup>th</sup>	Thursday, August 26 <sup>th</sup>	Friday, August 27 <sup>th</sup>
<b>08.30-09.00 Opening</b>				
Chair: B.Jelenković	Chair: M. Živić	Chair: Z. Grujić	Chair: P. Mihailović	Chair: Lj.Hadžievski
09.00-09.35 F. Nori (online)	09.00-09.35 C. Eggeling (online)	09.00-09.35 D. Budker (online)	09.00 – 09.35 M. Smit (online)	09.00-09.45 J. Dudley (online)
09.35-09.45 Discussion break	09.35-09.45 Discussion break	09.35-09.45 Discussion break	09.35-09.45 Discussion break	09.45-09.55 Discussion break
09.45-10.20 F. Nori (online)	09.45-10.20 C. Eggeling (online)	09.45-10.20 D. Budker (online)	09.45 – 10.20 M. Smit (online)	09.55-10.25 D. Smirnova (online)
10.20-10.40 Coffee break	10.20-10.40 Coffee break	10.20 – 10.40 Coffee break	10.20-10.40 Coffee break	10.25-10.45 Coffee break
Chair: J. Petrović	Chair: I. Drvenica	Chair: N.Bulgakova	Chair: P. Beličev	Chair: N. Stojanović
10.40-11.25 Z. Hadžibabić	10.40-11.25 A. Clayton (online)	10.40 – 11.25 C. Ronning	10.40-11.25 D. Wiersma (on line)	10.45-11.15 N. Bulgakova
11.25-11.35 Discussion break	11.25-11.35 Discussion break	11.25 - 11.35 Discussion break	11.25 - 11.35 Discussion break	11.15-11.45 A. Matković (online)
11.35-12.05 D. Leykam (online)	11.35-12.05 P. Loza Alvarez (online)	11.35 - 12.05 M. Endo (online)	11.35-12.05 H. Buljan (online)	11.45-12.00 P. Ranitović
12.05-12.35 S. Boscolo (online)	12.05-12.35 G. Tserevelakis (online)	12.05 - 12.35 S. Pustelny	12.05-12.35 G. Juzeliunas	12.00-12.15 R. Pan (online)
				12.15-12.30 S. Gang (online)
<b>12.35-14.30 LUNCH BREAK</b>	<b>12.35-14.30 LUNCH BREAK</b>	<b>12.35 - 14.30 LUNCH BREAK</b>	<b>12.35-14.30 LUNCH BREAK</b>	<b>12.30-14.30 LUNCH BREAK</b>
Chair: M. Spasenović	Chair: V.Ilić	Chair: G. Isić	Chair: A.Balaž	Chair: A. Maluckov
14.30-15.15 R. Quidant (online)	14.30-15.00 T. Jovanović–Talisman (online)	14.30-15.00 E. Lidorikis	14.30-15.15 V. Vuletić (online)	14.30-15.05 A. Boltasseva (online)
15.15-15.25 Discussion break	15.00-15.30 G. Stanciu	15.00-15.30 H. Altan	15.15-15.25 Discussion break	15.05-15.15 Discussion break
15.25-15.40 J. Petrović	15.30-15.45 N. Đapić	15.30-15.45 S. Colombo (online)	15.25-15.55 M. Radulaški (online)	15.15-15.50 A. Boltasseva (online)
15.40-15.55 K. Boldyrev	15.45-16.00 S. Gundogdu	15.45-16.00 R. Vicencio (online)	15.55-16.10 A. Pelster (online)	15.50-16.05 L. Stoyanov (online)
15.55-16.10 R. Minnulin	16.00-16.20 Coffee break	16.00-16.20 Coffee break	16.10-16.25 M. Radonjić	16.05-16.25 Coffee break
16.10-16.30 Coffee break	Chair: A. Krmpot	Chair: H. Altan		Chair: S. Petrović
Chair: J. Radovanović	16.20-16.50 Class 5 Photonics	16.20-16.40 D. Vudragović	17.00 – 19.00 Posters, online (all topics)	16.25-16.40 V. Janković
16.30-16.50 E. Zapolnova	16.50-17.10 S. Oasa (online)	16.40-17.00 A. Hudomal (online)		16.40 – 16.55 D. Guzmán-Silva (online)
16.50-17.10 A. Demić (online)	17.10-17.30 R. Podlipec (online)	17.00-17.15 A. Khalf		16.55-17.15 M. Budimir
17.10-17.30 S. Stavrić	17.30-17.50 J. Pajović (online)			17.15-17.35 D. Kisić
17.30-17.45 N. Opacak	17.50-18.10 A. Korenić (online)			17.35-17.55 T. Tomašević Ilić
17.45-18.00 F. Pilat		18.00 – 20.30 Excursion (Boat trip and sightseeing from Belgrade rivers)		17.55 -18.10 J. Filipović
18.00-18.15 H. Knoetig	18.15 – 20.00 Posters, in person (Club SASA and Gallery of Science and Technology)			18.10 – 18.25 V. Sedov
18.15-18.30 M. Channab				18.25 Closing
18.30 -20.00 Cocktail (Club SASA)			20.00 ---- Conference dinner (Aeroklub)	

Tutorial lecture 2x35 min

Keynote lecture 45 min

Invited lecture 30 min

Special invited lecture 30 min

Progress report 20 min

Contributed talk -CT 15 min

## Proposal for realizing quantum scars in the tilted 1D Fermi-Hubbard model

J.-Y. Desaulès<sup>1</sup>, A. Hudomal<sup>1,2</sup>, C. J. Turner<sup>1</sup>, Z. Papić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*School of Physics and Astronomy, University of Leeds, United Kingdom*

<sup>2</sup>*Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Serbia*

e-mail:ana.hudomal@ipb.ac.rs

Understanding how closed many-body quantum systems evolve in time when taken out of their equilibrium state is an active field of research. While many such systems rapidly return to their equilibrium state, in accordance with fundamental principles of quantum statistical mechanics, much of recent work has focused on systems that fail to do so as a consequence of ergodicity breaking. The inability of nonergodic systems to act as heat reservoirs for their smaller parts has been traditionally known to affect the entire spectrum of the system. However, there has been a flurry of interest in weak ergodicity breaking phenomena. The latter refers to the emergence of a dynamically decoupled subspace within the many-body Hilbert space, in general without any underlying symmetry, spanned by ergodicity-breaking eigenstates. In recent experiments on interacting Rydberg atom arrays, weak ergodicity breaking was observed via persistent revivals following the global quench of the system, prompting the name “quantum many-body scarring” by analogy with the phenomenon of quantum scars in single-particle system.

