

## НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

### Извештај комисије за избор др Николе Паунковића у звање научни саветник (уз прескакање звања научни сарадник и виши научни сарадник)

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 04.11.2025. године именовани смо у комисију за избор др Николе Паунковића (повратника из иностранства) у звање научни саветник (уз прескакање звања научни сарадник и виши научни сарадник).

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

#### 1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Име и презиме: **Никола Паунковић**

Година рођења: **1973.**

Радни статус: **запослен**

Назив институције у којој је запослен: **Институт за телекомуникације, Лисабон, Португалија (Instituto de Telecomunicações, Lisboa, Portugal)**

Претходна запослења:

**2006-2007** Постдок истраживач, Департман за математику Техничког универзитета у Лисабону (Departamento de Matemática, IST, Universidade Técnica de Lisboa)

**2005-2006** Постдок истраживач, Институт за научну размену, Торино, Италија (Research Fellow, Institute for Scientific Interchange, Turin, Italy)

**1999-2000** Сарадник у настави, Физички факултет Универзитета у Београду

**1998-2000** Истраживач приправник, Институт за физику у Београду

#### Образовање

Основне академске студије: **1992-1998, Физички факултет Универзитета у Београду**

Одбрањен мастер или магистарски рад:

Одбрањена докторска дисертација: **07.02.2005, Универзитет у Оскфорду, Уједињено Краљевство (Oxford University, UK)**

Постојеће научно звање:

Научно звање које се тражи: **научни саветник** (уз прескакање звања научни сарадник и виши научни сарадник)

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

научни сарадник:

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: **Квантна механика, квантно рачунарство и квантна оптика**

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

#### Стручна биографија

Никола Паунковић је рођен 1973. године у Загребу, Хрватска. Основну школу, Математичку гимназију и Физички факултет завршио је у Београду. Дипломирао је 1998. године на смеру Теоријска физика са просеком 9,39. Исте године постаје истраживач приправник у оквиру групе проф. др Звонка Марића на Институт за физику, и започиње магистарске студије у оквиру програма „Класична, квантна и математичка физика“. У исто време ради као сарадник у настави на Физичком факултету. Магистарске

студије прекида 2000. године да би започео докторске студије на Универзитету Оксфорд, Уједињено Краљевство. Докторску тезу из области квантна информација и рачунарство, под насловом „Улога неразличивости идентичних честица у обради квантне информације“ (“The role of indistinguishability of identical particles in quantum information processing”), брани 2005. године под заједничким менторством проф. др Артура Екерта и др Влатка Ведрала. Током 2005. прелази на Институт за научну размену (Institute for Scientific Interchange) у Торину, Италија, као постдок под вођством др Паола Занардија. Током 2006-2007 ради свој други постдок на Департману за математику Техничког универзитета у Лисабону (Departamento de Matemática, IST, Universidade Técnica de Lisboa) у Групи за логику и рачунарство под менторством проф. др Паула Матеуша. Од 2008. ради као истраживач на Институту за телекомуникације (Instituto de Telecomunicações) у Лисабону, у оквиру Групе за безбедност и квантну информацију. У периоду 2009-2014 члан је Центра за физику фундаменталних интеракција (Centro de Física das Interações Fundamentais), а од 2015 до 2019 Центра за Физику и инжењерство напредних материјала (Centro de Física e Engenharia de Materiais Avançados) Универзитета у Лисабону. Учесник је 13 међународних пројеката, а додатно је био руководио једног међународног пројекта.

## 2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Кандидат се бави теоријом квантне информације у оквиру научне гране физика. Испод наводимо три главна правца истраживања кандидата. Бројеви референци одговарају оним из главе 5 овог Материјала за избор у звање.

### Правца 1: Квантна теорија информације и квантна криптографија

Главни фокус истраживања су ОТ (Oblivious Transfer) и ВС (Bit Commitment) протоколи који омогућају извршење протокола безбедног вишеккомпонентног рачунања (Secure Multiparty Computation). Експериментална демонстрација и до сада први пуни доказ безбедности практичног ОТ протокола су дати у [1]; видети исто [24] као и студије ОТ протокола [12,13,34] и ВС протокола [14,35,36]. Додатно, анализирани су протоколи за квантну размену кључа [7,10,42], потписивање уговора [15,27], као и извршавање криптографских задатака коришћењем идеалних (tamper-proof) уређаја [43]. Напоследку, анализирана је квантна Колмогоровљева комплексност [5], разни протоколи за обраду информација [9,32,40,41] и рану карактеризацију података временских серија (earliness of time-series data) [25].

Већина радова из овог правца је теоријског типа, али има и експерименталних, [1,7], као и нумеричких радова (као репрезентативни издвајамо [40]).

### Правца 2: Информациона геометрија и примене на теорију вишечестичних система

Кандидат је био коаутор рада [3] који је засновао целу област истраживања фазних прелаза коришћењем фиделити функције (норма скаларног производа између два вектора квантних стања; скаларни производ индукује појмове норме и растојања, и омогућава примену техника из диференцијалне геометрије). Овај рад је до сада цитиран преко 700 пута. У протеклих двадесет година, овај метод је привукао пажњу великог броја, у почетку само теоријских, а у последње време и експерименталних физичара, доживео огроман развој, и постао етаблирани модерни поглед на *ојшћу теорију* фазних прелаза – превазилазећи Ландау-Гинзбургов приступ, као и остале дотадашње парцијалне приступе. Након иницијалног рада, објављеног 2006. године, кандидат је у оквиру овог правца објавио и читав низ даљих радова [2,11,16,17,22,23,28,29,31,33,39].

Радови из ове области су примарно теоријског типа, али готово сваки садржи и нумеричке симулације.

### Правца 3: Квантна механика, информација и гравитација

Овај правац повезује квантну теорију информације са теоријом гравитације кроз анализу последица суперпозиције различитих квантних стања поља гравитације и материје. Показано је да гејд симетрија теорије оставља простор само за уплетена (entangled) стања гравитације и материје [30]. Затим, показано је квантно нарушење Ајнштајновог слабог принципа еквиваленције, као и једнакости

инерцијалне и гравитационе масе [26], што је даље анализирано у [38]. У [8] се анализира могућност постојања неодређених (indefinite) каузалних поредака. Такође, показано је да се интеракција апаратуре са вакуумом мора третирати на исти начин као и са физичким системом, дакле као квантна операција [6].

