

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за избор др Миљана Дашића у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику одржаној 05.11.2019. године именовани смо у комисију за избор др Миљана Дашића у звање научни сарадник. Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо следећи извештај.

Биографски подаци о кандидату

Др Миљан Дашић рођен је 3.11.1990. године у Параћину, Србија. Завршио је ОШ „Момчило Поповић-Озрен“ и природно-математички смер Гимназије у Параћину, обе као ученик генерације и носилац Вукове дипломе. Награђиван је за остварене резултате на такмичењима за српски језик и књижевност, математику, физику, хемију и програмирање.

Дипломирао је 5. јула 2013. године на Одсеку за Физичку Електронику Електротехничког факултета Универзитета у Београду са просечном оценом 9.93. Свој дипломски рад урадио је у Лабораторији за нанофотонске системе Универзитета Колорадо у Сједињеним Америчким Државама (Nanophotonic Systems Laboratory, University of Colorado Boulder, United States of America) под менторством проф. др Милоша Поповића. У току основних студија стручно се усавршавао на иностраним универзитетима и институтима, **и то**: 2011. године три месеца је радио на Тиндал Националном Институту у Корку у Ирској (Tyndall National Institute, Cork, Ireland) у оквиру UREKA 2011 летње научне праксе; потом је 2012. године четири месеца радио на Колорадо Универзитету у Сједињеним Америчким Државама, као истраживач сарадник у Лабораторији за нанофотонске системе; у 2013. години, у оквиру IAESTE стручне праксе, три месеца је радио на Лапенранта Технолошком Универзитету у Лапенранти у Финској (Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland).

Мастер студије је завршио 16. јула 2014. године, на Одсеку за Физичку Електронику Електротехничког факултета Универзитета у Београду, са просечном оценом 10.00. Свој мастер рад урадио је у Лабораторији за примену рачунара у науци на Институту за физику у Београду, под менторством др Игорa Станковића.

Октобра 2014. године уписао је докторске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, на смеру Физика кондензоване материје и статистичка физика. Од новембра 2014. године запослен је у Лабораторији за примену рачунара у науци Института за физику у Београду, на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОИ171017 “Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних физичких система”. Тренутно је у звању истраживач сарадник и ангажован је на поменутом пројекту. За време докторских студија боравио је у Одељењу за напредне технологије Техничког Центра компаније Тојота Мотор Европа, са седиштем у Завентему у Белгији у периоду од 5. октобра 2015. до 8. априла 2016. године.

Дана 23. септембра 2019. године, Миљан Дашић одбранио је докторску дисертацију под називом „Modeling the Behaviour of Confined Dipolar and Ionic Systems” („Моделовање понашања просторно ограничених диполних и јонских система”) на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Добитник је више награда на домаћем и међународном нивоу. Најмлађи је учесник регуларног дела међународне конференције ТЕЛФОР 2012, одржане новембра 2012. године у Сава центру у Београду. Тада је, као студент четврте године основних студија, презентовао рад у регуларној сесији. Освојио је друго место на тимском такмичењу у студији случаја на локалном инжењерском такмичењу (LEC - Local Engineering Competition), марта 2012. у Београду. Освојио је треће место на тимском такмичењу у бизнис идејама, на Academy of Modern Management (АММ), децембра 2012. у Београду. Награђен је за најбољи рад (Best paper award) на 5. и 7. међународној IEEEESTEC конференцији, које су одржане новембра 2012. и 2014. године респективно, на Електронском факултету у Нишу. Носилац је стипендије Фонда за младе таленте (Доситеја) за школску 2012/2013 и 2013/2014 годину. Изабран је за члана клуба СУПЕРСТЕ за 2014. годину, у области природних наука у оквиру годишњег конкурса ЕРСТЕ банке са циљем подршке младим талентима Србије.

До сада је објавио пет радова у међународним часописима (1 рад М21а, 3 рада М21, 1 рад М22 категорије) и више саопштења на међународним конференцијама.

