

NAUČNOM VEĆU INSTITUTA ZA FIZIKU

Pregrevica 118, 11080 Zemun - Beograd

Na sedninci Naučnog veća Instituta za fiziku, održanoj 25. aprila 2017. godine, izabrani smo u komisiju za reizbor dr Milovana Šuvakova u zvanje viši naučni saradnik. Pošto smo proučili priloženi materijal i dosadašnje objavljene naučne radove kandidata podnosimo Naučnom veću sledeći

IZVEŠTAJ

1. BIOGRAFSKI PODACI O KANDIDATU

Milovan Šuvakov je rođen u Beogradu 1979. godine. Posle osnovne škole u Kuli, pohađao je Matematičku gimnaziju u Beogradu kao učenik prvog eksperimentalnog mentorskog odeljenja. Kao srednjoškolac bio je tri godine polaznik na seminarima fizike u Istraživačkoj stanici Petnica, gde je u Petničkom zborniku radova srednjoškolaca publikovao dva rada. Tokom osnovne i srednje škole bio je učesnik raznih takmičenja iz matematike, fizike i programiranja u zemlji, kao i dobitnik srebrne i bronzane medalje na dve međunarodne olimpijade iz fizike, 1997. u Kanadi i 1998. na Islandu.

Tokom osnovnih studija na Fizičkom fakultetu u Beogradu bio je član Međunarodnog udruženja studenata fizike i učesnik dve Međunarodne konferencije studenata fizike (1999. u Finskoj i 2000 u Hrvatskoj). Tokom studija je bio je stipendista Ministarstava za nauku Republike Srbije. Izabran je za stipendistu Fonda Kraljevskog Doma Karađorđevića za univerzitetsku godinu 2001/2002. kao jedan od najboljih sto studenata u zemlji. Diplomirao je 2004. godine sa prosekom ocena 9.63. Diplomski rad pod nazivom: "Anizotropija i termalni efekti u Monte Karlo simulacijama transporta elektrona u gasu" je uradio u Laboratoriji za gasnu elektroniku Instituta za fiziku pod mentorstvom akademika Zorana Petrovića. Tom prilikom razvio je računarski kod koji je i danas u upotrebi, a bio je osnova za realizaciju specijalizovanih kodova. Postdiplomske studije započeo je u istoj Laboratoriji gde je postojeći kod i znanje vezano za transport elektrona kroz gasove primenio na transport pozitrona i u slučaju obe ove vrste naelektrisanih čestica izučavao kinetičke fenomene u njihovom transportu. Magistrirao je 2006. godine na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu sa tezom "Kinetički fenomeni u transportu elektrona i pozitrona kroz gasove".

Doktorske studije otpočeo je pre odbrane magistarskog rada 2005. godine dobivši mesto na Jožef Stefan Institutu u Ljubljani (Slovenija) unutar Evropskog projekta Marija Kiri, mreže istraživačkih grupa: MTRN-CT-2004-005728 "Unifying Principles in Non-Equilibrium Pattern Formation", pod mentorstvom prof. dr Bosiljke Tadić. Glavna tema doktorata je bila uticaj topoloških osobina filmova sastavljenih od metalnih nanočestica na njihove provodne karakteristike, gde se bavio računarskim simulacijama provodnosti i poređenjem sa eksperimentom u saradnji sa eksperimentalnom grupom iz Nottinghama (Velika Britanija). Rezultati do kojih je došao su publikovani u više radova od kojih je jedan publikovan u "Nano Letters" časopisu, u jednom poglavlju knjige "Oxford Handbook of Nanoscience and Technology: Volume 1: Basic Aspects, Oxford University Press", kao i u preglednom članaku koji je na poziv napisao za časopis "Journal of Physics: Condensed Matter" sa materijalom iz doktorata. Doktorirao je u aprilu 2009. godine na Međunarodnoj postdiplomskoj školi Instituta Jožef Štefan u Ljubljani sa tezom: "Models of Self-Assembled Functional Materials".

Nakon doktorata vraća se u zemlju gde nastavlja sa istraživačkim radom u Centru za neravnotežne procese Instituta za fiziku. Nastavlja istraživanje na temu transporta naelektrisanih čestica u gasovima i nanostrukturama. U više navrata gostuje na Institutu Jožef Štefan u sklopu Evropskog projekta "CyberEmotions" koji se bavi proučavanjem interakcija ljudi na društvenim mrežama sa fokusom na kolektivnim fenomenima. Unutar ove teme bavio se analizom društvene mreže MySpace i razvojem numeričkih modela kojima se opisuje dinamika ovog i sličnih sistema. Paralelno sa ovom temom počinje da radi na istraživanju dinamike tri tela. Rezultati do kojih dolazi u saradnji sa dr Veljkom Dmitrašinovićem, objavljeni 2013. godine u časopisu Physical Review Letters, izazivaju veliko interesovanje stručne i šire javnosti. Nakon vesti u časopisu Science, veliki broj medija iz različitih zemalja prenosi informaciju o otkriću novih rešenja problema tri tela.