Поред анализе суперпозиција у гравитацији, предложен је операциони начин за верификацију основних особина класичног просторвремена – димензионалности и топологије [4].

Радови из ове области су примарно теоријског типа, али [4] и [30] такође садрже и нумеричке симулације.

### 3. ПРИКАЗ НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ РЕЗУЛТАТА

Ниже је наведено пет најзначајнијих радова кандидата са сажетим описом одговарајућих резултата остварених у оцењиваном периоду који кандидата квалификују за избор у предложено научно звање у научној грани и дисциплини наведеној у извештају.

1. M. Lemus, P. Schiansky, M. Goulão, M. Bozzio, D. Elkouss, **N. Paunković**, P. Mateus and P. Walther, “Performance of Practical Quantum Oblivious Key Distribution”, *PRX Quantum* **6**, 040308 (2025). 36 pages. IF = 9.3  
DOI: 10.1103/j8mt-c124

Безбедно вишекомпонентно рачунање (SMC) представља значајни алат за анализу података који штите приватност. SMC омогућује решавање великог броја криптографских проблема, од којих ћемо овде само навести електронско гласање и безбедно рударење података (secure data mining). С друге стране, ОТ протокол представља једног од главних кандидата за практичну имплементацију SMC протокола. У раду се предлаже практична реализација квантног рандомизованог ОТ протокола (Randomised Oblivious Transfer – ROT), за који је познато да омогућује реализацију ОТ протокола. Користећи само симетричне криптографске протоколе за имплементацију ОТ протокола, у раду је конструисан рачунарски безбедан ROT протокол без коришћења криптографије базиране на дељењу јавног кључа (public-key cryptography) и без претпоставки које намећу ограничења на уређаје коришћене за пресретање и декодирање размењених информација. Доказано је да протокол задовољава захтев сигурности базиране на неразличивости (indistinguishability-based notion of security). *Ово је посебно значајан резултат, јер представља први јуни доказ безбедности једног ОТ протокола реализованог у реалистичним условима применом данашње технологије.* Додатно, демонстрирана је експериментална имплементација предложеног ОТ протокола у циљу даљег тестирања његових перформанси у реалистичним условима. Коначно, безбедност и перформансе предложеног протокола су затим упоређене са квантним и класичним алтернативама, показујући потенцијалне предности у односу на постојећа решења заснована на употреби неидеалних квантних меморија са ограниченим временом складиштења информација (noisy storage model), као и решења заснована на криптографији јавног кључа.

Кандидат је учествовао у свим теоријским фазама израде рада (конкретно, у креирању протокола и у изради доказа његове безбедности), као и у обради експерименталних резултата.

2. F. Massa, P. Yadav, A. Moqanaki, W. O. Krawec, P. Mateus, **N. Paunković**, A. Souto and P. Walther, “Experimental semi-quantum key distribution with classical users”, *Quantum* **6**, 819 (2022). 27 pages. IF = 7.599  
DOI: 10.22331/q-2022-09-22-819

У овом раду је предложен нови протокол који омогућава да два класична корисника деле тајни кључ користећи помоћ непоузданог, потенцијално непријатељски настројеног, квантног сервера. Конкретно, наш протокол захтева од Алисе и Боба (корисника који желе да размене тајни кључ) да изврше само две класичне операције, детекцију или рефлексију једног фотона, и стога поставља још мање ограничења корисницима него претходни протоколи ове природе, захтевајући само мерење једног фотона, без препарирања квантног стања фотона. *Ово је први рад у коме се указује да су шакви*

минимални захтеvi, са ситране корисника, довољни за јенерисање тајној кључа. Сложеност сервера је такође смањена у поређењу са претходном литературом, јер сервер само препарира и мери појединачне квантне битове (фотоне). Додатно, у раду је дат информационо-теоријски доказ безбедности протокола под претпоставком практичних уређаја, први за протоколе такве природе (претходни радови на тему квантних протокола за размену тајног кључа са класичним корисницима у присуству квантног сервера били су ограничени на сценарије идеалних квантних битова), и израчуната је брзина размене тајног кључа у неасимптотском случају коначног броја извршавања основног протокола. Коначно, протокол је експериментално демонстриран у реалистичним условима са присуством шума, коришћењем реалистичне апаратуре доступне на данашњем тржишту. Методи развијени у овом раду могу бити широко применљиви и на друге вишекомпонентне протоколе (протоколе са два и више корисника) у практичним условима.

Кандидат је учествовао у свим теоријским фазама израде рада (конкретно, у креирању протокола и у изради доказа његове безбедности), као и у обради експерименталних резултата.

3. P. Zanardi and **N. Paunković**,  
 “Ground state overlap and quantum phase transitions”,  
*Physical Review E* **74**, 031123 (2006). 6 pages. IF = 2.438

У овом раду је предложена карактеризација квантних фазних прелаза коришћењем фиделити (fidelity) функције (функције преклапања између два основна квантна стања многочестичног система, добијена за две различите вредности спољашњих параметара Хамилтонијана система). На примерима Дикеовог (Dicke) и XY модела, показано је да су региони критичности система (regions of criticality) означени екстремним тачкама фиделити и фиделити суспензивности функција. Даље, разматрана је веза између овог приступа и Андерсонове катастрофе ортогоналности (Anderson orthogonality catastrophe), као и са динамичком студијом Лошмитовог одјека (Loschmidt echo) за критичне системе. *Овај рад је од посебне важности, јер је отворио целу једну подјану теоријској, а касније ће се испосијавити и експерименталној, правца у физици – анализа фазних прелаза и макроскојских особина многочестичних система базирана на фиделити функцији и информационој геометрији просјора квантних стања.*

Кандидат је самостално написао прву верзију целокупног чланка. Додатно, оба коаутора рада су сваки самостално извршили целокупан теоријски рачун. Разлог томе је био да кандидат, као тада млади истраживач који је управо одбранио докторску тезу, стекне пуну самосталност у научном раду. Додатно, овиме је поверење у крајњи исход истраживачког рада повећано, јер су оба коаутора независно добила идентичне резултате.