Motivated by recent observations of ergodicity breaking due to Hilbert space fragmentation in 1D Fermi-Hubbard chains with a tilted potential [1], we show that the same system also hosts quantum many-body scars in a regime  $U \approx \Delta \gg J$  at electronic filling factor  $\nu=1$  [2]. We numerically demonstrate that the scarring phenomenology in this model is similar to other known realizations such as Rydberg atom chains, including persistent dynamical revivals and ergodicity-breaking many-body eigenstates. At the same time, we show that the mechanism of scarring in the Fermi-Hubbard model is different from other examples in the literature: the scars originate from a subgraph, representing a free spin-1 paramagnet, which is weakly connected to the rest of the Hamiltonian’s adjacency graph. Our work demonstrates that correlated fermions in tilted optical lattices provide a platform for understanding the interplay of many-body scarring and other forms of ergodicity breaking, such as localization and Hilbert space fragmentation.

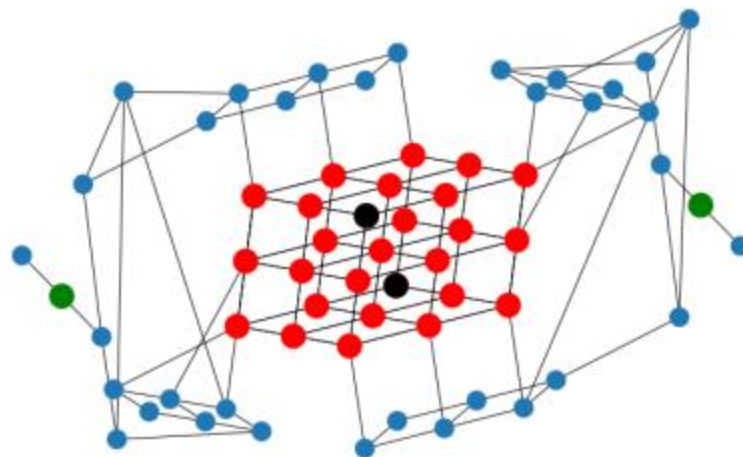


Figure 1. Adjacency graph of the effective model.

### REFERENCES

[1] S. Scherg et al., arXiv:2010.12965 (2020).

[2] J.-Y. Desaulès, A. Hudomal, C. J. Turner, Z. Papić, Phys. Rev. Lett. 126, 210601 (2021).

# ПРИЛОГ 5

Публикације кат. М34

## Exploring the Phase Diagram of Quantum Many-Body Scars with Programmable Rydberg Atom Arrays

A. Hudomal

*Institute of Physics, Belgrade, Serbia*

e-mail: ana.hudomal@ipb.ac.rs

Quantum many-body scarring is a form of weak ergodicity breaking, where specific initial states exhibit non-thermalizing dynamics despite the system's overall chaotic behavior [1]. We use programmable Rydberg atom arrays to explore the interplay between scarring and quantum criticality. Contrary to expectations [2], our previous numerical study revealed the persistence of quantum many-body scarring across the Ising critical point in the effective PXP model [3]. A detailed dynamical phase diagram of the one-dimensional PXP model with a varying chemical potential was mapped out using extensive numerical simulations. Notably, a continuous family of scarred states was identified, spanning both sides of the phase transition. We now experimentally verify this phase diagram using QuEra's Aquila device [4]. We also investigate the role of the Kibble-Zurek mechanism and defect formation during the preparation of the initial state, as well as the effects of defect density and type on the scarred dynamics. Finally, we discuss how our work can be extended to two spatial dimensions and various lattice geometries, where potentially richer phase diagrams and previously unseen families of scarred states may be discovered.

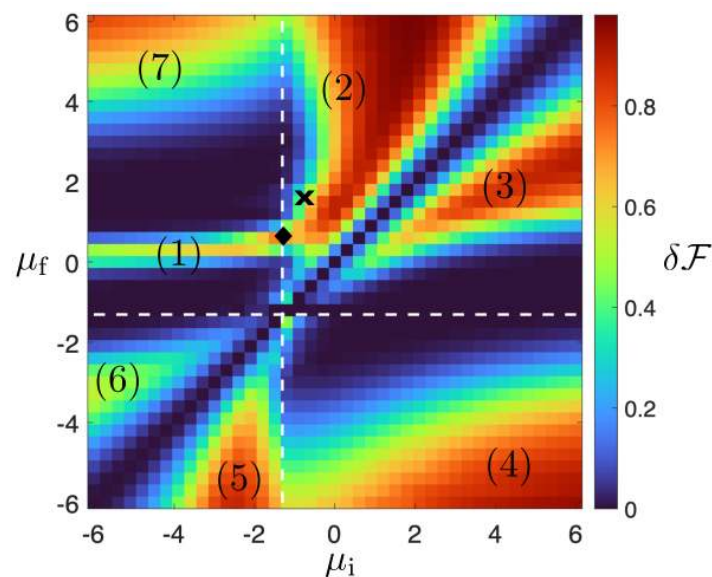


Figure 1. Dynamical phase diagram of the PXP model with chemical potential [3].

### REFERENCES

- [1] M. Serbyn, D. A. Abanin, and Z. Papić, *Nat. Phys.* 17, 675 (2021).
- [2] Z. Yao, L. Pan, S. Liu, and H. Zhai, *Phys. Rev. B* 105, 125123 (2022).
- [3] A. Daniel et al., *Phys. Rev. B* 107, 235108 (2023).
- [4] J. Wurtz, et al., arXiv:2306.11727 (2023).





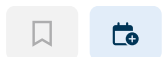
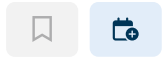
[Contributed Session](#)
[Satellite Location](#)
[Virtual Only](#)

# Global Satellite Session - Serbia: Novel Topics in Quantum Science and Technology

11:30 am – 1:30 pm, Wednesday March 19 // Session VIR-L04 // Virtual-Only, Virtual Room 4

**Chair:** Milica Pavkov-Hrvojevic

**Topics:** [General Physics](#); [Quantum Science](#); [Quantum Computing](#); [Flows](#)



[< Prev](#) [Next >](#)

## Simulating quantum many-body scars with Rydberg atoms

12:10 pm – 12:30 pm

**Presenter:** Ana Hudomal (Institute of Physics Belgrade)

Quantum many-body scarring is a form of weak ergodicity breaking, where specific initial states exhibit non-thermalizing dynamics in non-integrable systems that otherwise satisfy the eigenstate thermalization hypothesis. In this talk we will discuss how to use programmable Rydberg atom arrays to explore the interplay between scarring and quantum criticality. Contrary to expectations, recent numerical studies reveal that scarring persists across the Ising critical point in the effective PXP model, with a continuous family of scarred states spanning both sides of the phase transition. We will present experimental validation of the resulting dynamical phase diagram on QuEra's Aquila device. Additionally, we will discuss the role of the Kibble-Zurek mechanism and defect formation during the preparation of the initial state, as well as the effects of defect density and type on the scarred dynamics.

