

Institut za znanost
28.03.2017.

Милорадовић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 08.03.2017. године (одлука бр. 180/IX-2) одређени смо за чланове Комисије за писање извештаја о испуњености услова др Момира Арсенијевића за стицање научног звања **научни сарадник**, за научну област **Физика**.

На основу члана 70 Закона о научно-истраживачкој делатности („Службени гласник РС” број 110/2005, 50/2006-исправка, 18/10, 112/15), члана 20 Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС” број 24/16 и 21/17), приложене документације и увида у резултате научно-истраживачког рада кандидата, подносимо Наставно-научном већу следећи

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ

ПРИМЉЕНО:	28.03.2017.	
Орг. јед.	Број	ПРИЛОГ/ПРЕДМОСТ

02 230/28 - -

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др Момир Арсенијевић рођен је 24.4.1980. године у Кавадарцима. Основну и средњу школу завршио је у Зубином Потоку, односно Косовској Митровици. Школске 1999/2000 године уписао се је на прву годину редовних студија физике на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Дипломирао је 2004. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, са просечном оценом 8.69 у току студија и оценом 10 на дипломском испиту, чиме је стекао звање дипломираног физичара, смер физика-информатика.

Магистарске студије на Институту за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу, смер класична и квантна теоријска физика уписује школске 2004/2005 године. Све предмете предвиђене програмом и Статутом Факултета положио је са просечном оценом 9.5. Дана 10.04.2010. године одбранио је магистарску тезу под насловом „*Модел унутрашњег окружења у Штерн-Герлаховом експерименту*”, чиме је стекао назив магистра физичких наука. Ментор магистарског рада био је проф. др Мирољуб Дугић, тада ванредни професор Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Школске 2012/2013 године уписао се је на докторске студије које је завршио положивши све предмете предвиђене програмом и Статутом Факултета са просечном оценом 9.85 и одбравнивши докторску дисертацију под називом „*Динамика квантних подсистема и корелација у двodelним канонским структурама*” 26.1.2017 на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Ментор дисертације био је проф. др Мирољуб Дугић, редовни професор Природно-математичког факултета у Крагујевцу.

Од априла 2006. године до децембра 2010. био је ангажован на пројекту Министарства за науку и технологију, под називом “*Квантни модели отворених система*”, бр. 141016 (руководилац пројекта др Мирољуб Дугић) као истраживач-приправник. Од 01.01.2011. године кандидат Момир Арсенијевић је ангажован, у звању истраживача-сарадника, на пројекту број 171028 под називом “*Нови приступ проблемима заснивања квантне механике са аспекта примене у квантним технологијама и интерпретацијама сигнала различитог порекла*” Министарства за науку и технолошки развој. Руководилац пројекта је др Драгомир Давидовић.

У звању истраживача-сарадника кандидат је држао вежбе из следећих предмета: *Статистичка физика* (за студенте основних академских студија) и *Теорија поља и симетрије у физици* (за студенте мастер академских студија).

У септембру 2013. године изабран је први пут у звање асистента, за ужу научну област Квантна физика. Након избора у звање асистент, од школске 2013/14 др Момир Арсенијевић је ангажован на вежбама из следећих предмета: *Статистичка физика*, *Квантна механика* и *Квантна теоријска физика* (основне академске студије физике); *Теорија поља и симетрије у физици* и *Изабрана поглавља квантне механике* (академске мастер студије физике) и *Општа физика* (основне академске студије биологије/екологије).

2. АНАЛИЗА НАУЧНО – ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Кандидат др **Момир Арсенијевић** активно се бави научно-истраживачким радом из области теорије отворених квантних система. Област истраживања је интердисциплинарна и задире у следеће области савремене физике: заснивање и интерпретација квантне теорије, заснивање процеса декохеренције (као главног кандидата за разрешење проблема, такозваног, „преласка са квантног на класично“), заснивање квантне теорије отворених система те теорије квантне информације – са средишњим појмом, такозваних, квантних корелација (енгл., *quantum entanglement* и *quantum discord*).

Резултати досадашњег научно-истраживачког рада кандидата су објављени у виду радова у часописима међународног значаја: укупно 8 научних радова са SCI/ISI листе (2 рада категорије M21, 4 рада категорије M22 и 2 рада категорије M23); 2 научна рада у националном часопису (M52) и 2 саопштења на научним конференцијама (M64); 2 поглавља у монографији светски познатог издавача (M13). Такође, кандидат је одбранио магистарску тезу и докторску дисертацију.