Ukupno je publikovao 34 rada sa Web of Science liste, citirana 301 put bez autocitata, sa h faktorom 11. Svoj rad prezentovao je na desetinama međunarodnih konferencija. Bio je član tri lokalna komiteta prilikom organizacije Međunarodnih konferencija. Rukovodio je bilateralnim projektom sa Fakultetom za informatičke studije u Novom Mestu (Slovenija). Dobitnik je nagrade Grada Beograda za 2013. godinu i godišnje nagrade Instituta za fiziku za 2015. godinu.

Pored naučnih bavio se i obrazovnim aktivnostima. Više godina je bio član komisije za takmičenja iz fizike učenika srednjih škola, a dve godine sekretar komisije. Od srednjoškolskih dana do danas aktivan je saradnik Istraživačke stanice Petnica na seminarima fizike i matematike, gde je bio mentor više učeničkih radova. U periodu od 2010. do 2012. godine rukovodio je programom matematike u ovoj jedinstvenoj obrazovnoj instituciji. Bio je komentor diplomskog rada Ane Banković pod nazivom "Formiranje pozitronijuma kao nekonzervativni proces pri transportu pozitrona kroz molekularni gas" 2004. godine, kao i komentor master teze studenta Srđana Marjanovića "Termalizacija pozitronijuma u helijumu" 2009. godine. Bio je angažovan u početnoj fazi rada sa studentima tokom izrade master radova Ane Hudomal "New periodic solutions to the three-body problem and gravitational waves" 2016. godine i Marije Janković "New periodic solutions of the three-body problem" 2016. godine. Bio je rukovodilac izrade dela doktorske disertacije Srđana Marjanovića, pod nazivom "Monte Karlo simulacija transporta pozitrona u realnim sistemima ispunjenim gasom", koji se odnodio na razvoj računarskog koda. Član je stručnog veća Centra za primenjenu statistiku Univerziteta u Novom Sadu.

Aktivno se bavi popularizacijom nauke. Bio je učesnik "Festivala nauke" u Beogradu više puta. Autor je postavke "Matematičko kupatilo", koja je pored Beograda učestvovala na festivalima nauke u Novom Sadu, Varšavi i Đenovi tokom 2009. i 2010. godine. Autor je naučno popularnih tekstova u časopisu "Mladi fizičar" i na portalu B92 Nauka. Održao je više naučno-popularnih predavanja. Učesnik je tri tribine Centra za promociju nauke. Osnivač je i prvi predsednik Društva za promociju i popularizaciju nauke (DPPN) udruženja koje se bavi promocijom nauke. Autor je pilot epizode TV emisije "Totalno pomračenje", koja se bavi raskrinkavanjem medijskih naučnih zabluda širenih putem popularnih medija.

Bavio se i drugim javnim i društvenim aktivnostima još od fakultetskih dana kada je bio jedan od osnivača i prvi predsednik "Udruženja bivših učenika Matematičke gimnazije" (UMG). Bio je član upravnog odbora Studentske unije Fizičkog fakulteta (2000), član odbora Sindikalne organizacije Instituta za fiziku (2010-2014), savetnik Ministra prosvete (2014-2015), član upravnog odbora Centra za promociju nauke (2015), član nadzornog odbora AMRES-a (2015), član HERE tima (2015-2016), pomoćnik Ministra prosvete za visoko obrazovanje i razvoj (2015-2016). Trenutno je predsednik upravnog odbora Opservatorije društvenih inovacija. Oženjen je i otac dvoje dece.

2. NAUČNA AKTIVNOST KANDIDATA

Naučna aktivnost kandidata može da se podeli u pet tematskih grupa. U nastavku se za svaku temu daje kratak opis, doprinos kandidata i lista najvažnijih radova.

2.1. Kinetički fenomeni u transportu naelektrisanih čestica u električnim i magnetskim poljima

Niskotemperaturske, neravnotežne plazme nastaju u gasnim pražnjenjima koja se održavaju električnim i magnetskim poljima i imaju široku primenu u najsavremenijim tehnologijama. U opisivanju i dizajniranju uređaja u kojima se odvija ova vrsta pražnjenja nezaobilazna je kinetička teorija. Jedna od tehnika za rešavanje transpornih jednačina koje iz ove teorije proizilaze su Monte Karlo simulacije. U Laboratoriji za gasnu elektroniku decenijama se ova metoda usavršava, prilagođava aktuelnim istraživanjima kao i računarskim tehnikama koje se dinamično menjaju.