4. B. Mera, C. Vlachou, **N. Paunković** and V. R. Vieira,  
 “Uhlmann connection in fermionic systems undergoing phase transitions”,  
*Physical Review Letters* **119**, 015702 (2017). 6 pages. IF = 8.839  
 DOI: 10.1103/PhysRevLett.119.015702

У овом раду се анализира понашање Улманове (Uhlmann) конекције код фермионских система у близини региона фазних прелаза. Конкретно, анализирају се неки од парадигматских случајева једнодимензионалних тополошких изолатора и суперпроводника, као и BCS теорија суперпроводљивости у три димензије. У раду се показује да Улманова конекција сигнализира фазне прелазе у којима се мења својствени базис квантног стања система, док је за анализу фазних прелаза код система код којих је својствени базис фиксан (и до прелаза долази само услед промене својствених вредности), неопходно користити општије функције фиделити и фиделити суспензивности, резултат који је први пут наговештен у [2]. Користећи етаблирани приступ анализи фазних прелаза базиран на фиделити функцији, и проучавањем ивичних стања (edge states), показује се одсуство термалних фазних прелаза у случају 1D тополошких изолатора и суперпроводника. Додатно, показује се да Улманова геометријска фаза разматрана у простору импулса није адекватна за анализу ових фазних прелаза, јер је само део информације садржане у Улмановој холономији. Заиста, као функција температуре, ова холономија је глатка, стога се не очекује феномен сличан фазном прелазу. *Ово је посебно важан резултат, јер добија ранији закључак о посјојању фазној прелазу на основу анализе понашања само Улманове геометријске фазе.*

Иста анализа је извршена за 3Д случај BCS суперпроводника који, за разлику од претходних система, имају термалне фазне прелазе, који су потврђени понашањем како фиделити (сусцептибилности), тако и Улмановом конексијом. Ово показује да се, при промени температуре, оператор мешаног стања мења и на нивоу свог спектра и на нивоу својих својствених вектора. Поред тога, проучавање Мајорана модова на коначној температури отвара могућност конструкције стабилних квантних меморија у реалистичним условима. Коначно, анализа различитог понашања Улманове конекције за случајеве BCS модела и Китајевљевог спинског ланца, сугерише да би у реалним сценаријима процеп (gap) тополошких суперпроводника такође, генерички, могао бити зависан од температуре.

Кандидат је дао иницијалну идеју за цео пројекат (из кога је произашао још један рад, [33]). Преко свог дугогодишњег сарадника проф. др Витора Роше Вијеире (Vitor Rocha Vieira), стручњака у области теорије кондензованог стања, повезао је свог студента докторских студија Хришулу Влашу (Chrysoula Vlachou) са Бруном Мером (Bruno Mera), студентом проф. др Вијеире. Кандидат је учествовао у свим фазама израде рада, који представља један од кључних резултата у изради докторских теза оба кандидата (као интердисциплинарни пројекат, овај рад се уклапао и у тезу Х.В. из области теорије информације, и у тезу Б.М. из области теорије кондензованог стања).

5. **N. Paunković** and M. Vojinović,

“Causal orders, quantum circuits and spacetime: distinguishing between definite and superposed causal orders”,

*Quantum* **4**, 275 (2020). 29 pages. IF = 6.777

DOI: 10.22331/q-2020-05-28-275

У раду се проучава појам каузалних поредака код (класичних и квантних) кола и за случај скупа просторвременских догађаја. Показно је да свако коло може бити уроњено у класично просторвреме, очувајући компатибилност између две каузалне структуре. Главни фокус рада је анализа недавно предложеног протокола под именом квантни прекидач. Користећи формализам процес матрица (process matrix formalism), анализиране су реализације квантног прекидача користећи 4 и 3 просторвременска догађаја у класичном просторвремену са фиксираним каузалним поретком, и реализација гравитационог прекидача са само 2 просторвременска догађаја који садржи суперпозиције различитих конфигурација гравитационог поља и њихових одговарајућих каузалних поредака. Показано је да тренутне експерименталне имплементације квантног прекидача не садрже суперпозиције каузалних поредака између просторвременских догађаја и да се ове суперпозиције могу јавити само у контексту суперпонираних гравитационих поља. Такође, разматран је недавно уведени појам операционог догађаја, који дозвољава суперпозиције каузалних поредака у имплементацијама квантног прекидача у равном просторвремену, као последица чињенице да се реализације квантног прекидача користећи 4 и 3 просторвременска догађаја у класичним просторвременима могу описати помоћу само два операциона догађаја. Рад предлаже опсерваблу која може разликовати квантне реализације прекидача у класичним просторвременима и имплементације гравитационог прекидача у суперпонираним просторвременима, без декохеренције система у прекидачу. Ово је посебно значајан резултат јер потврђује тврдњу да је иако нешто немогуће, тврдња која је била један од главних аргумената у прилој значаја новоуведеној појма операционог догађаја. Коначно, извршена је анализа резултата овог рада у светлу модерног релационистичког приступа физици.

Кандидат је учествовао у свим фазама израде рада, у коме су оба коаутора дала подједнак допринос.

#### 4. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ РАДУ

##### 4.1. Утицајност

Др Никола Паунковић је у свом досадашњем раду објавио 50 научних публикација, међу којима 3 рада категорије M21a+, 18 радова категорије M21a, 16 радова категорије M21, 8 радова категорије M22, и 5 радова категорије M33.

Према бази података Web of Science, радови кандидата су цитирани укупно 1452 пута, од тога 1348 пута не рачунајући самоцитате. Према бази података Scopus, радови кандидата су цитирани укупно 1494 пута, од тога 1277 пута не рачунајући самоцитате и цитате коаутора. Хиршов индекс кандидата износи 14, како према бази Web of Science, тако и према бази Scopus. Релевантни подаци о цитираности из обе базе дати су у прилогу.