3. БИБЛИОГРАФИЈА

3.1. Поглавље у монографији светски познатог издавача (M13)

3.1.1. M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić, M. Dugić, „*A top-down versus bottom-up hidden-variables description of the Stern-Gerlach experiment*“, Chapter 15 in *Quantum structural studies: classical emergence from the quantum level*, eds. R. E. Kastner, J. Jeknić-Dugić, G. Jaroszkiewicz, World Scientific (2016) pp. 469-484.

ISBN: 978-1-78634-140-2

3.1.2. M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić, D. Todorović, M. Dugić, „*Entanglement relativity in the foundations of the open quantum systems theory*“, Chapter 2 in *New Research on Quantum Entanglement*, ed. L. Watson, NY: Nova Science Publishers, 2015, pp. 99-116.

ISBN: 978-1-63482-919-9

3.2. Научни радови штампани у врхунским међународним часописима (M21)

3.2.1. J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, M. Dugić, “*Dynamical emergence of Markovianity in Local Time Scheme*”, Proc. R. Soc. A. **472**, 20160041 (2016)
DOI:10.1098/rspa.2014.0283; OnlineISSN:1471-2946.

[IF= **2.192** за 2014. годину; 11/57; Област: Physics, Multidisciplinary]

3.2.2. J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, M. Dugić, “*A local-time-induced unique pointer basis*”, Proc. R. Soc. A. **470**, 20140283 (2014),
DOI:10.1098/rspa.2014.0283; OnlineISSN:1471-2946.

[IF= **2.378** за 2012. годину; 11/56; Област: Physics, Multidisciplinary]

3.3. Научни радови штампани у истакнутим међународним часописима (M22)

- 3.3.1. H. Kitada, J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, M. Dugić, “*A minimalist approach to conceptualization of time in quantum theory*”, *Phys. Lett. A* **380**, 3970 (2016)

DOI: 10.1016/j.physleta.2016.10.0100375-9601/; **OnlineISSN:** 0375-9601.

[IF= **1.683** за 2014. годину; 26/78; Област: Physics, Multidisciplinary]

- 3.3.2. M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić and M. Dugić, “*Asymptotic dynamics of the alternate degrees of freedom for a two-mode system: An analytically solvable model*”, *Chin. Phys. B* **22**, 020302 (2013)

DOI: 10.1088/1674-1056/22/2/020302, **ISSN:** 1674-1056.

[IF= **1.603** за 2014. годину; 29/78; Област: Physics, Multidisciplinary]

- 3.3.3. M. Dugić, M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić, “*Quantum correlations relativity for continuous variable systems*”, *Sci. China PMA*, **56**, 4, 732 (2013),

DOI: 10.1007/s11433-012-4912-5, **ISSN:** 1674-7348.

[IF= **1.173** за 2012. годину; 36/83; Област: Physics, Multidisciplinary]

- 3.3.4. N. Stevanović, V.M. Marković, M. Arsenijević, D. Nikezić, “*Influence of electron motion in target atom on stopping power for low-energetic ions*”, *Nucl. Tech. Rad. Prot.*, **27**, 113 (2012)

DOI: 10.2298/NTRP1202113S, **ISSN:** 1451-3994.

[IF= **1.159** за 2011. годину; 15/35; Област: Nuclear Science and Technology]

3.4. Научни радови штампани у међународним часописима (M23)

- 3.4.1. M. Dugić, D. Raković, J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, „*The Ghostly Quantum Worlds*“, *NeuroQuantology*, **10**, 619 (2012)

DOI: 10.14704/nq.2012.10.4.587, **ISSN:** 1303-5150

[IF= **0.697** за 2010. годину; 215/239; Област: Neurosciences]

- 3.4.2. M. Arsenijević, M. Dugić “*Nonexistence of the Classical Trajectories in the Stern-Gerlach Experiment*”, *Acta Physica Polonica A*, **117**, 5, 760-763, (2010)

DOI: 10.12693/APhysPolA.117.760, **ISSN:** 0587-4246

[IF= **0.467** за 2010. годину; 63/80; Област: Physics, Multidisciplinary]

3.5. Научни радови штампани у националним часописима (M52)

- 3.5.1. M. Arsenijević, N. Banković, „*Microscopic derivation of the one-qubit amplitude damping and the phase damping Kraus operators*”, *Kragujevac Journal of Science, Science* **38**, 41 (2016)

ISSN: 1450-9636

Линк:

<http://www.pmf.kg.ac.rs/KJS/images/volumes/vol38/kjs38arsenijevicbankovic41.pdf>

- 3.5.2. J. Jeknić-Dugić, M. Dugić, A. Francom, M. Arsenijević, “*Quantum Structures of*

the Hydrogen Atom", Open Access Library Journal, 1, e501 (2014);

DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1100501>

Линк: <http://www.oalib.com/articles/3064181#.U68lP-bAAns>.