Kandidat je u ovu oblast ušao od samog početka svoje istraživačke karijere. Tokom izrade svog diplomskog rada razvio je novi računarski kod za transport elektrona kroz smeše različitih gasova. Kod je razvijen u C++ jeziku, optimizovan u odnosu na prethodna iskustva, posebno je bio dizajniran za slučaj kada u sistemu postoje izraženi nekonzervativni procesi, kao i za praćenje prostornih zavisnosti distribucija koje opisuju sistem. Kod je i danas u upotrebi, a korišćen je u izradi na desetina naučnih radova i nekoliko disertacija

tokom proteklih godina. Jedan od fenomena koji je posledica nekonzervativnosti i nelinearnosti transporta u gasovima je negativna mobilnost elektrona, pojava da se elektroni u srednjem ubrzavaju suprotno od smera sile kojom polje na njih deluje. Ovo je bila prva tema kojom se kandidat bavio koristeći se razvijenom numeričkom tehnikom. Rezultati do kojih je kandidat došao našli su svoje važno mesto i u preglednom radu grupe.

Najvažniji radovi kandidata unutar ove teme

- ★ Z. Lj. Petrović, M. Šuvakov, Z. Nikitović, O. Šašić, J. Jovanović, G. Malović and V. Stojanović, Kinetic phenomena in charged particle transport in gases, swarm parameters and cross section data, **Topical Review, Plasma Sources Science and Technology** **16** (2007) S1-S12
- ★ M. Šuvakov, Z. Ristivojević, Z.Lj. Petrović, S. Dujko, Z.M. Raspopović, N.A. Dyatko, A.P. Napartovich, Spatial Profiles of Electron Swarm Properties and Explanation of Negative Mobility of Electrons, **IEEE Trans. Plasma Sci.** PS (2005) **33** 532, doi: 10.1109/TPS.2005.845122

U drugom radu dominantan je doprinos kolege Šuvakova na simulaciji prostornog razvoja osobina roja elektrona u uslovima negativne mobilnosti. Iako je ovo bio deo diplomskog rada u saradnji sa mentorom Z. Petrovićem došlo se do konačnog objašnjenja efekta negativne mobilnosti kroz razumevanje prostorne separacije raznih grupa elektrona koja na specifičan način selektuje čestice i dovodi do efekta.

2.2. Transportni procesi pozitrona i pozitronijuma u neutralnim gasovima

Razvojem eksperimentalnih metoda i pozitronskih trapova eksperimenti koji su decenijama bili mogući samo sa elektronima postali su izvodljivi i sa pozitronima. Ovo je posebno postalo važno imajući u vidu primene pozitrona poput pozitronske emisije tomografije (PET – Positron Emission Tomography) gde proučavanje transporta pozitrona i pozitronijuma može da doprinese poboljšanju ovih metoda.

Kandidat je metode koje je koristio u slučaju transporta elektrona prilagodio transportu pozitrona. Računarske simulacije koje je razvijao za potrebe elektrona pokazale su se posebno dobrim iz razloga što su od početka bile dizajnirane tako da izađu na kraj sa brzim promenama broja čestica, što je kod pozitrona, usled procesa formacije pozitronijuma, a potom anihilacije, veoma izražena pojava. Ovu temu kandidat je započeo tokom rada na svom magistarskom radu. Proučavan je transport pozitrona u različitim gasovima, kao i termalizaciju pozitronijuma što je bio uvod u modelovanje i optimizaciju pozitronskih trapova što su istraživanja koja su narednih godina nastavljena od strane saradnika iz grupe.

Najvažniji radovi kandidata unutar ove teme

- ★ M. Šuvakov, Z.Lj. Petrović, J.P. Marler, S.J. Buckman, R.E. Robson, and G. Malovic, Monte Carlo simulation of non-conservative positron transport in pure argon, **New Journal of Physics** **10** (2008) 053034
- ★ A. Banković, J.P. Marler, M. Šuvakov, G. Malović and Z. Lj. Petrović, Transport coefficients for positron swarms in nitrogen, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B** **266** (2008) 462-465

Rad na pozitronima je otvaranje nove oblasti koja nije bila dostupna ranije i koja je otvorena merenjem binarnih sudarnih preseka ali i potrebom da se modeluju trapovi pozitrona u gasovima koji su analogni rojevima elektrona. U tom smislu kao magistarski kandidat on je imao ulogu u saradnji sa mentorom na objašnjenju novih fenomena.

2.3. Transport u nanostrukturama

Poslednjih desetak godina provodne osobine filmova sastavljeni od metalnih nanočestica bile su meta velikog broja istraživanja. Pored toga što se u ovim sistemima javljaju fenomeni koji imaju potencijalnu primenu u elektronicima, njihovo proučavanje nam nudi bolje razumevanje fizike na ovim skalama.

Kandidat se tokom doktorskih studija bavio proučavanjem ovakvih materijala. Doprinos kandidata je razvoj numeričkog modela i računarskih simulacija ovog transporta. U saradnji sa kolegama koje su se bavile eksperimentom rezultati simulacija su se poredili sa eksperimentalnim rezultatima, a simulacije su takođe bile sredstvo daljeg usmeravanja eksperimenta kako bi se do kraja razumela fenomenologija. Proučavani su

efekti topologije na nelinearnost koja se javlja u ovom transportu kao i lokalne fluktuacije u ovim sistemima.