#### 4.2. Међународна научна сарадња

Кандидат је провео укупно 25 година у иностранству (од тога 4 године на докторским студијама и 21 годину бавећи се научноистраживачким радом). Осим тога, сви радови кандидата представљају заједничке резултате категорија M21a+, M21a, M21 и M22 са колегама из разних земаља света. Осим сарадње коју је остварио са колегама из институција у којима је боравио као студент, односно истраживач, кандидат је током каријере имао сарадњу и са истраживачима из следећих институција (у загради су наведени бројеви одговарајућих радова као доказ, видети библиографију ниже):

- Vienna Center for Quantum Science and Technology (VCQ), Faculty of Physics, University of Vienna, Austria [1,7]
- Computer Science and Engineering Department, University of Connecticut, USA [7,10]
- Departments of Physics, Harvard University and MIT, Cambridge, Massachusetts, USA [31]
- School of Physics and Materials Science, Anhui University, Hefei, China [9,32]
- School of Electronic and Information Engineering, Hefei Normal University, China [9,32]
- Department of Computer Science, Sun Yat-sen University, Guangzhou, China [41]
- Networked Quantum Devices Unit, Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, Japan [1]
- QuTech, Delft University of Technology, Netherlands [1]
- Optical Quantum Communications Group, Instituto de Telecomunicações, Aveiro, Portugal [14,24,36]
- Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Serbia [4,6,8,26,30,38]
- Lasige, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal [5,7,10,24,27,34]
- Faculty of Informatics, Masaryk University, Brno, Check Republic [15,43]
- Institute for Theoretical Physics, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany – Колаборација иницирана заједничком радионицом између групе у Дизелдорфу и групе у Лисабону коју је представљао кандидат са своја два бивша студента (Chrysoula Vlachou, Mariano Lemus). Веб страна радионице као и сертификат о предавању кандидата дати су у прилогу.

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

Кандидат је био руководилац португалског научноистраживачког тима за међународни пројект категорије VI, са називом “Noise and measurement errors in multi-party quantum security protocols”, из програма билатералне сарадње између Португалије и Србије, финансиран од стране португалске Фондације за науку и технологију (Fundação para a Ciência e a Tecnologia, FCT) и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Период реализације пројекта је 2015/2016.

У прилогу се налази писмо директора Департмана за међународне односе (DRI) португалске Фондације за науку и технологију, у коме се кандидат обавештава да је његов пројект одобрен за финансирање и имплементацију. Такође прилажемо и превод писма са португалског на српски језик, ради комплетности.

Додатно, кандидат учествује као члан управног одбора (Management Committee member) за две COST акције, CA23115 (“Relativistic quantum information”) и CA23130 (“Bridging high and low energies in search of quantum gravity”). У прилогу се налази слика званичних интернет страница обе акције, на којима се види да је кандидат члан управних одбора.

#### 4.4. Уређивање научних публикација

Кандидат је био гостујући уредник (Guest Editor) за следеће часописе:

- Током 2021. године у часопису *Entropy* (ISSN 1099-4300, категорија M22), за специјално издање под називом “Information Geometry of Classical and Quantum States and Applications”. (a)
- Током 2022. године у часопису *Applied Sciences* (ISSN 2076-3417, категорија M21), за специјално издање под називом “Recent Development and Application of Quantum Communication and Security Protocols”. (б)
- Током 2022. године у часопису *Symmetry* (ISSN 2073-8994, категорија M21), за специјално издање под називом “Quantum Information and Condensed Matter Physics”. (в)

У прилогу се налазе сертификати за гостујућег уредника, као и копије званичних интернет страна специјалних издања часописа, на којима се види да је кандидат у случају првог специјалног издања био самостални гостујући уредник, док је у случају другог и трећег специјалног издања био први, односно други, гостујући уредник.

(a) [https://www.mdpi.com/journal/entropy/special\\_issues/Information\\_Geometry\\_Quantum\\_States](https://www.mdpi.com/journal/entropy/special_issues/Information_Geometry_Quantum_States)

(б) [https://www.mdpi.com/journal/applsci/special\\_issues/Quantum\\_Communication\\_Security\\_Protocols](https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/Quantum_Communication_Security_Protocols)

(в) [https://www.mdpi.com/journal/symmetry/special\\_issues/Quantum\\_Information\\_Condensed\\_Matter\\_Physics](https://www.mdpi.com/journal/symmetry/special_issues/Quantum_Information_Condensed_Matter_Physics)

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

Кандидат је током 2006. године био у посети групи Часлава Брукнера на Факултету за физику Универзитета у Бечу, Аустрија, и одржао предавање о примени метода из области квантне информације на решавање проблема у физици многочестићних система. У прилогу се налази позивно писмо др Брукнера од 16. фебруара 2006. године.

Током 2008. године кандидат је поново био у посети групи Часлава Брукнера на Факултету за физику Универзитета у Бечу, Аустрија, и одржао предавање под насловом “Macroscopic distinguishability between quantum states defining different phases of matter”. У прилогу се налазе позивно писмо др Брукнера од 17. јула 2007 и потврдно писмо од 29. октобра 2008. године.

Током 2017. године кандидат је био у посети групи Маркуса Хубера на Институту за квантну оптику и квантне информације Аустријске Академије Наука у Бечу, Аустрија, и одржао предавање под насловом “Quantum contract signing” (\*). У прилогу се налази потврдно писмо др Хубера од 13. децембра 2017. године.

(\*) <https://www.iqoqi-vienna.at/detail/event/invitation-to-a-talk-nikola-paunkovic-friday-nov-10th-2017-1430h-at-the-iqoqi-seminar-room>

#### 4.6. Рецензирање пројеката и научних резултата

Кандидат је био рецензент за два национална научна пројекта (један пројект за Велс, Уједињено Краљевство, и један пројект за Пољску). У прилогу се налазе позиви и потврде о извршеним рецензијама за оба пројекта.

Такође, кандидат је током своје каријере био рецензент за велики број (преко стотину) научноистраживачких радова који су објављени у реномираним међународним научним часописима, па издвајамо само најрепрезентативније часописе:

- *PRX Quantum*,
- *Physical Review Letters*,
- *Physical Review A*,
- *Physical Review B*,
- *Physical Review E*,
- *npj Quantum Information*,
- *Quantum*.

У прилогу се налазе позивна писма и писма захвалнице уредника горњих часописа за извршене рецензије.

#### 4.7. Образовање научних кадрова

Кандидат је у току своје каријере био ментор односно коментор за шест студената докторских студија на Универзитету у Лисабону. По правилима Универзитета у Лисабону, један од коментора увек мора да има наставно звање на Универзитету, па је због тога кандидат у пет случајева коментор са још једним истраживачем са Универзитета, а у једном случају коментор са још два истраживача са Универзитета.

Будући да је на Универзитету у Лисабону процедура израде и одбране докторске дисертације у потпуности организована електронски, не постоје папирни документи којима би се доказало менторство кандидата. Уместо тога, једини докази који кандидат има да је радио у својству коментора су: званична интернет страница одбрањене докторске дисертације кандидата на сајту матичне институције кандидата (Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa), насловна страна тезе, и заједнички радови које кандидат има са студентима.