3.6. Каопштења са скупова националног значаја, штампана у изводу (М64)

3.6.1. J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, M. Dugić, "Quantum Structures in Foundations and Applications of Quantum Theory" in *The Second National Conference on Information Theory and Complex Systems (TINKOS)*, June 16-17, 2014, Niš, Serbia, pp.53-54.

ISBN: 978-86-80593-49-4

3.6.2. M. Arsenijević "Quantum Limitations of Nakajima-Zwanzig method" in *The Fourth National Conference on Information Theory and Complex Systems (TINKOS)*, October 27-28, 2016, Belgrade, Serbia.

ISBN: 978-86-80593-49-4

Магистарска теза категорије М72

Момир Арсенијевић

„Модел унутрашњег окружења у Штерн-Герлаховом експерименту”

Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2010.

Докторска дисертација категорије М71

Момир Арсенијевић

„Динамика квантних подсистема и корелација у двodelним канонским структурима”,
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2017.

4. АНАЛИЗА ПУБЛИКОВАНИХ РАДОВА

Детаљан приказ резултата из докторске дисертације дат је у оквиру радова под бројем: 3.2.1, 3.2.2, 3.3.2, 3.3.3.

Приказ научних радова из категорије М13

3.1.1

У овом раду показана је методска корисност квантно-структурних анализа сложених система, и то у контексту парадигматичног Штерн-Герлаховог експеримента, при чему је наглашено да у оквирима универзално важеће и потпуне квантне теорије, Штерн-Герлахов магнет нема никаквог утицаја, појединачно, на атомско језгро и на електронски омотач (један електрон у случају водонику сличног јона). Отуда следи закључак да супротна претпоставка имплицира, то јест, захтева, постојање скривених варијабли какве се могу наћи у Деброји-Бомовој квантној теорији. Ипак, и на овом терену нестандартне квантне теорије, квантне структуре доносе нетривијална уочавања. Наиме, показано је да стандардно одбацивање проблема квантног мерења нема свог утемељења, или, макар, подразумева додатне физичке претпоставке (у раду неразрађене) којих иначе, не само да нема, већ се експлицитно одбацују у широко прихваћеној облику Деброји-Бомове квантне теорије. Закључак је да су

структурне анализе моћан алат за бацање нове светlostи на неке стандардне теме и постојеће резултате, као и уврежене предрасуде у неким круговима истраживача.

3.1.2

У овом раду примењена је релативност сплетености на анализу математичког извођења мастер једначина које имају особину локалности у времену, што се обично заснива на пројекционом методу Накациме-Цванцига. У раду је нагласак стављен на класичну интуицију: ако одузмемо, или додамо, једну једину „микро“-честицу неком макроскопском (многочестичном) систему, очекујемо да ће промене бити занемарљиве, то јест, да је информација коју поседујемо о макроскопском систему пре овог поступка довољна да се извуче (или дедукује) информација о том, практично истом, систему и после описаног поступка. Међутим, испоставља се да релативност сплетености у потпуности одбације овакву могућност. Математички, то је последица у раду доказаног некомутирања и међусобног преклапања проектора који у методу Накациме-Цванцига одговарају различитим структурима које постоје пре и после описаног поступка. У терминима теорије информације: информација коју можемо добити на основи мастер једначине за систем пре поступка, није довољна да опише систем после поступка придрживања, или одузимања неке честице, која и сама представља физички систем и тиме учествује у дефинисању структуре макроскопског тела. Закључак који следи је лоша вест по нашу класичну интуицију: описивање система после поступка се мора засновати на мастер једначини која се мора извести независно од мастер једначине која важи за структуру пре поступка. Аналогни закључак важи и за структурирано окружење, то јест, физичку ситуацију у којој је систем у додиру само са малим делом окружења са којим чини отворени систем описан мешаним стањем – по аналогији са стандардним моделом квантног мерења.