### PRESENTATIONS (6)

Filter presentations 

**11:30 am – 11:50 am**

Quantum mechanics - the next 100 years

Caslav Brukner (presenter)

**11:50 am – 12:10 pm**

Towards fault-tolerant quantum computing with neutral atoms

Vladan Vuletic (presenter)

**12:10 pm – 12:30 pm**

Simulating quantum many-body scars with Rydberg atoms

Ana Hudomal (presenter)

**12:30 pm – 12:50 pm**

Quantized charge flow and topological phenomena in carbon nanotubes

Ivanka Milosevic (presenter)

**12:50 pm – 1:10 pm**

Renormalization group techniques applied to non-stabilizerness

Petar Mali (presenter)

**1:10 pm – 1:30 pm**

Novel quantum phases: dipolar quantum droplets and supersolidity

Antun J Balaz (presenter)





Contributed Session March

## Emerging Topics in Quantum Scars

8:00 am – 11:00 am, Friday March 21 // Session MAR-W29 //  Anaheim Convention Center, 252B (Level 2)

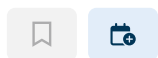
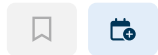
**Chair:** Alexey Khudorozhkov, Boston University

**Topics:**

Condensed Matter; Constrained Quantum Systems; Integrable Systems; Nonequilibrium Quantum Physics; Nonequilibrium Systems

... [Show all topics](#)

**Sponsored by** 



[< Prev](#) [Next >](#)

### Bridging quantum criticality via many-body scarring

8:00 am – 8:12 am

**Presenter:** Aiden L Daniel (University of Leeds)

**Authors:** Ana Hudomal (Institute of Physics Belgrade), Zlatko Papic (University of Leeds), Jean-Yves Desaulles (Institute of Science and Technology Austria), Guo-Xian Su (Heidelberg University), Andrew Hallam (University of Leeds), Jad Halimeh (INO-CNR BEC Center and Department of Physics, Uni Trento)

**Collaboration:** UNIVERSITY OF LEEDS; UNIVERSITY OF BELGRADE; QUERA; HEFEI NATIONAL LABORATORY

Quantum dynamics in certain kinetically-constrained systems can display a strong sensitivity to the initial condition, wherein some initial states give rise to persistent quantum revivals—a type of weak ergodicity breaking known as “quantum many-body scarring” (QMBS) due to mid spectrum “scarred” eigenstates. Another well-known phenomena is quantum criticality which, in contrast, concerns the properties of ground states. While initially appearing as independent properties, we show that this picture can be much richer in systems that display QMBS dynamics from a continuous family of initial conditions: As the system is tuned across the critical point while at the same time deforming the initial state, the dynamical signatures of QMBS at intermediate times can undergo an apparently smooth evolution across the equilibrium phase transition point. Remarkably the dynamics exactly at the critical point also displays profound ergodicity breaking. We demonstrate this using the PXP model—a paradigmatic model of QMBS. Using exact diagonalization and matrix product state methods, we map out the dynamical phase diagram of the PXP model with the quenched chemical potential. We demonstrate the existence of a continuous family of initial states that give rise to QMBS and formulate a ramping protocol that we use to prepare such states on QuEra’s quantum simulator where we find great agreement. Our results show the ubiquity of scarring in the PXP model and highlight its intriguing interplay with quantum criticality.

#### Funding acknowledgement

Leverhulme Trust Research Leadership Award No. RL-2019-015. J.-Y.D. support3e by EPSRC Grant No. EP/R513258/1. A.H. funding by Institute of Physics Belgrade, through a grant by Ministry of Science, Technological Development, and Innovations of the Republic of Serbia. J.C.H. acknowledges funding from the European Research Council (ERC) and innovation programm (Grant Agreement No. 948141) – ERC Starting Grant SimUcQuam, and by Deutsche Forschungsgemeinschaft – EXC2111 – 390814868.

#### PRESENTATIONS (15)

Filter presentations



8:00 am – 8:12 am

Bridging quantum criticality via many-body scarring

Aiden L Daniel (presenter), Ana Hudomal, Zlatko Papic, Jean-Yves Desaulles, Guo-Xian Su, Andrew Hallam, Jad C Halimeh

8:12 am – 8:24 am

Quantum Many Body Scars from Emergent Chiral Symmetry in a Density-Difference-Dependent Gauge Field

William N Faugno (presenter), Hosho Katsura, Tomoki Ozawa



# Observation of Many-Body Scarring in a Bose-Hubbard Quantum Simulator

Guo-Xian Su<sup>a,b,c</sup>, Hui Sun<sup>a,b,c</sup>, Ana Hudomal<sup>d,e</sup>, Jean-Yves Desaulles<sup>e</sup>, Zhao-Yu Zhou<sup>a,b,c</sup>, Bing Yang<sup>f</sup>, Jad C. Halimeh<sup>g</sup>, Zhen-Sheng Yuan<sup>a,b,c</sup>, Zlatko Papić<sup>e</sup> and Jian-Wei Pan<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup>Hefei National Laboratory for Physical Sciences at Microscale and Department of Modern Physics, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui, China

<sup>b</sup>Physikalisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Germany

<sup>c</sup>CAS Center for Excellence and Synergetic Innovation Center in Quantum Information and Quantum Physics, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui, China

<sup>d</sup>Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Serbia

<sup>e</sup>School of Physics and Astronomy, University of Leeds, United Kingdom

<sup>f</sup>Department of Physics, Southern University of Science and Technology, Shenzhen, China

<sup>g</sup>INO-CNR BEC Center and Department of Physics, University of Trento, Italy

**Abstract.** Quantum many-body scarring has recently opened a window into novel mechanisms for delaying the onset of thermalization by preparing the system in special initial states, such as the  $Z_2$  state in a Rydberg atom system. Here we realize many-body scarring in a Bose-Hubbard quantum simulator from previously unknown initial conditions such as the unit-filling state [1]. Our measurements of entanglement entropy illustrate that scarring traps the many-body system in a low-entropy subspace. Further, we develop a quantum interference protocol to probe unequal-time correlations, and demonstrate the system's return to the vicinity of the initial state by measuring single-site fidelity. Our work makes the resource of scarring accessible to a broad class of ultracold-atom experiments.