Najvažniji radovi kandidata unutar ove teme

- ★ M. Šuvakov and B. Tadić, Modelling Collective Charge Transport in Nanoparticle Assemblies, **Topical Review, Journal of Physics: Condensed Matter** 22, 163201 (2010)
- ★ M.O. Blunt, M. Šuvakov, F. Pulizzi, C. P. Martin, E. Pauliac-Vaujour, A. Stannard, A. W. Rushforth, B. Tadic, and P. Moriarty, Charge Transport in Cellular Nanoparticle Networks: Meandering through Nanoscale Mazes, **Nano Letter** 7, pp. 855-860 (2007)
- ★ A. Stannard, M. O. Blunt, E. Pauliac-Vaujour, C. P. Martin, P. Moriarty, I. Vancea, U. Thiele, M. Šuvakov and B. Tadic, Patterns and Pathways in Nanoparticle Self-Organization, Oxford Handbook of Nanoscience and Technology: Volume 1: Basic Aspects, **Oxford University Press** (2010)

Kolega Šuvakov je kao doktorand u saradnji sa mentorom prof. dr Bosiljkom Tadić dao osnovni doprinos prvom radu, dok je u druga dva rada dao osnovni teorijski doprinos u saradnji sa eksperimentalnom grupom.

2.4. Problem tri tela

Bez obzira što se radi o vekovima starom problemu, problem tri tela je i dalje aktuelan. Pošto je poznato da nije moguće naći opšta rešenja jednačina kao u slučaju dva tela, problemu tri tela istraživači pristupaju kroz pojedinačne slučajeve. Sa pojavom elektronskih računara istraživači su dobili dodatni alat za razumevanje ovog problema. Problem je posebno interesantan zbog svoje potencijalne primene u astronomiji i u projektovanju svemirskih letova.

Kandidat je u saradnji sa kolegom Dmitrašinovićem napravio značajan napredak u ovoj oblasti numerički proučavajući periodične orbite i razvijajući metode za njihovo nalaženje. Periodična rešenja problema tri tela je moguće topološki klasifikovati u takozvane familije. Dok su samo tri familije bile ranije poznate, u prvom radu objavljeno je čak trinaest novih. Informacija o ovim istraživanjima brzo se raširila i u popularnim medijima. Uputstvo za "lov na periodična rešenja" je objavljen u časopisu **American Journal of Physics** koji je namenjen dodiplomskim studentima fizike. Ovi rezultati su pokrenuli ne samo istraživače, već dodiplomce, srednjoškolce i druge amatere da tragaju za novim rešenjima. Kao rezultat popularizacije ove teme među profesionalnim istraživačima do sada je broj otkrivenih familija rešenja postao trocifren, od kojih je kandidat pronašao oko četrdeset, a pronađene su i prve pravilnosti na nivou svih familija orbita.

Najvažniji radovi kandidata unutar ove teme

- ★ M. Šuvakov and V. Dmitrašinović, Three classes of Newtonian three-body periodic orbits, **Physical Review Letters** 110 (2013) 11430
- ★ M. Šuvakov, Numerical Search for Periodic Solutions in the Vicinity of the Figure-Eight Orbit: Slaloming around Singularities on the Shape Sphere, **Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy** 119 (2014), Issue 3-4, pp 369-377
- ★ M. Šuvakov and V. Dmitrasinovic, A guide to hunting periodic three-body orbits, **American Journal of Physics** 82 (2014) 609
- ★ V. Dmitrašinović, M. Šuvakov, Topological dependence of Kepler's third law for collisionless periodic three-body orbits with vanishing angular momentum and equal masses, **Physics Letters A** 379 (2015) Issue 36, pp 1939–1945

2.5. Interakcije na društvenim mrežama

Informaciono doba je sa sobom donelo priliv empirijskih podataka u nekim oblastima nauke koje su ranije patile od nedostatka bilo kakvih podataka. Jedan od primera je proučavanje interakcija između pojedinaca unutar tzv. društvenih mreža. Razvojem društvenih mreža na internetu istraživačima su postale dostupne ogromne količine podataka o ponašanju korisnika, njihovoj međusobnoj interakciji, kao i o kolektivnim fenomenima koji su posledica složene dinamike ovog sistema. Istraživanja u ovoj oblasti su tek počela, ali je značaj i potencijal očigledno veliki.

U saradnji sa kolegama na Jožef Stefan Institutu u Ljubljani, Slovenija, unutar evropskog projekta Cyberemotions, kandidat je proučavao topologije društvenih mreža, kao i dinamiku interakcija na ovim mrežama. U svojim istraživanjima koristi dve glavne metode: analizu empirijskih podataka i razvoj modela koji bi trebalo da reprodukuju podatke i kada je moguće naprave predviđanja.

