

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

Извештај комисије за реизбор др Милене Филиповић у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 12.08.2025. године именовани смо у комисију за реизбор др Милене Филиповић у звање научни сарадник.

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

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТКИЊИ

Име и презиме: Милена Филиповић

Година рођења: 1980

Радни статус: запослена, на неплаћеном одсуству од 11.12.2024. године

Назив институције у којој је запослена: Институт за физику у Београду

Претходна запослења: Универзитет у Констанци, Немачка



Образовање

Основне академске студије: 1999-2007, Физички факултет, Универзитет у Београду

Одбрањен мастер или магистарски рад: 2009, Одсек за физику, Универзитет Илиноис у Чикагу, САД

Одбрањена докторска дисертација: 2015, Одсек за физику, Универзитет у Констанци, Немачка

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање које се тражи: научни сарадник

Датуми избора у стечена научна звања (укључујући и постојеће)

научни сарадник: 16.12.2019.

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: Физика кондензоване материје и физика материјала

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

Стручна биографија

Милена Филиповић је завршила основну школу Уједињене нације и XIII београдску гимназију, а затим и Физички факултет Универзитета у Београду 2007. године, смер Теоријска и експериментална физика. Исте године је уписала Мастер студије физике на Универзитету Илиноис у Чикагу, које је завршила 2009. године. Од 2010. до 2015. године Милена је боравила на докторским студијама и пост докторском усавршавању у Немачкој, на Универзитету у Констанци, где је била запослена као истраживач у групи за квантни транспорт. Милена се бавила научним радом у оквиру Интегрисане Истраживачке Групе Колаборативног Центра 767 "Контролисани наносистеми: Интеракција и повезивање на макронивоу". Била је асистент у настави на предметима: Квантна теорија поља у физици чврстог стања, Напредна квантна механика и електродинамика. Ментор докторских студија био јој је Проф. Др Волфганг Белциг. Милена је одбранила докторску дисертацију из теоријске физике кондензованог стања, под називом "Квантни транспорт кроз молекуларне магнете" 2015. године. Са својим ментором Милена је наставила сарадњу до 2018. године. Милена је запослена на Институту за физику од 2019. године где се бави изучавањем ефекта магнетне анизотропије на квантни транспорт кроз анизотропне молекуларне магнете у константном магнетном пољу. Такође, у сарадњи са Др Димитријем Степаненком Милена се

бави изучавањем квантног транспорта у променљивом магнетном пољу, у оквиру Центра за чврсто стање и наноматеријале, у Лабораторији за наноструктуре.

1. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

У оцењиваном периоду Милена је теоријски изучавала електронски транспорт кроз молекулску орбиталу повезану са два метална контакта и спрегнуту путем изменске интеракције са молекуларним магнетом који поседује анизотропни спин који прецесира око осе спољашњег магнетног поља фреквенцијом која, осим Ларморове фреквенције, укључује и допринос анизотропије. Користећи Келдишов формализам за Гринове функције у неравнотежним системима изведен је израз за електричну струју и одговарајући шум. Прецесија молекулског спина доводи до нееластичних процеса тунеловања кроз формиране енергетске нивое у присуству анизотропије и магнетног поља. Посматрајући карактеристике електронског транспорта лако се могу уочити положаји енергетских нивоа, као и вредности Ларморове фреквенције и параметра анизотропије. Због квантне интерференције између стања која су повезана са нееластичним процесима шум се понаша слично као код Фано ефекта, где се јасно могу уочити интерференциони максимуми и минимума чија позиција зависи од анизотропије молекулског спина. Резултати показују да се карактеристике транспорта могу моделовати уз помоћ параметра анизотропије. Милена је теоријски изучавала и квантни транспорт кроз дати молекуларни магнет у присуству променљивог, временски зависног магнетног поља.