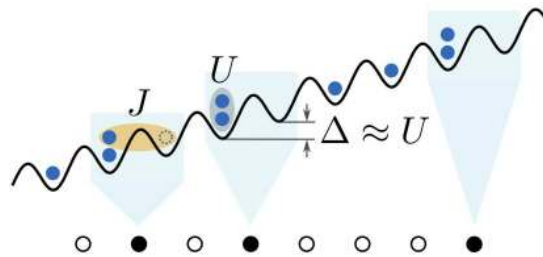


FIGURE 1. Mapping the PXP model onto a tilted Bose-Hubbard quantum simulator.

## REFERENCES

1. Su, G.-X. et al., *Phys. Rev. Research* **5**, 023010 (2023).

# Verhandlungen

der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.

## SAMOP 2023 - scientific programme

[Parts](#) | [Days](#) | [Selection](#) | [Search](#) | [Updates](#) |  
[Downloads](#) | [Help](#)

## Q: Fachverband Quantenoptik und Photonik

### Q 9: Quantum Gases: Bosons I

#### Q 9.5: Talk

**Monday, March 6, 2023, 18:15-18:30, A320**

selection status for this contribution:

**Observation of many-body scarring in a Bose-Hubbard quantum simulator** — GUO-XIAN SU<sup>1</sup>, HUI SUN<sup>1</sup>, ANA HUDOMAL<sup>2</sup>, JEAN-YVES DESAULES<sup>3</sup>, ZHAO-YU ZHOU<sup>1</sup>, BING YANG<sup>4</sup>, JAD C. HALIMEH<sup>5</sup>, ZHEN-SHENG YUAN<sup>6</sup>, ZLATKO PAPIĆ<sup>3</sup>, and JIAN-WEI PAN<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Heidelberg University, Germany — <sup>2</sup>Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Serbia — <sup>3</sup>University of Leeds, UK — <sup>4</sup>Southern University of Science and Technology, China — <sup>5</sup>LMU Munich, Germany — <sup>6</sup>University of Science and Technology of China

Quantum many-body scarring has recently opened a window into novel mechanisms for delaying the onset of thermalization by preparing the system in special initial states, such as the  $Z_2$  state in a Rydberg atom system. Here we realize many-body scarring in a Bose-Hubbard quantum simulator from previously unknown initial conditions such as the unit-filling state [1]. Our measurements of entanglement entropy illustrate that scarring traps the many-body system in a low-entropy subspace. Further, we develop a quantum interference protocol to probe unequal-time correlations, and demonstrate the system's return to the vicinity of the initial state by measuring single-site fidelity. Our work makes the resource of scarring accessible to a broad class of ultracold-atom experiments.

[1] G.-X. Su et al., arXiv:2201.00821 (2022).

# Verhandlungen

der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.

## SAMOP 2023 - scientific programme

[Parts](#) | [Days](#) | [Selection](#) | [Search](#) | [Updates](#) |  
[Downloads](#) | [Help](#)

## Q: Fachverband Quantenoptik und Photonik

### Q 22: Poster II

#### Q 22.23: Poster

**Tuesday, March 7, 2023, 16:30-19:00, Empore Lichthof**

selection status for this contribution:

#### **Quantum many-body scars in a Bose-Hubbard quantum simulator** —

• GUOXIAN SU<sup>1</sup>, JEAN-YVES DESAULES<sup>2</sup>, ANA HUDOMAL<sup>2,3</sup>, AIDEN DANIEL<sup>2</sup>, JAD HALIMEH<sup>4</sup>, ZHEN-SHENG YUAN<sup>5</sup>, JIAN-WEI PAN<sup>5</sup>, and ZLATKO PAPIĆ<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 226, 69120 Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>School of Physics and Astronomy, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK — <sup>3</sup>Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, 11080 Belgrade, Serbia — <sup>4</sup>Munich Center for Quantum Science and Technology (MCQST), Schellingstraße 4, D-80799 München, Germany — <sup>5</sup>Hefei National Laboratory for Physical Sciences at Microscale and Department of Modern Physics, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui 230026, China

Quantum many-body scarring is a phenomenon where a chaotic system prepared in special initial conditions exhibits long-lived oscillations. It presents a novel mechanism for delaying the onset of thermalization. We realize many-body scars in a Bose-Hubbard quantum simulator, which hosts an abundance of scar states. We show the slowed growth of entanglement entropy in scarred dynamics. And we investigate the ubiquity of scarring and its interaction with quantum criticality. Our work makes the resource of scarring accessible to a broad class of ultracold-atom experiments and enables the study of such phenomena in fundamental physics such as lattice gauge theories.

# Quantum Transport with ultracold atoms

[Home](#)[Group Photo](#)[Participants](#)[Scientific Program](#)[Poster Contributions](#)[Useful information](#)[Scientific Report](#)

## Quantum Transport with ultracold atoms

<b>SUNDAY, 28 AUGUST 2022</b>		+
<b>MONDAY, 29 AUGUST 2022</b>		+
<b>TUESDAY, 30 AUGUST 2022</b>		+
<b>WEDNESDAY, 31 AUGUST 2022</b>		+
<b>THURSDAY, 01 SEPTEMBER 2022</b>		+
<b>FRIDAY, 02 SEPTEMBER 2022</b>		-
08:45 - 09:45	<b>David Guéry-Odelin</b> (University Paul Sabatier) <i>Quantum State Control of a Bose-Einstein Condensate: from single particle physics to synthetic supersolid (virtual)</i>	+
09:45 - 10:10	<b>Ana Hudomal</b> (University of Leeds) <i>Driving quantum many-body scars</i>	-

---

Quantum many-body scarring presents a novel mechanism that delays the onset of thermal equilibrium in non-integrable models. Recent experiments have demonstrated that periodic driving can lead to a significant enhancement of quantum many-body scarring [1]. Nevertheless, the mechanisms behind driving-induced scar enhancement remain poorly understood. Here we report a detailed study of the effect of periodic driving on the PXP model describing Rydberg atoms in the presence of a strong Rydberg blockade - the canonical static model of quantum many-body scarring. We show that periodic modulation of the chemical potential gives rise to a rich phase diagram, with at least two distinct types of scarring regimes that we distinguish by examining their Floquet spectra [2]. Using a large-scale Bose-Hubbard quantum simulator, our theoretical model was also experimentally realized and studied by emulating the PXP model with the tilted optical lattice [3]. [1] D. Bluvstein et al., *Science* 371, 1355 (2021). [2] A. Hudomal et al., arXiv:2204.13718 (2022). [3] G. Su et al., arXiv:2201.00821 (2022).