Najvažniji radovi kandidata unutar ove teme

- ★ M. Šuvakov, M. Mitrović, V. Gligorijević, and B. Tadić, How the online social networks are used: dialogues-based structure of MySpace, **Journal of the Royal Society Interface** 2013 10 79 20120819
- ★ B. Tadić, M. Šuvakov, D. Garcia, F. Schweitzer, Agent-Based Simulations of Emotional Dialogs in the Online Social Network MySpace, Chapter, Cyberemotions, Part of the series Understanding Complex Systems, **Springer International Publishing** (2017) pp 207-229

3. ELEMENTI ZA KVALITATIVNU OCENU NAUČNOG DOPRINOSA

3.1. Kvalitet naučnih rezultata

1.1. Naučni nivo i značaj rezultata, uticaj naučnih radova

Milovan Šuvakov je tokom svoje karijere objavio 25 radova u međunarodnim časopisima M20 kategorije kao i 3 poglavlja u knjigama istaknutog međunarodnog značaja. Većina radova (16) je objavljena u časopisima koji ulaze u najboljih 30% u oblasti, odnosno pripadaju M21a i M21 kategoriji.

Od izbora u prethodno zvanje kandidat je objavio 13 radova u M20 kategoriji i jedno poglavlje u knjizi međunarodnog značaja M13. Većina radova (7) je objavljena u časopisima koji ulaze u najboljih 30% u oblasti, odnosno pripadaju M21a i M21 kategoriji, dok je 5 objavljeno u časopisima M21a kategorije odnosno 10% najboljih u oblasti.

Izdvajamo pet radova koji reprezentuju nivo, značaj rezultata u oblastima kojima se kandidat tokom karijere bavio:

1. M. Šuvakov and V. Dmitrašinović, Three classes of Newtonian three-body periodic orbits, **Physical Review Letters** 110 (2013) 11430
M21a: 10 (2012) IF: **7.943** (2012)
2. M. Suvakov, Numerical Search for Periodic Solutions in the Vicinity of the Figure-Eight Orbit: Slaloming around Singularities on the Shape Sphere, **Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy** 119 (2014), Issue 3-4, pp 369-377
M21a: 10 (2014) IF: **2.319** (2012)
3. Z. Lj. Petrovic, M. Suvakov, Z. Nikitovic, O. Sasic, J. Jovanovic, G. Malovic and V. Stojanovic, Kinetic phenomena in charged particle transport in gases, swarm parameters and cross section data, **Topical Review, Plasma Sources Science and Technology** 16 (2007) S1-S12
M21: 8 (2008) IF: **2.685** (2008)
4. M. Šuvakov, M. Mitrović, V. Gligorijević, and B. Tadić, How the online social networks are used: dialogues-based structure of MySpace, **Journal of the Royal Society Interface** 2013 10 79 20120819; doi:10.1098/rsif.2012.08191742-5662
M21a: 10 (2012) IF: **4.907** (2012)
5. M. O. Blunt, M. Suvakov, F. Pulizzi, C. P. Martin, E. Pauliac-Vaujour, A. Stannard, A. W. Rushforth, B. Tadic, and P. Moriarty, Charge Transport in Cellular Nanoparticle Networks: Meandering through Nanoscale Mazes, **Nano Letter** 7, pp. 855-860 (2007)
M21a: 10 (2008) IF: **10.371** (2008)

Pored kvaliteta samih časopisa koji su reprezentovani impakt faktorima i kategorijama, rezultati rada kandidata su visoko citirani i imali su značajan uticaj na kasnija istraživanja drugih kolega u tim oblastima. Dva rada koja su objavljena u **Physical Review Letters** bili su sugerisana kao posebno interesantni od

strane editora (*Editors' Suggestion*), dok je treći rad u istom časopisu bio na naslovnoj strani.

Pored toga radovi kandidata imali su značajan uticaj i na popularizaciju nauke. Rad pod rednim brojem 1 u kome su prikazana nova numerička rešenja problema tri tela bio je na naslovnoj Physical Review Letters časopisa, a nakon objavljivanja privukao je pažnju svetske javnosti. Vesti na portalu **Science** magazina o ovim rešenjima prenele su mnoge medijske kuće na svim kontinentima, a rešenjima su posvećeni i mnogobrojni blogovi i diskusije kolega.

Imajući u vidu gorenavedeno jasno je da se radi o naučnim rezultatima visokog nivoa, koji su imali jasan značaj i uticaj na istraživačku i širu zajednicu.