Приказ научних радова у врхунским међународним часописима (M21)

3.2.1.

У овом раду изучене су формално-математичке последице динамике коју успоставља схема локалног времена (СЛВ). Наиме, посматрана формално као динамичка мапа, динамика утврђена у претходном поглављу захтева засебну анализу. Та анализа води читавом низу нетривијалних уочавања од врло широког интереса (укључујући општу теорију отворених система и космологију). Имајући у виду значај и корисност, тзв., Марковљеве динамике у физици отворених система, изучавано је да ли, и када, то јест, под којим условима, динамика коју успоставља СЛВ може бити Марковљева. Динамичка мапа коју успоставља СЛВ је од, колико је познато, до сада непознате врсте. Са једне стране, она је недиференцијабилна. Са друге стране, она је комплетно позитивна, али није декомпозабилна, па отуда није Марковљева. Са треће стране, мапа је линеарна, позитивна, сачувава траг оператора стања па је чак и унитална. Међутим, не-информатичка апроксимација хамилтонијана система води приближној динамичкој мапи која динамички постаје Марковљева – до сада непознат резултат, осим у тривијалном смислу теорије отворених система. За подсистем неке двodelне структуре мапа је Марковљева, али опет само динамички – то јест, мапа није Марковљева за произвољно кратак интервал локалног времена. Ове, по први пут уочене, особине једне динамичке мапе нужно воде нетривијалним физичким резултатима који се овде не могу исцрпно представити.

3.2.2

У раду се уводи потпуно нова парадигма „локалног времена“. Основа овог увођења је хеуристички појам локалног времена настао као интерпретација неких темељних, математичких, резултата квантне теорије многочестичних (*many-body*) расејања. Појам локалног времена се везује за (макар приближно) затворене квантне системе чија се динамика описује Шредингеровим законом. Ова схема мишљења врло непосредно и технички још једноставније разликује микроскопске од макроскопских система, решава ноторни проблем, тзв., „проблем постојања преферираног базиса бројача“ у теорији мерења и декохеренције, непосредно описује процес квантног мерења и нуди једну прихватљиву (ансамбалску) интерпретацију славне Вилер-дЕвитове једначине у квантној космологији. Бројни изучени примери указују како ова схема заправо функционише. Схема локалног времена се испоставља као озбиљан кандидат за нове квантномеханичке основе, у којима сам појам времена постаје главна тема од интереса, са добро заснованом квантитативном формулацијом.

Приказ научних радова у истакнутим међународним часописима (M22)

3.3.1.

Још од радова Шредингера, време у квантној теорији се узима за параметар позајмљен из Њутнове физике, параметар који има исту вредност у свим референтним системима. Уз помоћ неких познатих математичких резултата, показано је да концепт тзв. локалног времена омогућава избегавање времена као апсолутног параметра. У ствари, време се испоставља као појавно (емергентно) на квантно-механичком нивоу у смислу да је могуће придржити га сваком, макар приближно, затвореном квантном систему, као и сваком његових (конзервативних или не) подсистема.

3.3.2.

У раду је разматрано питање класичности отворених сложених система, где се поставља питање: ако постоје бар две структуре међусобно повезане линеарним канонским трансформацијама, која од структура ће показати класичније понашање? Све ово у асимптотском лимесу (бесконачно време). За модел су узета два неинтерагујућа линеарна хармонијска осцилатора а окружење је ефективно моделовано деловањем канала квантног амплитудског пригушења (*amplitude damping channel (map)*). Закључак рада је да је једна структура "препозната" од окружења као класична, док алтернативна структура може имати класично понашање само за неки специјалан избор параметара (масе, или фреквенције осцилатора).

3.3.3.

У раду је показано да избор степени слободе (подсистеми) у дводелном квантном систему одређује меру не-класичних корелација за изабрану структуру. Квантни дискорд је једна од неканонских мера корелација која обезбеђује квантификацију у овом случају. Закључак рада је да, ако је за једну структуру сложеног система дискорд нула, онда је, типично, за алтернативну структуру дискорд различит од нуле – некласичне корелације (укључујући и сплетеност) су свеприсутне – са занемарљивим бројем изузетака (мере нула у Хилбертовом простору стања).

3.3.4.