**APS March Meeting 2022**

Volume 67, Number 3

Monday–Friday, March 14–18, 2022; Chicago

**Session Z50: Quantum Many-Body Scars**

11:30 AM–1:42 PM, Friday, March 18, 2022

Room: McCormick Place W-474A

Sponsoring Unit: DCOMP

Chair: Sanjay Moudgalya, Caltech

**Abstract: Z50.00009 : Quantum many-body scars in tilted optical lattices\***

1:06 PM–1:18 PM

[← Abstract →](#)

**Presenter:**

Ana Hudomal  
(Univ of Leeds)

**Authors:**

Ana Hudomal  
(Univ of Leeds)

Jean-Yves M Desaulles  
(Univ of Leeds)

Christopher J Turner  
(Univ of Leeds)

Zlatko Papic  
(Univ of Leeds)

Ultracold atoms in optical lattices provide a versatile and finely tunable platform for the study of non-equilibrium many-body phenomena. Quantum many-body scars -- a form of weak ergodicity breaking -- have been found in a variety of theoretical models, but their experimental realizations remain scarce. We numerically investigate a tilted 1D optical lattice and find characteristic signatures of quantum many-body scarring, including persistent dynamical revivals, slow growth of entanglement entropy, and the presence of non-thermalizing eigenstates. These signatures of weak ergodicity breaking occur near commensurate values of tilt and interaction energy scales, and their origin is shown to be related to the emergence of regular substructures in the adjacency graph of the model.

\*A.H. acknowledges support by the Leverhulme Trust Research Leadership Award RL-2019-015 and funding provided by the Institute of Physics Belgrade, through the grant by the Serbian Ministry of Education, Science, and Technological Development.

# Verhandlungen

der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.

## SKM 2021 - scientific programme

[Parts](#) | [Days](#) | [Selection](#) | [Search](#) | [Updates](#) |  
[Downloads](#) | [Help](#)

## DY: Fachverband Dynamik und Statistische Physik

**DY 7: Focus Session: Facets of Many-Body Quantum  
Chaos (organised by Markus Heyl and Klaus Richter)  
(joint session DY/TT)**

**DY 7.10: Talk**

**Wednesday, September 29, 2021, 12:30-12:45, H6**

selection status for this contribution:

**Quantum scars of bosons with correlated hopping** — •ANA HUDOMAL<sup>1,2</sup>, IVANA VASIĆ<sup>2</sup>, NICOLAS REGNAULT<sup>3,4</sup>, and ZLATKO PAPIĆ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>School of Physics and Astronomy, University of Leeds, United Kingdom — <sup>2</sup>Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Serbia — <sup>3</sup>Joseph Henry Laboratories and Department of Physics, Princeton University, USA — <sup>4</sup>Laboratoire de Physique de l'École Normale Supérieure, ENS, CNRS, Paris, France

Recent experiments have shown that preparing an array of Rydberg atoms in a certain initial state can lead to unusually slow thermalization and persistent density oscillations [1]. This type of non-ergodic behavior has been attributed to the existence of “quantum many-body scars”, i.e., atypical eigenstates that have high overlaps with a small subset of vectors in the Hilbert space. Periodic dynamics and many-body scars are believed to originate from a “hard” kinetic constraint: due to strong interactions, no two neighbouring Rydberg atoms are both allowed to be excited. Here we propose a realization of quantum many-body scars in a 1D bosonic lattice model with a “soft” constraint: there are no restrictions on the allowed boson states, but the amplitude of a hop depends on the occupancy of the hopping site. We find that this model exhibits similar phenomenology to the Rydberg atom chain, including weakly entangled eigenstates at high energy densities and the presence of a large number of exact zero energy states [2].

[1] H. Bernien et al., Nature **551**, 579 (2017).

[2] A. Hudomal et al., Commun. Phys. **3**, 99 (2020).



# Verhandlungen

der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.

## SKM 2021 - scientific programme

[Parts](#) | [Days](#) | [Selection](#) | [Search](#) | [Updates](#) |  
[Downloads](#) | [Help](#)

## DY: Fachverband Dynamik und Statistische Physik

### DY 9: Many-Body Quantum Dynamics I (joint session DY/TT)

#### DY 9.2: Talk

**Wednesday, September 29, 2021, 14:00-14:15, H6**

selection status for this contribution:

**Quantum many-body scars in tilted Fermi-Hubbard chains** — •JEAN-YVES DESAULES<sup>1</sup>, ANA HUDOMAL<sup>1,2</sup>, CHRISTOPHER TURNER<sup>1</sup>, and ZLATKO PAPIĆ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>School of Physics and Astronomy, University of Leeds, Leeds, United Kingdom — <sup>2</sup>Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Motivated by recent observations of ergodicity breaking due to Hilbert space fragmentation in 1D Fermi-Hubbard chains with a tilted potential [Scherg et al., arXiv:2010.12965], we show that the same system also hosts quantum many-body scars in a regime  $U=\Delta>J$  at electronic filling factor  $\nu=1$ . We numerically demonstrate that the scarring phenomenology in this model is similar to other known realisations such as Rydberg atom chains, including persistent dynamical revivals and ergodicity-breaking many-body eigenstates. At the same time, we show that the mechanism of scarring in the Fermi-Hubbard model is different from other examples in the literature: the scars originate from a subgraph, representing a free spin-1 paramagnet, which is weakly connected to the rest of the Hamiltonian's adjacency graph. Our work demonstrates that correlated fermions in tilted optical lattices provide a platform for understanding the interplay of many-body scarring and other forms of ergodicity breaking, such as localisation and Hilbert space fragmentation.