Преглед научне активности др Миљана Дашића

Научно-истраживачки рад др Миљана Дашића припада области физике кондензованог стања и статистичке физике, и заснива се на теорији и рачунарским симулацијама. Кандидат је запослен у Лабораторији за примену рачунара у науци, која припада Националном центру изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду и ангажован је на пројекту основних истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОИ171017, под називом “Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних физичких система”. За време докторских студија радио је на темама у вези са истраживањем структуре и понашања просторно ограничених диполних и јонских система, под

менторством др Игора Станковића. Као главне теме истраживања др Дашића издвајају се *испитивање структуре диполне поларизације туба и хеликса формианих од чврстих диполних сфера са сталним диполним моментом и јонских течности*. Иако су у питању два различита физичка система, заједничко им је то што су дипол-диполна и Кулонова интеракција дугодометне у датим тродимензионалним системима.

Поларизација туба и хеликса формианих од диполних сфера

У оквиру прве теме, кандидат је имплементирао директно сумирање дипол-диполне интеракције за рачунање кохезионе енергије коначних структура, као и Лекнеров метод за сумирање дипол-диполне интеракције за 1D бесконачне периодичне структуре. На основу геометријских параметара направио је преглед различитих класа тубуларних и хеликоидних диполних структура и потом је извео изразе за површинску густину паковања за општи случај вишеструко намотаних густо пакованих хеликса. Спровео је статичку (на нултој температури, без релаксације) анализу понашања система и добио да кохезиона енергија немонотонно зависи од густине паковања при компресији хеликса и порасту њихове густине паковања. Ради детаљног описа испитиваних структура, уведени су адекватни параметри уређења који описују геометрију ових структура. Кандидат је генерисао диполне хеликсе са једним и више ланаца и прорачунавао њихову кохезиону енергију, површинску густину паковања, оријентацију дипола у основном стању. Такође, визуелизовао је репрезентативне структуре. Резултат истраживања је рад **“Structure and Cohesive Energy of Dipolar Helices”** објављен 2016. године у врхунском међународном часопису *Soft Matter*. Приликом одређивања диполне оријентације основног стања различитих типова диполних хеликса и туба, кандидат је дошао до важног резултата да је за одређене тубе основно стање антиферромагнетна оријентација диполних момената. Тај је резултат послужио као подстицај за детаљније истраживање ферромагнетних и антиферромагнетних диполних туба и кандидат је као коаутор учествовао у раду **“A platform for nanomagnetism – assembled ferromagnetic and antiferromagnetic dipolar tubes”** који је објављен 2019. године у међународном часопису изузетних вредности *Nanoscale*.

Јонске течности

Друга тема коју је кандидат истраживао је моделовање јонских течности методом молекуларне динамике. Циљ његовог истраживања је разумевање механизма одговорног за њихова добра подмазивачка својства као мазива у аутомобилској индустрији. Др Миљан Дашић је у периоду од 5. октобра 2015. до 8. априла 2016. године реализовао праксу у Одељењу за напредне технологије Техничког центра компаније Тојота Мотор Европа у Завентему (Белгија). По повратку на Институт за физику у Београду наставио је рад на пројекту у оквиру свог истраживачког рада на докторским студијама.

Кандидатов допринос односи се на имплементацију, извршавање симулација, обраду резултата и визуелизацију. Резултат тог ангажмана је учешће на престижној међународној конференцији Лидс-Лион у септембру 2016. године и рад **“Molecular**

dynamics investigation of a model ionic liquid lubricant for automotive applications” објављен 2017. године у врхунском међународном часопису *Tribology International*. Поред наведеног рада из 2017. године, ту је и рад **“Influence of confinement on flow and lubrication properties of a salt model ionic liquid investigated with molecular dynamics”** који је објављен 2018. године у истакнутом међународном часопису *The European Physical Journal E* (први аутор). У та два рада разматран је најједноставнији модел јонске течности, познат као SM (salt-like) модел, у оквиру кога се јонска течност моделује једнаким бројем позитивно наелектрисаних катјонских и негативно наелектрисаних анјонских Ленард-Џонс сфера.