Ниже је дат хронолошки списак студената и информације о њиховим дисертацијама, укључујући и бројеве радова који су заједнички за кандидата и студента (бројеви одговарају радовима у библиографији кандидата датој ниже). Такође, у прилогу су дате званичне интернет странице, као и насловне стране дисертација.

(1) João Paulo do Amaral de Jesus Rodrigues,

“Quantum oblivious transfer”

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 07.04.2017.

Ментори: Paulo Alexandre Carreira Mateus, Nikola Paunković

Интернет страна:

<https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/cBDLP-wzyZgmmYx-LAgdckTjba4a0-5CFxZt>

Заједнички радови кандидата и студента: [34,40,42]

(2) Chrysoula Vlachou,

“Quantum walks in cryptography and finite-temperature topological phase transitions”

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 07.09.2018.

Ментори: Paulo Alexandre Carreira Mateus, Nikola Paunković

Интернет страна:

<https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/U35zmFxH7NAWQqfN7ebx8UwFMHpcoR1XriYp>

Заједнички радови кандидата и студента: [10,11,29,31,33,42]

(3) Syed Tahir Amin,

“Tracking topological phase transitions using quantum information geometric quantities”

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 28.02.2020.

Ментори: Nikola Paunković, Vitor Rocha Vieira

Интернет страна:

[https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/W1mxqMS6keYGPzdlus1jF\\_O82wrPNN\\_YP1dp](https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/W1mxqMS6keYGPzdlus1jF_O82wrPNN_YP1dp)

Заједнички радови кандидата и студента: [22,29,39]

- (4) Preeti Yadav,  
 “Practical Quantum Privacy Protocols”  
 Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 06.11.2020.  
 Ментори: Paulo Alexandre Carreira Mateus, Nikola Paunković, André Nuno Carvalho Souto  
 Интернет страна:  
[https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/IHBmE\\_semaCn7JCFqOIRNauyBU7JuDJ76Px2](https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/IHBmE_semaCn7JCFqOIRNauyBU7JuDJ76Px2)  
 Заједнички радови кандидата и студента: [7,27]
- (5) Mariano José Lemus Hernández,  
 “Asymmetric Quantum Cryptography and Multipartite Correlations”  
 Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 16.03.2022.  
 Ментори: Paulo Alexandre Carreira Mateus, Nikola Paunković  
 Интернет страна:  
<https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/w6VVWC3joK1utlZwXNebQb4mGvRF7vAV5xSd>  
 Заједнички радови кандидата и студента: [1,5,24,25]
- (6) Ricardo André Faleiro Miguel,  
 “Nonlocality and Contextuality: Concepts and Applications in Quantum Information”  
 Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 04.03.2022.  
 Ментори: Paulo Alexandre Carreira Mateus, Nikola Paunković  
 Интернет страна:  
[https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/xyvDikbyMVTC18SDiqp1LMozJ\\_2NsRm3DlCE](https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/xyvDikbyMVTC18SDiqp1LMozJ_2NsRm3DlCE)  
 Заједнички радови кандидата и студента: [6]

#### 4.8. Награде и признања

Кандидат није био добитник награда и признања у смислу члана 27 Правилника о стицању истраживачких и научних звања Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

#### 4.9. Допринос развоју одговарајућег научног правца

У току протеклих 20 година након одбране докторске тезе, кандидат је остварио изражену самосталност и у великој већини публикација дао значајан допринос. Стога ћемо овде навести само скраћени списак репрезентативних радова, који нису у вези са докторском дисертацијом, нити су рађени у колаборацији са коменторима. Велики број ових радова је рађен у оквиру докторских студија кандидативних студената, чија се имена по правилу наводе испред имена кандидата у списку аутора. Такође, у неким радовима аутори су поређани абecedним редом. Коначно, у радовима експерименталног карактера редослед аутора је следећи: на почетку студенти, затим постдокови, старији сарадници, и на крају руководицац експерименталног тима.

Из области квантне криптографије се посебно издвајају радови [1,24] који се баве реализацијом практичног ОТ протокола и доказом његове безбедности, и [7] у коме се анализира протокол у коме два класична корисника деле тајни кључ уз помоћ квантног сервера. Радови [1] и [7] представљају прва два значајна резултата из главе 3 овог документа. Поред њих, значајни су и радови [14,35,36] у којима се анализира једна врста ВС протокола. Треба истаћи да је у раду [36] представљена прва експериментална реализација неког квантног криптографског протокола у Португалији. Такође, значајни су и радови [15,27] у којима се анализирају два протокола за фер потписивање уговора, један базиран на размени чистих квантних стања, други на размени уплетених. Оба протокола је предложио кандидат, и учествовао у њиховој безбедоносној анализи.

Из области квантне теорије информације, значајан је скорији рад [5] који се бави квантном Колмогоровљевој комплексношћу и квантним корелацијама. Такође, значајни су и радови [9,32] у

којима је кандидат са колегама из Кине анализирао два протокола за креирање и манипулацију уплетених стања.

Као коаутор рада [3] (трећи значајни резултат из главе 3) који је покренуо област проучавања фазних прелаза на основу анализе фиделити функције, кандидат је био коаутор укупно 12 радова и у сваком од њих је имао значајну улогу. Међу њима, поред [3], посебно се истиче [2], у коме је показана директна веза између фиделити суцептибилности и термодинамичке суцептибилности у Стонер-Хабардовом моделу магнетизма. Такође, значајан је и рад [11] (и са њим повезан рад [33]) који представља четврти значајни резултат из главе 3. Додатно, требало би посебно поменути [23], у коме се *ајсџиракџи* механизам нарушења симетрије (за разлику од познатог Ландау-Гинзбурговог механизма нарушења локалне симетрије) доводи у везу са фиделити приступом анализи фазних прелаза, и [31] у коме се разматра нова врста такозваних динамичких фазних прелаза.

Напоследку, кандидат је у свих 6 радова на тему укрштања теорије информације и гравитације [4,6,8,26,30,38] имао значајну улогу. Као посебно значајан треба издвојити рад [8] који представља пети значајни резултат из главе 3. Такође, вредни посебног помена су и радови у којима се показује нарушење слабог принципа еквиваленције [26] и даје једно опште објашњење за постојање класичног лимеса [30] у присуству суперпонираних стања гравитационог поља.