**APS March Meeting 2021**

Volume 66, Number 1

Monday–Friday, March 15–19, 2021; Virtual; Time Zone: Central Daylight Time, USA

**Session Y44: Thermalization and Chaos**

11:30 AM–2:18 PM, Friday, March 19, 2021

Sponsoring Unit: DCOMP

Chair: Marko Znidaric, Univ of Ljubljana

**Abstract: Y44.00008 : Quantum scars of bosons with correlated hopping\***

12:54 PM–1:06 PM [Live](#)

[← Abstract →](#)

**Presenter:**

Ana Hudomal

(School of Physics and Astronomy, University of Leeds)

**Authors:**

Ana Hudomal

(School of Physics and Astronomy, University of Leeds)

Ivana Vasic

(Scientific Computing Laboratory, Institute of Physics Belgrade)

Nicolas Regnault

(Department of Physics, Princeton University)

Zlatko Papic

(School of Physics and Astronomy, University of Leeds)

Recent experiments on Rydberg atom arrays have found evidence of anomalously slow thermalization and persistent density oscillations, which have been interpreted as a many-body analog of the phenomenon of quantum scars. Periodic dynamics and atypical scarred eigenstates originate from a "hard" kinetic constraint: the neighboring Rydberg atoms cannot be simultaneously excited. Here we propose a realization of quantum many-body scars in a 1D bosonic lattice model with a "soft" constraint in the form of density-assisted hopping. We discuss the relation of this model to the standard Bose-Hubbard model and possible experimental realizations using ultracold atoms. We find that this model exhibits similar phenomenology to the Rydberg atom chain, including weakly entangled eigenstates at high energy densities and the presence of a large number of exact zero energy states, with distinct algebraic structure.

\*A.H. acknowledges support by the Leverhulme Trust Research Leadership Award RL-2019-015 and funding provided by the Institute of Physics Belgrade, through the grant by the Serbian Ministry of Education, Science, and Technological Development.

**APS March Meeting 2021**

Volume 66, Number 1

Monday–Friday, March 15–19, 2021; Virtual; Time Zone: Central Daylight Time, USA

**Session A46: Fractional Quantum Hall Effect I**

8:00 AM–11:00 AM, Monday, March 15, 2021

Sponsoring Unit: DCMP

Chair: Jie Wang, Flatiron Institute

**Abstract: A46.00012 : Fractional Chiral Hinge Insulator\***

10:12 AM–10:24 AM [Live](#)

[← Abstract →](#)

**Presenter:**

Nicolas Regnault  
(Princeton University)

**Authors:**

Nicolas Regnault  
(Princeton University)

Anna Hackenbroich  
(Max planck institute of quantum optics)

Ana Hudomal  
(University of Leeds)

Norbert Schuch  
(Max planck institute of quantum optics)

Andrei B Bernevig  
(Princeton University)

We propose and study a wave function describing an interacting three-dimensional fractional chiral hinge insulator (FCHI) constructed by Gutzwiller projection of two non-interacting second order topological insulators with chiral hinge modes at half filling. We use variational Monte Carlo computations to characterize the model states via the entanglement entropy and charge-spin-fluctuations. We show that the FCHI possesses fractional chiral hinge modes characterized by a central charge  $c=1$  and Luttinger parameter  $K=1/2$ , like the edge modes of a Laughlin  $1/2$  state. . A numerically pristine characterization of the bulk topology is provided by the topological entanglement entropy (TEE) correction to the area law. While our computations indicate a vanishing bulk TEE, we show that the gapped surfaces host a two-dimensional topological order with a TEE per surface compatible with half that of a Laughlin  $1/2$  state, a value that cannot be obtained from topological quantum field theory.

\*ERC WASCOSYS (No. 636201) and the ERC SEQUAM (No. 863476), (EXC-2111 – 390814868). ANR-17-CE30-0013-01, DMR-2011750B. DOE Grant No. DE-SC0016239, Schmidt Fund Grant No. 404513, NSF-EAGER No. DMR 1643312, NSF-MRSEC No. DMR-1420541 and DMR-2011750, ONR No. N00014-20-1-2303, GBMF8685, BSF No. 2018226.

# ПРИЛОГ 6

## Цитираност

[← Back to author profile](#)

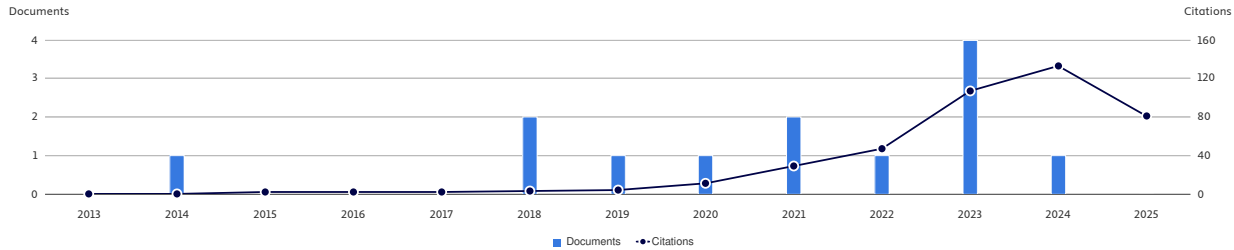
## Citation overview

Hudomal, Ana

13 Documents 421 Citations 10 h-index

Date range: 2013 to 2025

Exclude citations Hide documents with 0 citations Export



Sort by Date (newest)

Documents	Year	<2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Subtotal	>2025	Total
<b>Total</b>		0	0	0	2	2	2	3	4	11	29	47	107	133	81	421	0	421
1	Integrability Breaking and Bound States in Google's Decorate...	2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	4
2	Bridging quantum criticality via many-body scarring	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	3	10	0	10
3	Weak ergodicity breaking in the Schwinger model	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	18	13	45	0	45
4	Prominent quantum many-body scars in a truncated Schwin...	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	15	9	38	0	38
5	Observation of many-body scarring in a Bose-Hubbard quant...	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	52	31	114	0	114
6	Driving quantum many-body scars in the PXP model	2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	8	8	29	0	29
7	Proposal for Realizing Quantum Scars in the Tilted 1D Fermi-...	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	17	10	8	55	0	55
8	Fractional chiral hinge insulator	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	2	4	0	13	0	13
9	Quantum scars of bosons with correlated hopping	2020	0	0	0	0	0	0	0	7	16	19	10	8	4	64	0	64
10	Bosonic fractional quantum Hall states in driven optical latt...	2019	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	3	5	1	17	0	17
11	Dynamics of weakly interacting bosons in optical lattices wit...	2018	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	0	3
12	Linear stability of periodic three-body orbits with zero angula...	2018	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	4	4	2	15	0	15
13	Gravitational waves from periodic three-body systems	2014	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	14	0	14

Display 20 results

[Back to top](#)

### About Scopus

- [What is Scopus](#)
- [Content coverage](#)
- [Scopus blog](#)
- [Scopus API](#)
- [Privacy matters](#)