Након што је стечено искуство у симулацијама молекуларне динамике са основним SM моделом, имплементиран је унапређени модел, који укључује неутрални реп повезан еластичном опругом са наелектрисаном катјонском главом, а који моделује неутрални алкилни ланац у катјонским молекулима јонских течности. Дати модел се назива TM модел (tailed model) и у оквиру њега се јонска течност моделује једнаким бројем катјон-реп димера и анјона, при чему се као и у SM моделу користе позитивно и негативно наелектрисане Ленард-Џонс сфере за катјоне и анјоне, респективно, док су репови електронеутралне Ленард-Џонс сфере. Код TM модела испитан је утицај величине неутралног репа, тако што су за величину репа узете три репрезентативне вредности од 3, 5 и 9 Å, према томе разматрани су TM3, TM5 и TM9 модел јонске течности. За случај SM и TM модела спроведене су симулације одређивања статичке и динамичке сила-растојање (force-distance) карактеристике, као и симулације трења, а у оквиру сваке од тих симулација приказана је структура јонске течности у карактеристичним тачкама са пратећом расподелом јонске концентрације. Резултати истраживања са TM моделом јонске течности представљени су у раду **“Molecular dynamics investigation of the influence of the shape of the cation on the structure and lubrication properties of ionic liquids”** који је објављен 2019. године у врхунском међународном часопису *Physical Chemistry Chemical Physics* (први аутор).

Главни доприноси кандидата везани за истраживање јонских течности су пажљива анализа физичких својстава добијених коришћењем различитих модела јонских течности и њихово поређење са експерименталним системима. То је омогућило потпуно разумевање могућности два истраживана модела. Још важније, показано је да примењена методологија за добијање равнотежног стања омогућава да се добију физички релевантне конфигурације. Тиме је отворен пут да применом развијене методологије буду истражени још сложенији и молекуларној структури ближи модели јонских течности. Опажања др Дашића су у складу са малобројним, али важним, експерименталним резултатима о зависности коефицијента трења од молекуларне структуре јонске течности и представљају важан допринос области, у којој су мерења временски и материјално захтевна.

Елементи за квалитативну анализу рада

1. Квалитет научних резултата

1.1 Значај научних резултата

Кандидат се у току досадашњег рада бавио истраживањем структуре и кохезионе енергије диполних структура под условом цилиндричног просторног ограничења (диполне тубе и хеликси), као и истраживањем структуре, статичког и динамичког понашања јонских течности.

У оквиру прве теме, фокус је био на одређивању веза између структуре (под структуром се подразумевају геометрија и оријентација диполних момената) и кохезионе енергије за различите класе диполних туба и хеликса. Истраживање кандидата је релевантно за детаљно разумевање датих веза. Показано је и да разматране диполне структуре састављене од чврстих сфера са сталним диполним моментом могу представљати модел биолошких структура попут микротубула из цитоскелета ћелија или превазићи скале и описати понашање магнетних нанотуба од континуалног материјала. Као резултат рада на овој тематици кандидат има два објављена рада у научним часописима, *Soft Matter* (2016) и *Nanoscale* (2019).

У оквиру друге теме, задатак истраживања био је моделовање јонске течности и испитивање њене структуре при смицању (као средства за подмазивање). Циљ је био разумевање молекуларних механизма који су одговорни за добра својства јонских течности као мазива. Истраживање је започето у сарадњи са компанијом Тојота Мотор Европа, у којој је кандидат реализовао стручну праксу у периоду од октобра 2015. до априла 2016. године и потом наставио сарадњу која је заокружена објављивањем три рада у научним часописима: *Tribology International* (2017), *The European Physical Journal E* (2018), и *Physical Chemistry Chemical Physics* (2019).

