

Научном већу Института за физику у Београду

Извештај комисије за избор Андријане Шолајић у звање истраживач сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 19.10.2021. године именовани смо за чланове комисије за избор Андријане Шолајић у звање истраживач сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидаткиње и увида у њен рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извешатај, у чијем прилогу се налази списак публикација кандидаткиње.

1. Биографски подаци о кандидату

Андријана Шолајић је рођена 1991. године у Београду, где је завршила Математичку гимназију 2010. године. Дипломирала је на одсеку за Физичку електронику на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на смеру Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника, са просеком 8.26. Дипломски рад под називом „Електронска структура напрегнутих графенских нанотачака“ одбранила је са оценом 10 у јуну 2016. године.

Исте године уписује мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Наноелектроника и фотоника. У септембру 2017. године одбранила је мастер тезу под називом „Одређивање електронских и фононских својстава графена допираним стронцијумом и итербијумом ДФТ методом“, чиме завршава мастер студије са просечном оценом 10.0. Мастер рад је комплетно урађен у Центру за физику чврстог стања и нове материјале, Института за физику у Београду, у лабораторији за 2Д материјале, под ко-менторством др Јелене Пешић.

У октобру 2017. године уписује докторске студије из Физике кондензоване материје и статистичке физике, на Физичком факултету Универзитета у Београду, од када волонтира у Центру за физику чврстог стања и нове материјале, Института за Физику Београд, у Лабораторији за 2Д материјале. Од децембра 2018. године запослена је у истој групи.

У оквиру свог доктората, Андријана се бави истраживањем особина нових хетероструктура базираних на хексагоналном бор нитриду (hBN) и монохалкогенидима IIIa групе помоћу теорије функционала густине. Примарно циљ истраживања је утицај различитих спољашњих сила на овакве структуре, првенствено примене напрезања, у циљу испитивања могућности прецизне контроле одређених својстава, као што су ширина енергијског процепа и оптичке особине. На колегијуму докторских студија Физичког факултета одржаног 01.12.2021.

одобрена јој је израда докторске дисертације под темом под називом “Испитивање утицаја напрезања на особине хетероструктура дводимензионалних монохалкогенида IIIa групе *ab-initio* методама”. Од августа 2020. године учесник је ПРОМИС пројекта “StrainedFeSC - Strain effects in iron chalcogenide superconductors” под руководством др Ненада Лазаревића, задужена за нумеричке прорачуне.

До сада је аутор на 10 радова у међународним часописима, као и учесник на неколико међународних конференција. У септембру 2019 године учествовала је на ДФТ школи у Љубљани “Summer School on Advanced Materials and Molecular Modelling” као учесник и татор на практичним вежбама. Рецензент је два рада у међународним часописима. У октобру 2019. године била је члан организационог одбора конференције Симпозијум физике кондензоване материје у Београду.

2. Преглед научне активности и постигнутих научних резултата

Андријана Шолајић се у свом научном раду бави истраживањем особина нових слојевитих и 2Д материјала као и хетероструктура базираних на њима. У свом истраживању користи *ab-initio* прорачуне, базиране на теорији функционала густине. Андријана је у свом досадашњем раду показала да је успешно овладала теоријом функционала густине за испитивање 2Д материјала. Теме којима се до сада бавила укључују:

- хетероструктуре на бази hBN-а и монохалкогенида IIIa групе,
- изучавање утицаја спин-орбитне интеракције на електронске дисперзије 2Д материјала одређених типова симетрије,
- истраживање електрон-фонон интеракције у допираном графену
- истраживање вибрационих својстава слојевитих квази 2Д материјала

- **Хетероструктуре на бази хексагоналног бор нитрида (hBN) и монохалкогенида IIIa групе**

У оквиру овог истраживања моделоване су хетероструктуре на бази једнослојног хексагоналног бор нитрида (hBN) и једнослојних монохалкогенида IIIa групе (InTe, GaTe) помоћу теорије функционала густине. Анализирана су електронска структура и оптичке особине оваквих хетероструктура, као и утицај hBN-а на својства монохалкогенида у циљу механичке заштите осетљивих монослојева монохалкогенида подложних оксидацији при изложености ваздуху. Уочена је повећана оптичка апсорпција у УВ делу спектра приликом формирања хетероструктуре, у поређењу са монослојевима InTe и GaTe. Резултати истраживања су тренутно на рецензији у међународном часопису.

Наставак истраживања бави се испитивањем ових и сличних хетероструктура, тј. могућности примене различитих спољашњих сила на овакве системе у циљу прецизне контроле жељених својстава материјала. У фокусу је испитивање примене униформног напрезања на хетероструктуре у циљу контроле ширине енергијског процепа и оптичких својстава, као и

истраживање и боље познавање фундаменталних процеса у њима – међуслојног спрезања, трансфера наелектрисања.