### Language

- [日本語版を表示する](#)
- [查看简体中文版本](#)
- [查看繁體中文版本](#)
- [Просмотр версии на русском языке](#)

### Customer Service

- [Help](#)
- [Tutorials](#)
- [Contact us](#)

[← Back to author profile](#)

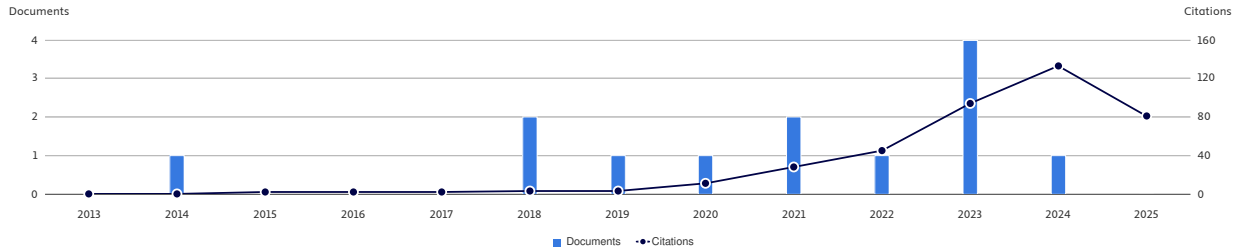
## Citation overview

Hudomal, Ana

13 Documents 404 Citations 10 h-index

Date range: 2013 to 2025

Exclude citations  Hide documents with 0 citations [Export](#)



Sort by [Date \(newest\)](#)

Documents	Year	<2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Subtotal	>2025	Total
<b>Total</b>		0	0	0	2	2	2	3	3	11	28	45	94	133	81	404	0	404
1 <a href="#">Integrability Breaking and Bound States in Google's Decorate...</a>	2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	4
2 <a href="#">Bridging quantum criticality via many-body scarring</a>	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	3	10	0	10
3 <a href="#">Weak ergodicity breaking in the Schwinger model</a>	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	18	13	43	0	43
4 <a href="#">Prominent quantum many-body scars in a truncated Schwin...</a>	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	9	36	0	36
5 <a href="#">Observation of many-body scarring in a Bose-Hubbard quant...</a>	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	52	31	111	0	111
6 <a href="#">Driving quantum many-body scars in the PXP model</a>	2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	8	8	27	0	27
7 <a href="#">Proposal for Realizing Quantum Scars in the Tilted 1D Fermi-...</a>	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	14	10	8	51	0	51
8 <a href="#">Fractional chiral hinge insulator</a>	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	2	4	0	13	0	13
9 <a href="#">Quantum scars of bosons with correlated hopping</a>	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15	18	9	8	4	61	0	61
10 <a href="#">Bosonic fractional quantum Hall states in driven optical latt...</a>	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	3	5	1	17	0	17
11 <a href="#">Dynamics of weakly interacting bosons in optical lattices wit...</a>	2018	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	2
12 <a href="#">Linear stability of periodic three-body orbits with zero angula...</a>	2018	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	4	4	2	15	0	15
13 <a href="#">Gravitational waves from periodic three-body systems</a>	2014	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	0	0	2	0	14	0	14

Display [20 results](#)

[Back to top](#)

### About Scopus

- [What is Scopus](#)
- [Content coverage](#)
- [Scopus blog](#)
- [Scopus API](#)
- [Privacy matters](#)

### Language

- [日本語版を表示する](#)
- [查看简体中文版本](#)
- [查看繁體中文版本](#)
- [Просмотр версии на русском языке](#)

### Customer Service

- [Help](#)
- [Tutorials](#)
- [Contact us](#)

Citation Report

Ana Hudomal (Author)

Analyze Results

Create Alert

Export Full Report

Publications

13

Total

From 1985 to 2025

Citing Articles

287

Total

281 Analyze Without self-citations

Times Cited

419

Total

405 Without self-citations

32.23

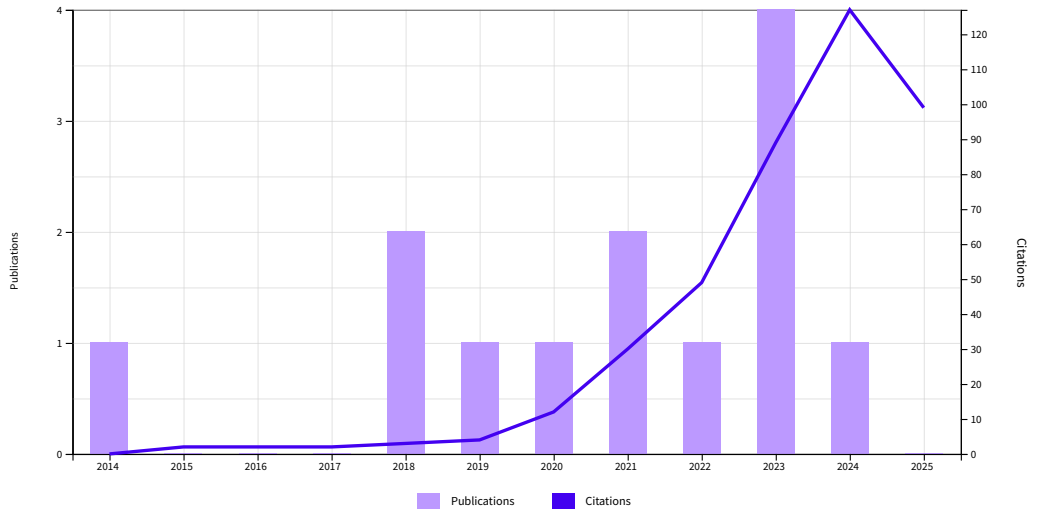
Average per item

10

H-Index

Times Cited and Publications Over Time

DOWNLOAD



13 Publications

Sort by Citations: highest...