## 5. БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Напомена: с обзиром да кандидат до сада никада није био биран у научно звање, публикације нису подељене у скупове пре односно након избора у претходно научно звање. На основу члана 18. став 3. Правилника о стицању истраживачких и научних звања Републике Србије, научни резултати кандидата приказују се каријерно (комплетна научна продукција) у погледу оцењиваног периода.

### Публикације категорије M21a+

[1] M. Lemus, P. Schiansky, M. Goulão, M. Bozzio, D. Elkouss, **N. Paunković**, P. Mateus and P. Walther, "Performance of Practical Quantum Oblivious Key Distribution", *PRX Quantum* **6**, 040308 (2025). 36 pages. IF = 9.3  
DOI: 10.1103/j8mt-c124

[2] **N. Paunković** and V. R. Vieira, "Macroscopic distinguishability between quantum states defining different phases of matter: Fidelity and the Uhlmann geometric phase", *Physical Review E* **77**, 011129 (2008). 14 pages. IF = 2.438  
DOI: 10.1103/PhysRevE.77.011129

[3] P. Zanardi and **N. Paunković**, "Ground state overlap and quantum phase transitions", *Physical Review E* **74**, 031123 (2006). 6 pages. IF = 2.438  
DOI: 10.1103/PhysRevE.74.031123

### Публикације категорије M21a

[4] **N. Paunković** and M. Vojinović, "Operational verification of the existence of a spacetime manifold", *Quantum* **9**, 1753 (2025). 17 pages. IF = 7.2  
DOI: 10.22331/q-2025-05-22-1753

[5] M. Lemus, R. Faleiro, P. Mateus, **N. Paunković**, A. Souto, "Quantum Kolmogorov complexity and quantum correlations in deterministic-control quantum Turing machines", *Quantum* **8**, 1230 (2024). 29 pages. IF = 7.9  
DOI: 10.22331/q-2024-01-18-1230

- [6] R. Faleiro, **N. Paunković** and M. Vojinović,  
“Operational interpretation of the vacuum and process matrices for identical particles”,  
*Quantum* **7**, 986 (2023). 15 pages. IF = 7.9  
DOI: 10.22331/q-2023-04-20-986
- [7] F. Massa, P. Yadav, A. Moqanaki, W. O. Krawec, P. Mateus, **N. Paunković**, A. Souto and P. Walther,  
“Experimental semi-quantum key distribution with classical users”,  
*Quantum* **6**, 819 (2022). 27 pages. IF = 7.599  
DOI: 10.22331/q-2022-09-22-819
- [8] **N. Paunković** and M. Vojinović,  
“Causal orders, quantum circuits and spacetime: distinguishing between definite and superposed causal orders”,  
*Quantum* **4**, 275 (2020). 29 pages. IF = 6.777  
DOI: 10.22331/q-2020-05-28-275
- [9] L. Ju, M. Yang, **N. Paunković**, W.-J. Chu and Z.-L. Cao,  
“Creating photonic GHZ and W states via quantum walk”,  
*Quantum Information Processing* **18**, 176 (2019). 12 pages. IF = 2.433  
DOI: 10.1007/s11128-019-2293-7
- [10] C. Vlachou, W. Krawec, P. Mateus, **N. Paunković** and A. Souto,  
“Quantum key distribution with quantum walks”,  
*Quantum Information Processing* **17**, 288 (2018). 37 pages. IF = 2.337  
DOI: 10.1007/s11128-018-2055-y
- [11] B. Mera, C. Vlachou, **N. Paunković** and V. R. Vieira,  
“Uhlmann connection in fermionic systems undergoing phase transitions”,  
*Physical Review Letters* **119**, 015702 (2017). 6 pages. IF = 8.839  
DOI: 10.1103/PhysRevLett.119.015702
- [12] A. Souto, P. Mateus, P. Adão and **N. Paunković**,  
“Reply to ‘Comment on Bit-string oblivious transfer based on quantum state computational indistinguishability’”,  
*Physical Review A* **92**, 046302 (2015). 4 pages. IF = 2.991  
DOI: 10.1103/PhysRevA.92.046302
- [13] A. Souto, P. Mateus, P. Adão and **N. Paunković**,  
“Bit-string oblivious transfer based on quantum state computational indistinguishability”,  
*Physical Review A* **91**, 042306 (2015). 11 pages. IF = 2.991  
DOI: 10.1103/PhysRevA.91.042306
- [14] R. Loura, A. J. Almeida, P. S. André, A. N. Pinto, P. Mateus and **N. Paunković**,  
“Noise and measurement errors in a practical two-state quantum bit commitment protocol”,  
*Physical Review A* **89**, 052336 (2014). 15 pages. IF = 3.042  
DOI: 10.1103/PhysRevA.89.052336
- [15] **N. Paunković**, J. Bouda and P. Mateus,  
“Fair and optimistic quantum contract signing”,  
*Physical Review A* **84**, 062331 (2011). 11 pages. IF = 2.895  
DOI: 10.1103/PhysRevA.84.062331
- [16] P. D. Sacramento, **N. Paunković** and V. R. Vieira,  
“Fidelity spectrum and phase transitions of quantum systems”,  
*Physical Review A* **84**, 062318 (2011). 12 pages. IF = 2.895  
DOI: 10.1103/PhysRevA.84.062318

[17] **N. Paunković**, P. D. Sacramento, P. Nogueira, V. R. Vieira and V. K. Dugaev,  
“Fidelity between partial states as signature of quantum phase transitions”,  
*Physical Review A* **77**, 052302 (2008). 10 pages. IF = 3.047  
DOI: 10.1103/PhysRevA.77.052302

[18] Y. Omar, **N. Paunković**, L. Sheridan and S. Bose,  
“Quantum walk on a line with two entangled particles”,  
*Physical Review A* **74**, 042304 (2006). 7 pages. IF = 3.047  
DOI: 10.1103/PhysRevA.74.042304

[19] S. Bose, A. Ekert, Y. Omar, **N. Paunković** and V. Vedral,  
“Optimal state discrimination using particle statistics”,  
*Physical Review A* **68**, 052309 (2003). 4 pages. IF = 2.986  
DOI: 10.1103/PhysRevA.68.052309

[20] **N. Paunković**, Y. Omar, S. Bose and V. Vedral,  
“Entanglement concentration using quantum statistics”,  
*Physical Review Letters* **88**, 187903 (2002). 4 pages. IF = 7.323  
DOI: 10.1103/PhysRevLett.88.187903