1.2 Параметри квалитета часописа

Кандидат је у свом досадашњем научном раду објавио укупно 5 радова у међународним часописима са ISI листе, од чега:

1 рад категорије M21a (међународни часопис изузетних вредности)

Nanoscale [ISSN 2040-3372, IF2018 6.97, SNIP2018 1.338]

3 рада категорије M21 (врхунски међународни часописи)

Soft Matter [ISSN 1744-6848, IF2016 3.889, SNIP2016 1.034]

Tribology International [ISSN 0301-679X, IF2017 3.246, SNIP2017 2.161]

Physical Chemistry Chemical Physics [ISSN 1463-9076, IF2018 3.567, SNIP2018 0.981]

1 рад категорије M22 (истакнути међународни часопис)

The European Physical Journal E [ISSN 1292-8941, IF2018 1.686, SNIP2018 0.642]

Библиометријски показатељи дати су у наредној табели.

| | IF | M | SNIP |
|---------------------|--------|------|-------|
| Укупно | 19.467 | 39 | 6.156 |
| Усредњено по чланку | 3.893 | 7.8 | 1.231 |
| Усредњено по аутору | 5.601 | 11.5 | 1.760 |

1.3 Позитивна цитираност научних радова

Према Science Citation Index-у базе Web of Science, научни радови др Миљана Дашића цитирани су укупно 22 пута у међународним часописима, од чега 18 пута изузимајући аутоцитате. Према истој бази h-индекс кандидата је 3.

1.4 Међународна сарадња

Међународна активност др Миљана Дашића обухвата:

(1) учешће у COST акцијама MP1303 (Understanding and Controlling Nano and Mesoscale Friction) и MP1305 (Flowing matter),

(2) учешће у билатералном српско-француском пројекту „Самоорганизација магнетних крутих сфера - утицај магнетног поља и геометријског ограничења“ у оквиру програма Павле Савић у периоду 2014.-2016. година, и

(3) стручну праксу (research internship) у компанији Тојота Мотор Европа у периоду октобар 2015 – април 2016. године.

2. Нормирање коауторских радова, патената и техничких решења

Радови др Миљана Дашића засновани су на аналитичким прорачунима и комплексним нумеричким симулацијама и имају пет или мање аутора, тако да се рачунају са пуном тежином у односу на број коаутора.

3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидат учествује на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОИ171017 “Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних физичких система” (од новембра 2014. године)

Кандидат је сарађивао са аутомобилском компанијом Тојота Мотор Европа из области рачунарске нанотрибологије јонских течности (од октобра 2015. до јануара 2019. године).

4. Активност у научним и научно-стручним друштвима

4.1 Рецензије научних радова

Кандидат је био рецензент једног рада у часопису *Tribology International* и два рада у часопису *Optical and Quantum Electronics*.

4.2 Педагошки рад

Кандидат је био члан Државне Комисије за такмичења из физике ученика средњих школа Републике Србије у школској 2016/2017 години - прегледао је задатке за трећи разред на Државном такмичењу из физике које је одржано марта 2017. године у Кладову, као и у школској 2017/2018 години - прегледао је задатке за четврти разред на Државном такмичењу из физике које је одржано марта 2018. године у Нишу.

5. Награде и признања за научни рад др Миљана Дашића

Изабран је за члана клуба СУПЕРСТЕ на годишњем конкурс ЕРСТЕ банке за 2014. годину, у области природних наука.

Добитник је награде за најбољи рад (*Best paper award*) на 5. и 7. међународној IEEEESTEC конференцији, које су одржане новембра 2012. и 2014. године респективно, на Електронском факултету у Нишу

6. Развој услова за научни рад, образовање и формирање научних кадрова

Кандидат је стручни сарадник Семинара физике у Истраживачкој станици Петница:

- одржао је више предавања на семинарима физике у Петници (2016.-2019.) и

- ментор је више полазничких пројеката који су успешно завршени презентацијом полазника на годишњој петничкој конференцији “Корак у науку” и објављивањем радова у “Петничким свескама” - (1) “Испитивање 2D структура магнетних чврстих сфера у спољашњем магнетном пољу методом молекуларне динамике” (2016, полазници: Хелена Миљковић и Алекса Денчевски), (2) “Испитивање дифузије водоника кроз графен” (2017, полазници: Кристина Николић и Милица Божанић), и (3) “Анализа и развој модела коначних диполних хеликса” (2018, полазници: Михаило Радојевић и Никола Петрески).