1 of 1

Citations

		Citations					Average per year	Total
		Previous year		Next year				
		2021	2022	2023	2024	2025		
Total		30	49	89	127	99	38.09	419
1	<a href="#">Observation of many-body scarring in a Bose-Hubbard quantum simulator</a> Su, G.S.; Sun, H.; (-); Fan, J.W. Apr 5 2023   PHYSICAL REVIEW RESEARCH 5 (2)	0	0	27	50	36	37.67	113
2	<a href="#">Quantum scars of bosons with correlated hopping</a> Hudomal, A.; Vasic, J.; (-); Pasic, Z. Jun 1 2020   COMMUNICATIONS PHYSICS 3 (1)	17	19	9	8	6	11.17	67
3	<a href="#">Proposal for Realizing Quantum Scars in the Tilted 1D Fermi-Hubbard Model</a> Desaulles, J.Y.; Hudomal, A.; (-); Pasic, Z. May 24 2021   PHYSICAL REVIEW LETTERS 126 (21)	3	18	14	9	10	10.8	54
4	<a href="#">Weak ergodicity breaking in the Schwinger model</a> Desaulles, J.Y.; Banerjee, D.; (-); Halimeh, J.C. May 5 2023   PHYSICAL REVIEW B 107 (20)	0	0	11	18	14	14.33	43
5	<a href="#">Prominent quantum many-body scars in a truncated Schwinger model</a> Desaulles, J.Y.; Hudomal, A.; (-); Halimeh, J.C. May 5 2023   PHYSICAL REVIEW B 107 (20)	0	0	11	15	11	12.33	37
6	<a href="#">Driving quantum many-body scars in the PXP model</a> Hudomal, A.; Desaulles, J.Y.; (-); Pasic, Z. Sep 2 2022   PHYSICAL REVIEW B 106 (10)	0	3	10	8	13	8.5	34

7	<p>Bosonic fractional quantum Hall states in driven optical lattices</p> <p><a href="#">Hudomal, A.; Regnault, N. and Vasic, J.</a></p> <p>Nov 27 2019   PHYSICAL REVIEW A ▾ 100 (5)</p>	1	4	3	4	1	2.29	16
8	<p>Gravitational Waves from Periodic Three-Body Systems</p> <p><a href="#">Dmitrasinovic, V.; Suvakov, M. and Hudomal, A.</a></p> <p>Sep 4 2014   PHYSICAL REVIEW LETTERS ▾ 113 (10)</p>	2	0	0	2	0	1.17	14
9	<p>Fractional chiral hinge insulator</p> <p><a href="#">Hackenbroich, A.; Hudomal, A. (-); Regnault, N.</a></p> <p>Apr 23 2021   PHYSICAL REVIEW B ▾ 103 (16)</p>	3	4	2	4	0	2.6	13
10	<p>Linear stability of periodic three-body orbits with zero angular momentum and topological dependence of Kepler's third law: a numerical test</p> <p><a href="#">Dmitrasinovic, V.; Hudomal, A. (-); Supta, A.</a></p> <p>Aug 3 2018   JOURNAL OF PHYSICS A-MATHEMATICAL AND THEORETICAL ▾ 51 (31)</p>	3	1	1	3	2	1.5	12
11	<p>Bridging quantum criticality via many-body scarring</p> <p><a href="#">Daniel, A.; Hallam, A. (-); Papić, Z.</a></p> <p>Jun 5 2023   PHYSICAL REVIEW B ▾ 107 (23)</p>	0	0	1	5	4	3.33	10
12	<p>Integrability Breaking and Bound States in Google's Decorated XXZ Circuits</p> <p><a href="#">Hudomal, A.; Smith, B. (-); Papić, Z.</a></p> <p>Feb 5 2024   PRX QUANTUM ▾ 5 (1)</p>	0	0	0	1	2	1.5	3
13	<p>Dynamics of weakly interacting bosons in optical lattices with flux</p> <p><a href="#">Hudomal, A.; Vasic, J. (-); Balaz, A.</a></p> <p>Nov 26 2018   PHYSICAL REVIEW A ▾ 98 (5)</p>	1	0	0	0	0	0.38	3

Citation Report Publications Table



# ПРИЛОГ 7

## Награде и признања



For Women  
in Science



unesco

FONDATION  
L'ORÉAL

**СА ПОНОСОМ ПРЕДСТАВЉАМО ДОБИТНИЦЕ  
НАЦИОНАЛНИХ ПРИЗНАЊА  
„ЗА ЖЕНЕ У НАУЦИ“ У СРБИЈИ, ЗА 2024. ГОДИНУ**



## Ана Худомал

Ана Худомал је рођена 1991. године у Београду. Завршила је Математичку гимназију, а затим основне, мастер и докторске академске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, са просечном оценом 10.00 на свим нивоима студија. Докторску дисертацију на тему "Нумеричко проучавање квантних гасова у оптичким решеткама и у синтетичким магнетним пољима" одбранила је 2020. године. Од 2016. године запослена је на Институту за физику у Београду, где ради као научни сарадник у Лабораторији за примену рачунара у науци, у оквиру Центра изврности за изучавање комплексних система. Од 2020. до 2022. године боравила је на постдокторском усавршавању у Групи за теоријску

физику на Универзитету у Лидсу у Великој Британији. Њен истраживачки рад усмерен је на физику система са великим бројем интерагујућих квантних честица. Такви системи често испољавају необичне особине које немају пандан у класичној физици. Користи компјутерске симулације и аналитичке методе за проучавање ових појава, а последњих година истражује такозване квантне вишечестичне ожиљке. До сада је објавила 13 научних радова у часописима категорије врхунски међународни часописи и међународни часописи изузетних вредности, од којих су четири рада посебно истакнута као препоруке уредника, а један је одабран за насловну страну. Своје резултате је представила на великом броју међународних научних конференција, укључујући и једно предавање по позиву. Учествовала је на два национална и више међународних и билатералних истраживачких пројеката. Рецензирала је научне радове у престижним иностраним часописима као што су Physical Review Letters, *npj Quantum Information* и Quantum. Завршила је нижу музичку школу на одсеку клавир. Мајка је једногодишње ћерке Миле.

---

### ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА

---

Недавно откривени феномен назван квантни вишечестични ожиљци представља потпуно нову врсту квантних система који се неубичајено споро термализују и памте своје почетно стање. Неочекивано понашање таквих система је упоређивано са сладоледом који се прво потпуно отапа, потом се враћа у свој првобитни облик, поново замрзава, и затим више пута понавља тај циклус. Иако су квантни ожиљци пронађени у различитим теоријским и експерименталним моделима и објашњен је њихов механизам дејства, многа питања и даље остају неразјашњена. Једно од њих је питање о постојању вишечестичних ожиљака у близини квантних фазних прелаза. Циљ овог пројекта је експериментална потврда динамичког фазног дијаграма квантних ожиљака у једној димензији, као и потрага за до сада непознатим фамилијама стања са ожиљцима у дводимензионалним системима различитих геометрија. Експеримент ће бити реализован на машини Aquila компаније QuEra, 256-кубитном аналогном квантном рачунару базираном на програмабилним нивозима Ридбергових атома који је један од малог броја таквих уређаја на свету.