[21] Y. Omar, **N. Paunković**, S. Bose and V. Vedral,  
“Spin-space entanglement transfer and quantum statistics”,  
*Physical Review A* **65**, 062305 (2002). 4 pages. IF = 2.986  
DOI: 10.1103/PhysRevA.65.062305

#### **Публикације категорије M21**

[22] B. Mera, **N. Paunković**, S. T. Amin and V. R. Vieira,  
“Information geometry of quantum critical submanifolds: relevant, marginal and irrelevant operators”,  
*Physical Review B* **106**, 155101 (2022). 10 pages. IF = 4.036  
DOI: 10.1103/PhysRevB.106.155101

[23] H. Silva, B. Mera and **N. Paunković**,  
“Interferometric geometry from symmetry-broken Uhlmann gauge group with applications to topological phase transitions”,  
*Physical Review B* **103**, 095127 (2021). 12 pages. IF = 4.036  
DOI: 10.1103/PhysRevB.103.085127

[24] M. Lemus, M. F. Ramos, P. Yadav, N. A. Silva, N. J. Muga, A. Souto, **N. Paunković**, P. Mateus and A. N. Pinto,  
“Generation and distribution of quantum oblivious keys for secure multiparty computation”,  
*Applied Sciences* **10**, 4080 (2020). 11 pages. IF = 2.736  
DOI: 10.3390/app10124080

[25] M. Lemus, **N. Paunković**, A. M. Carvalho and P. Mateus,  
“Information-theoretical criteria for characterizing the earliness of time-series data”,  
*Entropy* **22**, 49 (2019). 22 pages. IF = 2.530  
DOI: 10.3390/e22010049

[26] F. Pipa, **N. Paunković** and M. Vojinović,  
“Entanglement-induced deviation from the geodesic motion in quantum gravity”,  
*Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* **09**, 057 (2019). 38 pages. IF = 5.524  
DOI: 10.1088/1475-7516/2019/09/057

[27] P. Yadav, P. Mateus, **N. Paunković** and A. Souto,  
“Quantum contract signing with entangled pairs”,  
*Entropy* **21**, 821 (2019). 26 pages. IF = 2.530  
DOI: 10.3390/e21090821

- [28] P. D. Sacramento, B. Mera and **N. Paunković**,  
 “Vanishing  $k$ -space fidelity and the bulk-edge-bulk correspondence”,  
*Annals of Physics* **401**, 40 (2019). 19 pages. IF = 2.367  
 DOI: 10.1016/j.aop.2018.11.021
- [29] S. T. Amin, B. Mera, C. Vlachou, **N. Paunković** and V. R. Vieira,  
 “Fidelity and Uhlmann connection analysis of topological phase transitions in two dimensions”,  
*Physical Review B* **98**, 245141 (2018). 19 pages. IF = 3.836  
 DOI: 10.1103/PhysRevB.98.245141
- [30] **N. Paunković** and M. Vojinović,  
 “Gauge protected entanglement between gravity and matter”,  
*Classical and Quantum Gravity* **35**, 185015 (2018). 27 pages. IF = 3.487  
 DOI: 10.1088/1361-6382/aad7f1
- [31] B. Mera, C. Vlachou, **N. Paunković**, V. R. Vieira and O. Viyuela,  
 “Dynamical phase transitions at finite temperature from fidelity and interferometric Loschmidt echo induced metrics”,  
*Physical Review B* **97**, 094110 (2018). 15 pages. IF = 3.836  
 DOI: 10.1103/PhysRevB.97.094110
- [32] X.-M. Li, M. Yang, **N. Paunković**, D.-C. Li and Z.-L. Cao,  
 “Entanglement swapping via three-step quantum walk-like protocol”,  
*Physics Letters A* **381**, 3875 (2017). 5 pages. IF = 1.772  
 DOI: 10.1016/j.physleta.2017.10.022
- [33] B. Mera, C. Vlachou, **N. Paunković** and V. R. Vieira,  
 “Boltzmann-Gibbs states in topological quantum walks and associated many-body systems: fidelity and Uhlmann parallel transport analysis of phase transitions”,  
*Journal of Physics A: Math. Theor.* **50**, 365302 (2017). 17 pages. IF = 1.963  
 DOI: 10.1088/1751-8121/aa820e
- [34] J. Rodrigues, P. Mateus, **N. Paunković** and A. Souto,  
 “Oblivious transfer based on single-qubit rotations”,  
*Journal of Physics A: Math. Theor.* **50**, 205301 (2017). 25 pages. IF = 1.963  
 DOI: 10.1088/1751-8121/aa6a69
- [35] R. Loura, D. Arsenović, **N. Paunković**, D. B. Popović and S. Prvanović,  
 “Security of two-state and four-state practical bit commitment protocols”,  
*Physical Review A* **94**, 062335 (2016). 11 pages. IF = 2.925  
 DOI: 10.1103/PhysRevA.94.062335
- [36] A. J. Almeida, A. Stojanovic, **N. Paunković**, R. Loura, N. Muga, N. Silva, P. Mateus, P. S. André and A. Pinto,  
 “Implementation of a two-state quantum bit commitment protocol in optical fibers”,  
*Journal of Optics* **18**, 015202 (2016). 9 pages. IF = 2.059  
 DOI: 10.1088/2040-8978/18/1/015202
- [37] V. Božin, M. Hruška, **N. Paunković** and F. Herbut,  
 “On statistical and deterministic quantum teleportation”,  
*Journal of Physics A: Math. Gen.* **31**, 4403 (1998). 33 pages. IF = 1.545  
 DOI: 10.1088/0305-4470/31/19/008