У овом раду је рачуната зауставна моћ, представљајући електроне у атомима мете ансамблом квантних осцилатора. При томе је разматрано да се електрони у атомима мете крећу

одређеном брзином пре интеракције са пројектилом, што је главни допринос овога рада. Испитиван је утицај брзина тих електрона на вредност зауставне моћи за различите пројектиле и мете. Установљено је да брзине електрона на зауставну моћ имају највећи утицај при низим енергијама пројектила.

Приказ научних радова у међународним часописима (M23)

3.4.1

У овом раду је анализиран славни Штерн-Герлахов експеримент, којим је потврђено постојање спинских степени слободе у атому и парадигма је квантног мерења спина. Анализа се тиче егзистенције класичних трајекторија атома. У литератури се, већином, налази на став да је атом довољно масиван да може играти улогу апарате, па се атому може придржити класична путања, а на екрану се виде два места упада атома. У раду је показано да у оквирима теорије декохеренције и стандардног моделовања Штерн-Герлаховог експеримента нема места таквој интерпретацији – нема класичних трајекторија атома у простору од извора снопа атома до екрана.

3.4.2

Рад уводи нову интерпретацију у оквиру квантне механике засновану на квантним структурима и на универзалном важењу Шредингерове једначине: у квантном Свемиру постоје паралелни (међусобно несводиви, „иређуцибилни“) светови (структуре), али не у смислу Еверетове интерпретације квантне теорије. Предложен је и критеријум за физичку релевантност светова: то су они светови којима се може придржити класична реалност по аналогији са светом чији смо ми део.

Приказ научних радова у националним часописима (M52)

3.5.1.

У раду се, полазећи од микроскопских модела, изводе Краусови оператори за уопштени амплитудски распад (*(generalized) amplitude damping*) и фазни распад (*phase damping*) односно процесе (канале), за дводимензиони систем („кубит“). Будући да су ови канали у широкoj употреби у квантној информатици и квантној теорији отворених система поставља се питање микроскопских детаља њихове динамике. Наиме, Краусови оператори за поменуте процесе се у постојећој литератури *конструишу* без икаквог позивања на микроскопску физичку основу, или модел (нпр. температура окружења, карактеристична фреквенција подсистема, *Lamb*-ов, или *Stark*-ов померај итд.). У раду је коришћен метод (Andersson et al, J. Mod.Opt. 54, 1695 (2007)) који омогућава извођење Краусових оператора полазећи од одговарајуће (локалне у времену) мастер једначине. Добијени резултати су унитарно еквивалентни постојећим Краусовим операторима, уз добит да се може уочити улога параметара у усвојеним, полазним, моделима, а отуда, у принципу, и могућност боље контроле система. Детаљи у овом смислу су предмет истраживања које је у току.

3.5.2.

Модерна квантна теорија уводи квантне структуре (декомпозиције на подсистеме) као нови појам који није у потпуности упоредив са класично-физичким аналогоном, односно појмом класичне структуре. Са тим у вези, тзв. релативност сплетености се појављује као последица универзално важеће квантне механике, што може да обезбеди дубљи и детаљније разрађенији опис опис сложених квантних система. У овом раду користи се концепт релативности сплетености како би описали атом водоника. На основи различитих

декомпозиција водониковог атома, понуђена је конзистентна слика атома водоника као отвореног квантног система која природно одговара на следећа важна питања: 1) како се тзв. "квантни скок" током екситације и деекситације у атому дешава? и 2) Зашто се класични и наизглед вештачки "степени слободе центра масе" атома појављују као оперативно доступни степени слободе у већини експерименталних ситуација које се тичу атома?

5. ЦИТИРАНОСТ РАДОВА

7 радова др Момира Арсенијевића цитирано је до сада 18 пута у међународним часописима (не рачунајући аутоцитате). Списак цитираних радова и радова у којима су цитирани (извори: Scopus и Web of Science):

Рад 3.1.1 M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić, D. Todorović, M. Dugić, „*Entanglement relativity in the foundations of the open quantum systems theory*“, Chapter 2 in *New Research on Quantum Entanglement*, ed. L. Watson, NY: Nova Science Publishers, 2015, pp. 99-116.