- **Изучавање утицаја спин-орбитне интеракције на електронске дисперзије 2Д материјала одређених типова симетрије**

Према истраживањима колеге Владимира Дамљановића и колега са Физичког факултета, симетријска анализа даје индикације да ниско-енергијски спектар материјала одређених типова симетрије може бити интересантнији од Дираковог или квадратног спектра. Систематски анализирајући ефективне Хамилтонијане и дисперзије у тачкама високе симетрије са четвороструком зонском дегенерацијом, откривене су нове врсте електронских дисперзија, такозване “porru flower” дисперзије (облик подсећа на цвет мака). Овакви типови дисперзија постоје у немагнетним дводимензионим материјалима са спин-орбитном интеракцијом који поседују неку од десет предложених 10 симетријских група. Међу материјалима који су као ексфолирани у монослој кандидати за овакав тип дисперзије, налази се и слојевити BiO₄, који постоји као тродимензиони кристал и ексфолира се у стабилни монослој симетрије pb21a. Методом теорије функционала густине, потврђена је стабилност једнослојног BiO₄ и изучавана су електронска својства овог материјала, која потврђују присуство тзв. Fortune Teller фермиона у тачкама високе симетрије електронске дисперзије. Резултати овог истраживања објављени су у истакнутом међународном часопису:

Damljanović, V., Lazić, N., **Šolajić, A.**, Pešić, J., Nikolić, B. and Damnjanović, M., 2020. Peculiar symmetry-protected electronic dispersions in two-dimensional materials. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 32(48), p.485501.

- **Истраживање електрон-фонон интеракције у допираном графену и његових оптичких и механичких особина**

Истраживање се бави анализирањем особина једнослојног графена допираног стронцијумом, као и прелазним металима итријумом и скандијумом. Методом теорије функционала густине рачуната је електрон-фонон интеракција оваквих система. Показано је да монослој графена допираног стронцијумом има појачану електрон-фонон интеракцију са параметром $\lambda=0.38$ и испољава суперпроводност испод $T_c = 0.9$ K, а слични резултати очекивани су и за преостале две структуре услед повећања густине стања на Ферми нивоу. Даље, како овакви материјали могу наћи различите примене у многим областима, испитиване су њихова механичка и оптичка својства. Рачунате и анализирани су еластичне константе свих структура. Резултати показују да се допирањем еластичне константе смањују за око 50% у односу на чист једнослојни графен, што их и даље чини супериорним у поређењу са многим сличним 2Д материјалима. Израчуната диелектрична функција, тј. њен имагинарни део, не показује било какве значајне промене које би довеле до смањеног квалитета оптичких особина повољних у графену. Резултати овог истраживања објављени су у истакнутом међународном часопису (M22):

Šolajić, A., Pešić, J. & Gajić, R. Optical and mechanical properties and electron-phonon interaction in graphene doped with metal atoms. *Opt Quant Electron* 52, 182 (2020).

<https://doi.org/10.1007/s11082-020-02300-0>

- **Истраживање вибрационих и својстава слојевитих материјала**

Испитивана су вибрациона својства слојевитих ван дер Валсових материјала помоћу теорије функционала густине, у сарадњи са колегама из Центра за физику чврстог стања, комплементарно са њиховим Раман мерењима. У оквиру ове теме објављено је неколико радова на којима је Андријана Шолајић коаутор:

Djurdjić Mijin S, Abeykoon AMM, **Šolajić A**, Milosavljević A, Pešić J, Liu Y, Petrovic C, Popović ZV, Lazarević N. Short-Range Order in VI₃. Inorganic Chemistry, 2020.
doi:10.1021/acs.inorgchem.0c02060.

Milosavljević, **A. Šolajić**, A, Višić, B, et al. Vacancies and spin-phonon coupling in CrSi_{0.8}Ge_{0.1}Te₃. Journal of Raman Spectroscopy, 2020; 1– 8. <https://doi.org/10.1002/jrs.5962>

A. Milosavljević, **A. Šolajić**, S. Djurdjić-Mijin, J. Pešić, B. Višić, Yu Liu, C. Petrovic, N. Lazarević, and Z. V. Popović. "Lattice dynamics and phase transitions in Fe_{3-x}GeTe₂." Physical Review B 99, no. 21: 214304. (2019)

S. Djurdjić-Mijin., A. Baum, J. Bekaert, **A. Šolajić**, J. Pešić, Y. Liu, ... & N. Lazarević, "Probing charge density wave phases and the Mott transition in 1 T- TaS₂ by inelastic light scattering", Physical Review B, 103(24), 245133. (2021)

3. Списак публикација Андријане Шолајић

Радови у међународним часописима изузетних вредности (M21a):

1. S. Djurdjić Mijin, A. M. M. Abeykoon, **A. Šolajić**, A. Milosavljević, J. Pešić, Y. Liu, C. Petrovic, Z. V. Popović, N. Lazarević, Short-Range Order in VI₃, Inorganic Chemistry, vol. 59, no. 22, pp. 16265 - 16271, doi: 10.1021/acs.inorgchem.0c02060, (2020).