3.1.2. Citiranost naučnih radova

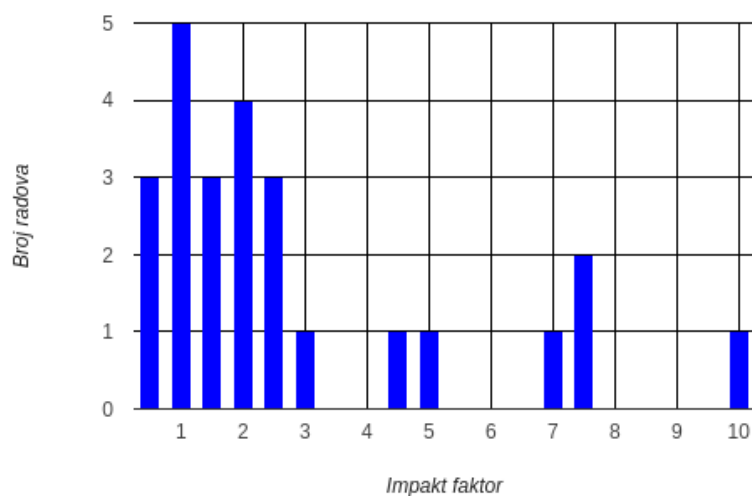
U ISI Web of Science bazi nalaze se 34 publikacije Milovana Šuvakova koje su citirane 371 puta, od čega je **315** citata bez autocitata. Prema istoj bazi h faktor autora je **11**. Po Google Scholar portalu radovi su citirani **501** put sa h faktorom **12**.

3.1.3. Parametri kvaliteta časopisa

Bitan element za procenu kvaliteta naučnih rezultata je i kvalitet časopisa u kojima su radovi objavljeni, odnosno njihov impakt faktor. U tabeli koja sledi prikazano je prvih pet časopisa po impakt faktoru u kojima je kandidat objavljivao radove.

Naziv časopisa	Broj radova ukupno	Broj radova od izbora	Impakt faktor
Nano Letter	1	0	10.371 (2008)
Physical Review Letters	3	2	7.943 (2012)
Physical Review D	1	0	5.050 (2008)
Journal of the Royal Society Interface	1	1	4.907 (2012)
New Journal of Physics	1	0	3.440 (2008)

Ukupan impakt faktor koji imaju časopisi u kojima su objavljeni radovi iznosi **78.4**. Ukupan impakt faktor časopisa u kojima su objavljeni radovi nakon izbora u zvanje višeg naučnog saradnika iznosi **36.2**.

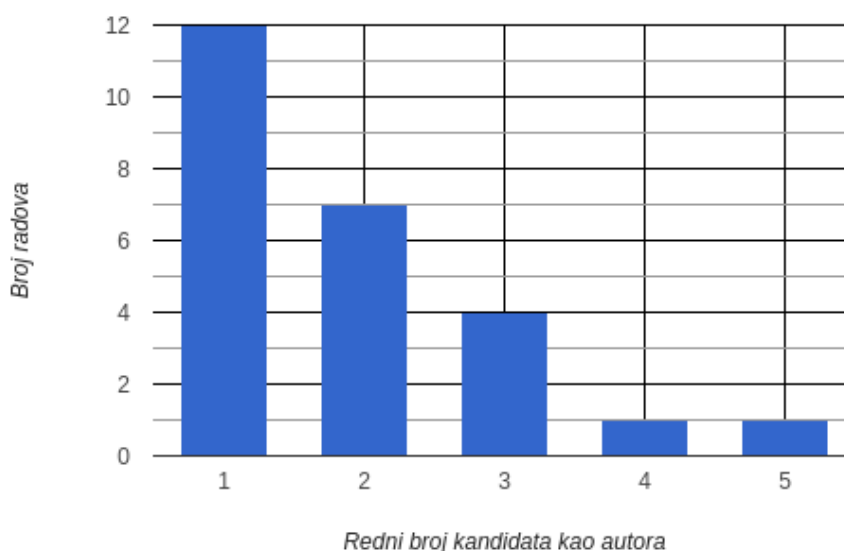


Slika 1: Distribucija impakt faktora radova kandidata.

Na slici 1 je prikazana distribucija impakt faktora časopisa u kojima je kandidat objavljivao radove. Prosečan impakt faktor časopisa u kom je kandidat objavio rad (usrednjen po radu) je **3.14** sa standardnom devijacijom **2.63**.

3.1.4. Stepen samostalnosti i stepen učešća u realizaciji radova

U radovima na kojima je koautor kandidat je imao vodeći doprinos, o čemu svedoči i redosled autora na radovima. Na skoro pola (12 od 25) radova M20 kategorije Šuvakov je prvi autor, dok je u najkvalitetnijim radovima M21a kategorije od izbora u zvanje viši naučni saradnik na četiri od pet prvi autor. Na jednom od ovih radova kandidat je jedini autor. Na slici 2 je prikazana distribucija rednog broja pod kojim je autor potpisan na radovima.



Slika 2: Distribucija rednog broja autora pod kojim je kandidat naveden kao autor

O samostalnosti kandidata svedoče rezultati i radovi koje je objavio bez učešća osoba koje su mu bili mentori tokom prethodne karijere, kao i činjenica da kandidat ima naučni doprinos u pet različitih oblasti.