У току је израда овогодишњих пројеката: (1) “Испитивање фазних прелаза балк ТМ јонских течности методом молекуларне динамике” (2019, полазници: Никола Ружић и Златан Васовић) и (2) “Испитивање течно-чврстог контакта ТМ јонских течности и кристалне подлоге методом молекуларне динамике” (2019, полазници: Александар Филиповић и Матеј Вучковић).

Кандидат је био ментор и члан Комисије за одбрану матурског рада из физике под називом “Испитивање ефикасности графена у заштити метала од атома водоника” аутора Кристине Николић, ученице Математичке гимназије у Београду, који је одбрањен јуна 2018. године.

Кандидат је одржао предавање на манифестацији Дани фотонике на Електротехничком факултету у Београду децембра 2018. године, на којој бивши студенти Одсека за Физичку Електронику презентују свој научни рад млађим колегама са Одсека и учествују у дискусији и саветовању

7. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидата се огледа у броју цитата који су наведени у тачки 1.3 овог прилога, као и у прилогу о цитираности. Значај резултата кандидата је такође описан у тачки 1.

8. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидат је своје истраживачке активности у већем делу реализовао у Институту за физику у Београду, а у мањем делу у компанији Тојота Мотор Европа у Завентему (Белгија). Кандидат је значајно допринео у свим објављеним радовима у којима је учествовао. Његов допринос се састоји у писању нумеричких симулација, добијању резултата, потом у њиховој интерпретацији и презентацији, као и у писању радова и комуникацији са уредницима и рецензентима часописа.

Елементи за квантитативну оцену научног доприноса

Др Миљан Дашић је током научне каријере објавио укупно пет радова у међународним часописима са ISI листе, од чега 1 категорије M21a, 3 категорије M21, и 1 категорије M22. Укупан импакт фактор радова је 19.467. Према Science Citation Index-у базе Web of Science, научни радови др Миљана Дашића цитирани су укупно 22 пута у међународним часописима, од чега 18 пута изузимајући аутоцитате. Према истој бази h-индекс кандидата је 3.

Преглед остварених М-бодова по категоријама публикација дат је у следећој табели:

| Категорија | М-бодова по публикацији | Број публикација | Укупно М-бодова |
|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| M21a | 10 | 1 | 10 |
| M21 | 8 | 3 | 24 |
| M22 | 5 | 1 | 5 |
| M33 | 1 | 5 | 5 |
| M34 | 0.5 | 1 | 0.5 |
| M71 | 6 | 1 | 6 |

Поређење оствареног броја М-бодова са минималним условима потребним за избор у звање научни сарадник:

| Минималан број М-бодова | Потребно | Остварено |
|------------------------------------|----------|-------------|
| Укупно | 16 | 50.5 |
| M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 | 10 | 44 |
| M11+M12+M21+M22+M23 | 6 | 39 |

ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду изузетно високу вредност и оригиналност научних радова др Миљана Дашића, као и његово значајно искуство у међународној сарадњи и широку област истраживања у оквиру физике кондензованог стања, мишљења смо да је кандидат достигао истраживачку зрелост и научну компетентност. На основу података из извештаја види се да он задовољава све квалитативне и квантитативне услове за избор у звање научни сарадник који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Због тога нам је изузетно задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Миљана Дашића у звање научни сарадник.

У Београду, 12. 2019.

Чланови комисије:

др Игор Станковић,
виши научни сарадник,
Институт за физику у Београду

др Игор Франовић,
виши научни сарадник,
Институт за физику у Београду

проф. др Ђорђе Спасојевић,
редовни професор,
Универзитет у Београду - Физички факултет