Затим, Милена је теоријски изучавала спински транспорт кроз исти систем. Користећи Келдишов формализам за неравнотежне Гринове функције, изведени су изрази за спинску струју поларизовану дуж осе магнетног поља и одговарајући шум, као и торзије молекулског спина у три просторна правца. Овде треба нагласити да присуство нееластичних процеса укључује и обртање електронског спина, услед интеракције са молекулским спином који прецесира, тако да му је смер супротан почетном, уз промену енергије која зависи од анизотропије молекулског спина. Ефекти квантне интерференције у спинском транспорту су присутни у шуму у виду минимума и максимума, и помоћу анизотропије молекулског спина они се могу контролисати. С обзиром да се анизотропија може подесити тако да се заустави прецесија молекулског спина, а тада нестаје и његова торзија, могуће је одредити параметар анизотропије уз помоћ мерења константне спинске струје и торзије. Такође, резултати показују да се спински транспорт и торзија молекулског спина могу контролисати чак и у одсуству магнетног поља.

2. ПРИКАЗ НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ РЕЗУЛТАТА

Milena Filipović, Effect of uniaxial magnetic anisotropy on charge transport in a junction with a precessing anisotropic molecular spin, Phys. Rev. B 111, 165415 (2025),
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.111.165415>, M21

У овом раду, кандидаткиња је изучавала карактеристике квантног транспорта кроз молекулску орбиталу у присуству анизотропног молекулског спина који прецесира око осе константног магнетног поља. Ларморова фреквенција је модификована због анизотропије. Електрична струја и шум су рачунати уз помоћ Келдишовог формализма за неравнотежне гринове функције. Резултати показују богате карактеристике квантног транспорта на нултој температури. Квантна интерференција између стања повезаних нееластичним процесима тунеловања се манифестује у форми максимума (конструктивна интерференција) и минимума (деструктивна интерференција) у шуму, који се понаша слично као код Фано ефекта и контролисан је управо анизотропијом молекулског спина и Ларморове фреквенције. У случају једнаких хемијских потенцијала металних контаката који су путем тунеловања повезани са молекулском орбиталом, прецесиона фреквенција се смањује са повећањем анизотропије молекулског спина или се мења смер ротације и шум је редукован. Уз то, параметар

анизотропије се може подесити тако да заустави прецесију спина, и у том случају нестаје и шум. У раду је показано да струја и шум могу да се контролишу подешавањем анизотропије и достижу сатурацију у случају велике анизотропије. Резултати истраживања могу бити корисни у пољу молекуларне електронике и спинтронике.

4. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ РАДУ

4.1. Утицајност

Према подацима са базе Web of Science, радови Милене Филиповић су цитирани 20 пута, док је број цитата без аутоцитата 15. Хиршов индекс кандидаткиње H-index износи 2.

4.2 Међународна научна сарадња

Међународне активности Др Милене Филиповић обухватају:

- Сарадњу са теоријском групом за квантни транспорт чији је руководилац Проф. Др Волфганг Белциг на Универзитету у Констанци, Немачка. Улога кандидата у оквиру сарадње: студент докторских и постдокторских студија, период 2010-2015. Као резултат сарадње објављена су 3 научна рада из категорије M21
- Сарадњу са одсеком за физику Универзитета Илиноис у Чикагу, САД. Улога кандидата у оквиру сарадње: студент мастерс студија и асистент у настави, период 2007-2009.

Кандидаткиња је учествовала на следећим пројектима Универзитету у Констанци у Немачкој:

- Collaborative Research Center SFB 767 "Controlled Nanosystems: Interactions and Interfacing to the Macroscale", Project C03: Time-dependent transport in correlated electron nanostructures, 2008-2019
- Collaborative Research Center SFB 767 "Controlled Nanosystems: Interactions and Interfacing to the Macroscale", Project C08: Controlling quantum systems by electrical current, 2008-2011
- Project UltraPhase of Prof. Dr. Alfred Leitenstorfer, ERC Advanced Grant-Condensed matter physics, 2012-2017

4.3. Руководијење пројектима и потпројектима (радним пакетима):/

4.4. Уређивање научних публикација:/

4.5. Предавања по позиву (осим на конференцијама):/

4.6. Рецензирање пројеката и научних резултата:/

4.7. Образовање научних кадрова:/

4.8. Награде и признања:/

4.9. Допринос развоју одговарајућег научног правца

Милена Филиповић се бави теоријским истраживањима квантног електронског и спинског транспорта кроз наносистеме. Њена ужа специјалност је квантни транспорт кроз системе који садрже молекуларне магнете. Теоријски изучава временски зависан транспорт електрона и спина примењујући Келдишов формализам неравнотежних Гринових функција. У том контексту током свог рада развила је концепт генерализованог формализма одзива. Милена је публиковала 5 научних радова у водећем међународном часопису категорије M21 као водећи аутор. Била је учесник бројних међународних