### Публикације категорије M22

- [38] **N. Paunković** and M. Vojinović,  
“Equivalence principle in classical and quantum gravity”,  
*Universe* **8**, 598 (2022). 16 pages. IF = 2.9  
DOI: 10.3390/universe8110598
- [39] S. T. Amir, B. Mera, **N. Paunković** and V. R. Vieira,  
“Information geometric analysis of long range topological superconductors”,  
*Journal of Physics: Condensed Matter* **31**, 485402 (2019). 8 pages. IF = 2.711  
DOI: 10.1088/1361-648X/ab3c70
- [40] J. Rodrigues, **N. Paunković** and P. Mateus,  
“A simulator for discrete quantum walks on lattices”,  
*International Journal of Modern Physics C* **28**, 1750055 (2017). 27 pages. IF = 1.195  
DOI: 10.1142/S0129183117500553
- [41] H. Situ, D. Qiu, P. Mateus and **N. Paunković**,  
“Secure N-dimensional simultaneous dense coding and applications”,  
*International Journal of Quantum Information* **13**, 1550051 (2015). 25 pages. IF = 0.992  
DOI: 10.1142/S0219749915500513
- [42] C. Vlachou, J. Rodrigues, P. Mateus, **N. Paunković** and A. Souto,  
“Quantum walk public-key cryptographic system”,  
*International Journal of Quantum Information* **13**, 1550050 (2015). 10 pages. IF = 0.992  
DOI: 10.1142/S0219749915500501
- [43] J. Bouda, P. Mateus, **N. Paunković** and J. Rasga,  
“On the power of quantum tamper-proof hardware”,  
*International Journal of Quantum Information* **6**, 219 (2008). 22 pages. IF = 0.774  
DOI: 10.1142/S0219749908003542
- [44] L. Sheridan, **N. Paunković**, Y. Omar and S. Bose,  
“Discrete time quantum walk on a line with two particles”,  
*International Journal of Quantum Information* **4**, 573 (2006). 11 pages. IF = 0.681  
DOI: 10.1142/S0219749906002006
- [45] Č. Brukner, **N. Paunković**, T. Rudolph and V. Vedral,  
“Entanglement-assisted orientation in space”,  
*International Journal of Quantum Information* **4**, 365 (2006). 6 pages. IF = 0.681  
DOI: 10.1142/S0219749906001839

### Публикације категорије M33

- [46] N. A. Silva, M. J. Ferreira, A. Carvalho, A. Souto, **N. Paunković**, P. Mateus, A. Teixeira and A. Pinto,  
“A network server for distributing quantum random numbers”,  
23rd International Conference of Transparent Optical Network (ICTON), Bucharest, Romania 2023.  
*IEEE Xplore digital library* (2023). 4 pages.  
DOI: 10.1109/ICTON59386.2023.10207372
- [47] M. Lemus, P. Yadav, P. Mateus, **N. Paunković** and A. Souto,  
“On minimal assumptions to obtain a universally composable quantum bit commitment”,  
21st International Conference of Transparent Optical Network (ICTON), Angers, France 2019.  
*IEEE Xplore digital library* (2019). 4 pages.  
DOI: 10.1109/ICTON.2019.8840386

- [48] **N. Paunković** and M. Vojinović,  
 “Gravity-matter entanglement in Regge quantum gravity”,  
 3rd International Symposium about Quantum Mechanics based on a “Deeper Level Theory”, Vienna, Austria, 2015.  
*Proceedings of the EmQM15 conference, Journal of Physics: Conference Series* **701**, 012035 (2016). 3 pages.  
 DOI: 10.1088/1742-6596/701/1/012035
- [49] P. Mateus, **N. Paunković**, J. Rodrigues and A. Souto,  
 “Enhancing privacy with quantum networks”,  
 15th IFIP TC 6/TC 11 International Conference, CMS 2014, Aveiro, Portugal, 2014.  
*Proceedings of CMS 2014, Lecture Notes in Computer Science*, volume 8735, eds. B. de Decker and A. Zúquete, Springer (2014). 7 pages.  
 DOI: 10.1007/978-3-662-44885-4\_14
- [50] A. Almeida, R. Loura, **N. Paunković**, N. Silva, N. Muga, P. Mateus, P. André and A. Pinto,  
 “A brief review on quantum bit commitment”,  
 Second International Conference on Applications of Optics and Photonics, Aveiro, Portugal, 2014.  
*SPIE digital library, Proceedings Volume 9286*, page 92861C (2014). 8 pages.  
 DOI: 10.1117/12.2063733

## 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                            | 3 (0)                                                                | 60 (60)                                                 |
| M21a            | 12                            | 18 (9)                                                               | 216 (193.71)                                            |
| M21             | 8                             | 16 (5)                                                               | 128 (116.39)                                            |
| M22             | 5                             | 8 (4)                                                                | 40 (36.07)                                              |
| M33             | 1                             | 5 (4)                                                                | 5 (4.20)                                                |
| <b>УКУПНО</b>   |                               | 50 (22)                                                              | 449 (410.37)                                            |

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у тражено научно звање:

|                                                                                                                                                 |                                 |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| Диференцијални услов за оцењивани период за избор у научно звање: научни саветник (са прескакањем звања научни сарадник и виши научни сарадник) | Неопходно                       | <b>Остварени нормирани број бодова</b> |
| Укупно                                                                                                                                          | $2 \times (16 + 50 + 70) = 272$ | <b>410.37</b>                          |
| Обавезни: M11+M12+ M21+M22+M91+M92+M93                                                                                                          | $2 \times (6 + 35 + 40) = 162$  | <b>406.17</b>                          |

Испуњени квалитативни критеријуми (за избор у звање научни саветник потребна су бар четири квалитативна услова са збирне листе А и Б, од којих бар један са листе А):

**A1, A2, A4, B1, B2, B4, B5, B6, B7, B9**

## 7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

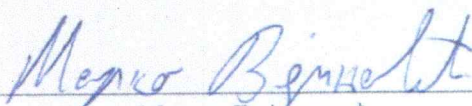
Др Никола Паунковић испуњава све услове за избор у звање научни саветник предвиђене Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства науке, технолошког развоја и иновација и Законом о науци и истраживањима.

Као повратник из иностранства са импресивном научном каријером, након докторске дисертације одбрањене на Универзитету у Оскфорду, Уједињено Краљевство, кандидат је своје досадашње научне резултате објавио у 50 научних публикација, међу којима: 3 рада категорије M21a+, 18 радова категорије M21a, 16 радова категорије M21, 8 радова категорије M22, и 5 радова категорије M33. Додатно, др Паунковић доноси у Србију велику експертизу у области квантне теорије информације и квантног рачунарства. Својим повратком отвара нове истраживачке правце који су у свету веома актуелни, као и могућност образовања будућих младих научника у овим областима.

Имајући у виду све горе изнето, изузетно нам је задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Николе Паунковића у звање научни саветник.

У Београду, 05.11.2025. године

Чланови комисије:



др Марко Војновић

научни саветник

Институт за физику у Београду



др Бранислав Цветковић

научни саветник

Институт за физику у Београду



проф. др Мирољуб Дугић

редовни професор

Природно-математички факултет

Универзитет у Крагујевцу