3.1.5. Nagrade za naučni rad

Kandidat je dobitnik nagrade Grada Beograda za 2013. godinu i godišnje nagrade Instituta za fiziku za 2015. godinu.

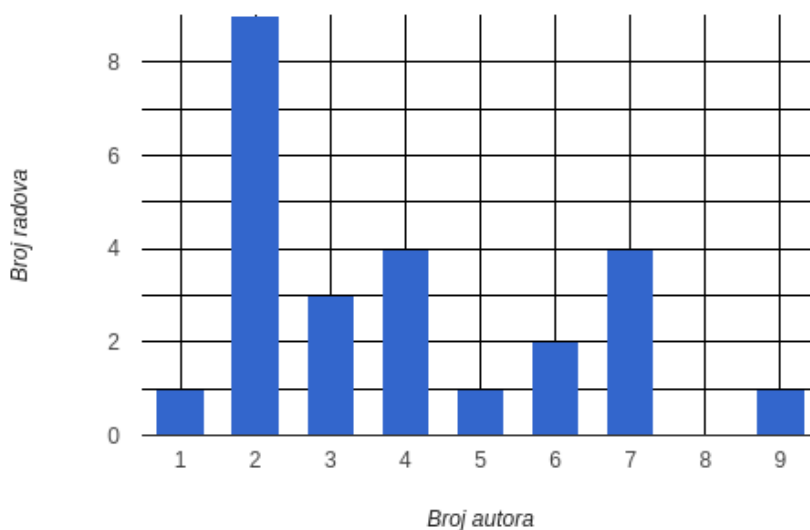
3.2. Angažovanost u formiranju naučnih kadrova i pedagoški rad

Kandidat se bavio pedagoškim radom i popularizacijom nauke među srednjoškolcima i studentima. Kandidat je više godina bio član komisije za takmičenja iz fizike učenika srednjih škola, a dve godine sekretar komisije. Od svojih srednjoškolskih dana do danas aktivan je saradnik Istraživačke stanice Petnica, jedinstvene obrazovne institucije, koja zainteresovanim srednjoškolcima nudi dodatne vanškolske sadržaje približavajući im istraživački rad i naučni metod. Na seminarima fizike i matematike, bio je mentor više učeničkih istraživačkih radova, dok je u periodu od 2010. do 2012. godine rukovodio programom matematike u ovoj ustanovi.

Kandidat je bio komentor prilikom izrade diplomskog rada Ane Banković pod nazivom "Formiranje pozitronijuma kao nekonzervativni proces pri transportu pozitrona kroz molekulski gas" 2004. godine, kao i komentor master teze studenta Srđana Marjanovića "Termalizacija pozitronijuma u helijumu" 2009. godine. Bio je angažovan u početnoj fazi rada sa studentima tokom izrade master radova Ane Hudomal "New periodic solutions to the three-body problem and gravitational waves" 2016. godine i Marije Janković "New periodic solutions of the three-body problem" 2016. godine. Bio je rukovodilac izrade dela doktorske disertacije Srđana Marjanovića, pod nazivom "Monte Karlo simulacija transporta pozitrona u realnim sistemima ispunjenim gasom", koji se odnosio na razvoj računarskog koda. Član je stručnog veća Centra za primenjenu statistiku Univerziteta u Novom Sadu.

3.3. Normiranje broja koautorskih radova, патената i tehničkih rešenja

Od izvora u zvanje viši naučni saradnik na samo dva rada kandidata imaju više od pet autora. Do pet autora se u oblasti numeričkih simulacija ne vrši normiranje. Bodovi za ova dva rada su normirani po formuli datoj u pravilniku. Normirani broj M poena je prikazan u pregledu kvantitativnih rezultata (sekcija 4.1).



Slika 3: Distribucija broja autora

Na slici 3 je prikazan broj autora na M20 radovima kandidata tokom karijere.

3.4. Rukovođenje projektima, potprojektima i projektnim zadacima

Od 2005. do 2010. godine Milovan Šuvakov učestvuje na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja: "Fizičke osnove primene neravnotežnih plazmi u nanotehnologijama i tretmanu materijala", br. 141025, unutar kog u periodu od 2009. godine rukovodi zadatkom modelovanja pozitronskih trapova. Rukovodi temom "Višečestična dinamika, sudarni trapovi (klopke) i transport u nanostrukturama" na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja: "Fundamentalni procesi i primene transporta čestica u neravnotežnim plazmama, trapovima i nanostrukturama" osnovna istraživanja br. 171037. Rukovodio je bilateralnim projektom "Simuliranje bioloških i tehnoloških mreža" u saradnji sa Fakultetom za informatičke studije u Novom Mestu, Slovenija.

Kandidat je učestvovao kao student doktorskih studija na Evropskom projektu MTRN-CT-2004-005728 "Unifying Principles in Non-Equilibrium Pattern Formation". Kandidat je učestvovao kao gostujući istraživač na Evropskom projektu "Cyberemotions".