конференција и летњих школа где је представила свој рад. Након доктората наставила је да изучава квантни транспорт и то кроз анизотропне молекуларне магнете, где се бавила утицајем магнетне анизотропије молекулског спина на спински и електронски транспорт. Резултат тог истраживања су 2 рада публикована у водећем међународном часопису категорије M21 где је кандидаткиња једини аутор.

5. БИБЛИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

1. **Milena Filipović**, Cecilia Holmqvist, Federica Haupt and Wolfgang Belzig, Spin transport and tunable Gilbert damping in a single-molecule magnet junction, Phys. Rev. B **87**, 045426 (2013); 88, 119901(E) (2013), DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.87.045426>, M21
2. **Milena Filipović** and Wolfgang Belzig, Photon-assisted electronic and spin transport in a junction containing precessing molecular spin, Phys. Rev. B **93**, 075402 (2016), DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.93.075402>, M21
3. **Milena Filipović** and Wolfgang Belzig, Shot noise of charge and spin transport in a junction with a precessing molecular spin, Phys. Rev B **97**, 115441 (2018), DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.97.115441>, M21

Након претходног избора у звање, у изборном периоду објавила је радове:

4. **Milena Filipović**, Effect of uniaxial magnetic anisotropy on charge transport in a junction with a precessing anisotropic molecular spin, Phys. Rev. B **111**, 165415 (2025), DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.111.165415>, M21
5. **Milena Filipović**, Spin transport through a nanojunction with a precessing anisotropic molecular spin: quantum interference and spin-transfer torque, accepted for publication as a Regular Article in Physical Review B, DOI: <https://doi.org/10.1103/2cf2-jwh3> (2025), M21

Одбрањена докторска дисертација:

6. Докторска дисертација (M70):

Milena Filipović “Quantum Transport Through Molecular Magnets“ (2015), mentor: Prof. Dr Wolfgang Belzig, University of Konstanz, Germany.

Број и датум одлуке о нострификацији и назив нострификационог тела су следећи: 612-01-00414/2019-06, датум: 21.05.2019. године, Министарство Просвете, Науке и Технолошког Развоја

Докторска дисертација Милене Филиповић се у електронској форми може наћи на сајту Националне библиотеке Немачке: <https://d-nb.info/1098136519/34> и на сајту КОПС Универзитета у Констанци: <http://kops.uni-konstanz.de/handle/123456789/31978>

6. КВАНТИФИКАЦИЈА НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА КАНДИДАТА

Врста резултата	Бредност резултата	Број резултата	Укупан Број Бодова
M21	8	2	16

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у тражено научно звање

Диференцијални услов за оцењивани период за избор у научно звање: научни сарадник	Неопходно	Остварени нормирани број бодова
Укупно	16	16
Обавезни: M11+M12+M21+M22+M23+M91+M92+M93	6	16

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Имајући у виду високу вредност резултата, систематичност метода истраживања и успешну примену моћног формализма у истраживању кандидаткиње, њено искуство у презентацији резултата и савременост теме истраживања закључујемо да кандидаткиња задовољава све критеријуме за реизбор у звање научни сарадник.

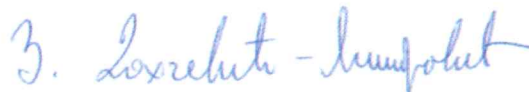
Зато са задовољством предлажемо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за реизбор др Милене Филиповић у звање научни сарадник.

У Београду, 15.08.2025. године

Чланови комисије :



др Димитрије Степаненко
виши научни сарадник
Институт за физику у Београду



др Зорана Дохчевић-Митровић
научни саветник
Институт за физику у Београду



др Божидар Николић
ванредни професор
Физички факултет Универзитета у
Београду