цитиран је у:

1. N. L. Harshman in *Quantum structural studies: classical emergence from the quantum level*, eds. R. E. Kastner, J. Jeknić-Dugić, G. Jaroszkiewicz, *World Scientific* (2016)

ISBN: 978-1-78634-140-2

Рад 3.2.2. J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, M. Dugić, “*A local-time-induced unique pointer basis*”, Proc. R. Soc. A. **470**, 20140283 (2014)

цитиран је у:

1. H. Kitada, Communications in Mathematical Analysis **19**, 1 (2016)
DOI: <http://projecteuclid.org/euclid.cma/1455715853>
2. P. L. Simeonov, Prog. Biophys. Molec Biol. **119**, 271 (2015)
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2015.08.015>

Рад 3.3.4 N. Stevanović, V.M. Marković, M. Arsenijević, D. Nikezić, "Influence of electron motion in target atom on stopping power for low-energetic ions", Nucl. Tech. Rad. Prot., **27**, 113 (2012)

цитиран је у:

1. V. M. Ristic, M. M. Radulovic, T. B. Miladinovic *Nucl. Tech. Rad. Prot.*, **29**, 24 (2014)
DOI: 10.2298/NTRP1401024R

Рад 3.3.2 M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić and M. Dugić, “*Asymptotic dynamics of the alternate degrees of freedom for a two-mode system: An analytically solvable model*”, Chin. Phys. B **22**, 020302 (2013)

цитиран је у:

1. E.B.Fel'dman, A.I.Zenchuk, Quant. Inf. Proc. **13**, 201, (2014)
DOI: 10.1007/s11128-013-0643-4

Рад 3.3.3 M. Dugić, M. Arsenijević, J. Jeknić-Dugić, "Quantum correlations relativity for continuous variable systems", Sci. China PMA, **56**, 4, 732 (2013),
цитиран је у:

1. Chatterjee, S., Sazim, S., Chakrabarty, I., *Physical Review A*, **93** (4), 042309, (2016)
DOI: 10.1103/PhysRevA.93.042309
2. Zhao, B.-K., Zhao, S.-X.
International Journal of Theoretical Physics, **55** (3), 1695, (2016)
DOI: 10.1007/s10773-015-2807-8
3. Li, W., Yu, X.D., Meng, Z.M., Jin, Y.B., Zhang, J. *Science China: Physics, Mechanics and Astronomy*, **58** (10), 104201, (2015)
DOI: 10.1007/s11433-015-5718-z
4. Xiang, S.-H., Zhao, Y.-J., Zhu, X.-X., Song, K.-H.
International Journal of Theoretical Physics, **54** (8), 2881, (2015)
DOI: 10.1007/s10773-015-2523-4
5. Yan, S., Guo, Y., Hou, J.
Chinese Science Bulletin, **59** (3), 279, (2014)
DOI: 10.1007/s11434-013-0022-7
6. Sheng, Y.-B., Qu, C.-C., Yang, O.-Y., Feng, Z.-F., Zhou, L.
International Journal of Theoretical Physics, **53** (6), 2033, (2014)
DOI: 10.1007/s10773-014-2009-9
7. Guo, Z., Cao, H., Qu, S.
Information Sciences, **289** (1), 262, (2014)
DOI: 10.1016/j.ins.2014.08.029
8. E. B. Fel'dman, A. I. Zenchuk, *Quant. Inf. Proc.* **13**, 201 (2014)
DOI: 10.1007/s11128-013-0643-4
9. Wang Sheng-Fang , Liu Yi-Min, Li Guo-Feng, Liu Xian-Song and Zhang Zhan-Jun,
Commun. Theor. Phys. **60**, 405, (2013)
DOI: 10.1088/0253-6102/60/4/04

Рад 3.4.2 M. Arsenijević, M. Dugić "Nonexistence of the Classical Trajectories in the Stern-Gerlach Experiment, *Acta Physica Polonica*" A, vol. 117, 5, 760-763, (2010)

цитиран је у:

1. J. Greve, *Physics Essays* **29**, 435 (2016)
DOI: <https://doi.org/10.4006/0836-1398-29.3.435>
2. V. M. Ristic, M. M. Radulovic, T. B. Miladinovic, *Int. J. Theor. Phys.* **50**, 3602 (2011)
DOI: 10.1007/s10773-011-0867-y

Рад 3.5.2 J. Jeknić-Dugić, M. Dugić, A. Francom, M. Arsenijević, "Quantum Structures of the Hydrogen Atom", *Open Access Library Journal*, **1**, e501 (2014)

цитиран је у:

1. R. E. Kastner, *Physics Today* **68**(5), 8, (2015)
DOI: <http://dx.doi.org/10.1063/PT.3.2760>
2. S. N. Filipov, *J. Russ. Laser Res.* **35**, 484 (2014)
DOI: 10.1007/s10946-014-9451-2

6. КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ НАУЧНО - ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Др Момир Арсенијевић је до сада учествовао у реализацији следећих научно – истраживачких пројеката (НИО-Природно-математички факултет, Крагујевац):

- 2006. до 2010. пројекат Министарства за науку и технологију, под називом „*Квантни модели отворених система*”, бр. 141016 (руководилац пројекта: проф. др Мирољуб Дугић), као *истраживач-приправник*.
- 2010. пројекат Министарства за науку и технологију, под називом „*Нови приступ проблемима заснивања квантне механике са аспекта примене у квантним технологијама и интерпретацијама сигнала различитог порекла*” бр. 171028, (руководилац пројекта: проф. др Драгомир Давидовић), као *истраживач-приправник*, од 2011. године као *истраживач-сарадник*.

7. ТАБЕЛА СА КВАНТИТАТИВНОМ ОЦЕНОМ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Значај научно-истраживачких активности кандидата потврђују објављени научни радови у часописима међународног значаја: 2 поглавља у монографијама светски познатих издавача (M13); 8 научних радова са SCI/ISI листе (2 рада категорије M21, 4 рада категорије M22 и 2 рада категорије M23); 2 научна рада у националном часопису (M52) и 2 саопштења на научним конференцијама (M64).

Имајући у виду целокупне научне резултате др Момира Арсенијевића, његову научну компетентност за избор у звање научни сарадник карактеришу следеће вредности индикатора:

Ознака групе	Укупан бр. радова	Вредност индикатора	Укупна вредност
M13	2	7	14
M21	2	8	16
M22	4	5	20
M23	2	3	6
M52	2	1.5	3
M64	2	0.2	0.4
M71	1	6	6
M72	1	3	3
Укупно			68.4

научни сарадник	потребан услов	остварено
Укупно	16	68.4
<u>M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42</u>	10	56
M11+M12+ <u>M21+M22+M23+M24</u>	6	42

8. МИШЉЕЊЕ И ЗАКЉУЧАК КОМИСИЈЕ

На основу детаљне анализе радова и постигнутих резултата др Момира Арсенијевића, асистента у Институту за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу, Комисија је дошла до закључка да се ради о кандидату који у потпуности испуњава услове за избор у научно звање научни сарадник.

Др Момир Арсенијевић је одбранио докторску дисертацију из области квантне физике.

Научно-истраживачка активност кандидата огледа се у: **8** објављених научних радова у међународним научним часописима са SCI/ISI листе, од тога **2** у врхунским међународним научним часописима (**M21**), **4** у истакнутим међународним научним часописима(**M22**), **3** у међународним научним часописима (**M23**); у **2** научна рада објављена у националном часопису (**M52**); два поглавља у монографијама светски познатих издавача (**M13**) као и **2** саопштења на домаћим конференцијама (**M64**). Др Момир Арсенијевић је показао изузетан смисао и способност за самостално бављење истраживачким радом, за анализу и решавање научних проблема из области квантне физике. Као сарадник факултета у звању асистента, стечено знање и истраживачко искуство са успехом преноси на студенте и млађе колеге, кроз ангажовање на рачунским вежбама из више предмета на основним и мастер студијама физике.

Квантитативна вредност остварених резултата др Момира Арсенијевића, сагласно Правилнику („Службени Гласник РС“ број 24/16 и 21/17) износи **68.4** поена и превазилази број поена потребних за звање научни сарадник.

Анализирајући целокупан рад кандидата, имајући у виду значај и оригиналност постигнутих резултата у истраживањима, предложемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да прихвати извештај, утврди предлог за избор кандидата **др Момира Арсенијевића** у научно звање **научни сарадник** за област **Физика** и упути га надлежној комисији Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

У Крагујевцу
20.03.2017. године

Чланови комисије:

Таско Грозданов

др Таско Грозданов, научни саветник,
Институт за физику, Београд
Ужа научна област: Атомска, молекулска и оптичка физика

Иван Живић

др Иван Живић, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Физика кондензоване матерije

Мирољуб Дугић

др Мирољуб Дугић, редовни професор, председник комисије
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Квантна физика