3.5. Aktivnost u naučnim i naučnostručnim društvima

Kandidat je imao sledeće aktivnosti u naučnim ili naučnostručnim društvima:

- obavljao naučne recenzije u časopisima:
 - Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical u izdanju Institute of physics (IOP),
 - Scientific Reports u izdanju Nature;
- članstvo u Organizacionom komitetu Workshop "Self-Assembly & Properties of Complex Patterns", Portorož, 2006. godine;
- članstvo u Organizacionom komitetu jubilarne 20. Evropske konferencije atomske i molekularne fizike jonizovanog gasa (engl. XX European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases), 13-17. Jul 2010. godine, Novi Sad;
- članstvo u stručnom veću Centra za primenjenu statistiku Univerziteta u Novom Sadu;
- obavljao poslove sekretara komisije za takmičenja učenika srednjih škola Društva fizičara Srbije od 2011. do 2013.

3.6. Konkretni doprinos kandidata u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu

Kao što je navedeno u analizi kvaliteta naučnog rada (sekcija 3.1) kandidat je u više oblasti ostvario značajan doprinos.

U oblasti transporta naelektrisanih čestica kroz gasove doprinos kandidata se svodi na proširivanje tehnika korišćenih u Laboratoriji za gasnu elektroniku na širu fenomenologiju kroz razvoj novog koda i prilagođavanje za transport pozitrona. Doprinos kandidata je ostvaren radom na Institutu za fiziku uz saradnju sa kolegama sa drugih institucija iz zemlje i inostranstva.

Kod provodnosti nanomaterijala kandidat je svojim radom doprineo rezultatima evropskog Marija Kiri projekta, mreže istraživačkih grupa: MTRN-CT-2004-005728 "Unifying Principles in Non-Equilibrium Pattern Formation", u delu koji se odnosi na numerički model provodnosti filmova sastavljenih od nanočestica zlata. Rad je ostvaren na Institutu Jožef Stefan u Ljubljani.

U slučaju društvenih mreža doprinos kandidata je u analizi i razvoju modela interakcije na društvenim mrežama. Ovaj rad je takođe ostvaren na Institutu Jožef Stefan u Ljubljani uz saradnju sa drugim istraživačima finansiranim sa evropskog Cyberemotion projekta. Prodor u numeričkoj potrazi za periodičnim rešenjima problema tri tela tama je koja je u potpunosti pokrenuta na Institutu za fiziku.

3.7. Uvodna predavanja na konferencijama i druga predavanja

Kandidat je održao sledeća predavanja po pozivu organizatora od izbora u zvanje viši naučni saradnik:

- Kolokvijum Instituta Jožef Stefan "The Newtonian three-body problem: 13 new periodic solutions and topological classification" (2013);
- Predavaje po pozivu pod naslovom "20 Newtonian Three-Body Choreographies", Symposium on Celestial Mechanics and N-body Dynamics 2014, Chiba, Japan

4. ELEMENTI ZA KVANTITATIVNU OCENU NAUČNOG DOPRINOSA

4.1. Ostvareni rezultati nakon izbora u zvanje

Kategorija	Broj radova	M bodova po radu	Ukupno M bodova	Ukupno normiranih bodova
M13	2	7	14	14
M21a	5	10	50	50
M21	2	8	16	16
M22	5	5	25	22.73
M23	1	3	3	3
M33	1	1	1	1
Ukupno	16		109	106.73

4.2. Poređenje sa minimalnim kvantitativnim uslovima za reizbor u zvanje

Minimalan broj M bodova	Uslov za izbor u v.n.s.	Uslov za reizbor	Ostvareno
Ukupno	50	25	106.73
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	40	20	106.73
M11+M12+M21+M22+M23+M24	30	15	91.73

Iz priložene tabele se vidi da kandidat uveliko ispunjava kvantitativne uslove za reizbor u zvanje.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu uvida u priloženu dokumentaciju i podataka navedenih u izveštaju, a imajući u vidu kvantitet i kvalitet naučnih radova, ozbiljnost kandidata i njegove postignute rezultate smatramo da je kandidat dr Milovan Šuvakov zadovoljio sve formalne i suštinske uslove koji su potrebni za reizbor u zvanje viši naučni saradnik, kako od strane Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, tako i od strane Instituta za fiziku u Beogradu. Zbog toga predložemo Naučnom veću Instituta za fiziku da prihvati predlog o reizboru dr Milovana Šuvakova u zvanje viši naučni saradnik.

U Beogradu, 26. aprila 2017. godine

Članovi komisije:

Prof.dr. Zoran Lj. Petrović, naučni savetnik, Institut za fiziku, redovni član SANU

dr. Veljko Dmitrašinić, naučni savetnik, Institut za fiziku

prof. dr Srđan Bukvić, redovni profesor Fizičkog fakultet