Радови у врхунским међународним часописима (M21):

1. S. Djurdjić-Mijin, **A. Šolajić**, J. Pešić, M. Šćepanović, Y. Liu, A. Baum, C. Petrovic, N. Lazarević, Z.V. Popović, "Lattice dynamics and phase transition in CrI₃ single crystals", Physical Review B 98 (10), 104307 (2018)

2. A. Milosavljević, **A. Šolajić**, J. Pešić, Yu Liu, C. Petrovic, N. Lazarević, Z.V. Popović, "Evidence of spin-phonon coupling in CrSiTe₃", Physical Review B 98 (10), 104306 (2018)

3. A. Milosavljević, **A. Šolajić**, B. Višić, M. Opačić, J. Pešić, Y. Liu, C. Petrovic, Z. V. Popović, N. Lazarević, Vacancies and spin-phonon coupling in CrSi_{0.8}Ge_{0.1}Te₃, Journal of Raman Spectroscopy, Wiley, 51, 11, 0377-0486, 10.1002/jrs.5962, (2020).

4. S. Djurdjić-Mijin., A. Baum, J. Bekaert, **A. Šolajić**, J. Pešić, Y. Liu, ... & N. Lazarević, "Probing charge density wave phases and the Mott transition in 1 T- TaS₂ by inelastic light scattering", Physical Review B, 103(24), 245133. (2021)

5. A. Milosavljević, **A. Šolajić**, S. Djurdžić-Mijin, J. Pešić, B. Višić, Yu Liu, C. Petrovic, N. Lazarević, and Z. V. Popović. "Lattice dynamics and phase transitions in Fe_{3-x}GeTe₂." Physical Review B 99, no. 21: 214304. (2019)

Радови у истакнутим међународним часописима (M22):

1. **A. Šolajić**, J. Pešić, R. Gajić, "Ab-initio calculations of electronic and vibrational properties of Sr and Yb intercalated graphene", Optical and Quantum Electronics 50 (7), 276 (2018)
2. **A. Solajic**, J. Pesic, R. Gajic, "Optical and mechanical properties and electron-phonon interaction in graphene doped with metal atoms", Optical and Quantum Electronics, vol. 52, no. 3, issn: 0306-8919, doi: 10.1007/s11082-020-02300-0 (2020).
3. V. Damljanović, N. Lazić, **A. Šolajić**, J. Pešić, B. Nikolić, & M. Damnjanović. "Peculiar symmetry-protected electronic dispersions in two-dimensional materials". Journal of Physics: Condensed Matter, 32(48), 485501. (2020)

Радови у новим међународним часописима без категорије:

1. J. Pešić, I. Popov, **A. Šolajić**, V. Damljanović, K. Hingerl, M. Belić, & R. Gajić (2019). Ab initio study of the electronic, vibrational, and mechanical properties of the magnesium diboride monolayer. Condensed Matter, 4(2), 37. (2019)

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34):

1. **A. Šolajić**, J. Pešić, R. Gajić, "Ab-initio calculations of electronic and vibrational properties of Sr and Yb-intercalated graphene", VI International School and Conference on Photonics - PHOTONICA 2017, 28.8 - 1.9.2017, Beograd, Srbija, ISBN 978-86-82441-46-5
2. **A. Šolajić**, J. Pešić, R. Gajić, "First principle study of Yb and Sr doped monolayer graphene", Program and the Book of Abstracts / Sixteenth Young Researchers' Conference Materials Sciences and Engineering, December 6-8, 2017, Beograd, Srbija, str 27., ISBN 978-86-80321-33-2
3. J. Pešić, **A. Šolajić**, Electron-Phonon Interaction in Monolayer MgB₂ from the First Principles, School on Electron-Phonon Physics from First Principles, International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Trieste, Italy, 19. - 23. Mar, 2018
4. J. Pesic, **A. Solajic**, R. Gajic, Strain effects on vibrational properties in hexagonal 2D materials from the first principles – doped graphene and MgB₂- monolayer study, Knjiga Abstrakata - Simpozijum Fizike Kondenzovane Materije, pp. 69 - 69, Beograd, Srbija, 7. - 11. Oct, 2019
5. **A. Šolajić**, J. Pešić, R. Gajić, Optical and mechanical properties and electron-phonon interaction in graphene doped with metal atoms, PHOTONICA2019: The Seventh International School and Conference on Photonics, 26 August – 30 August 2019, Belgrade, Serbia, Vinča Institute of Nuclear Sciences, pp. 106 - 106, isbn: 978-86-7306-153-5, Београд, 26. Aug - 30. Sep, 2019

6. A. Milosavljević, **A. Šolajić**, S. Djurdjić Mijin, J. Pešić, B. Višić, Y. Liu, C. Petrovic, N. Lazarević, Z. V. Popović, Lattice dynamics and phase transitions in Fe_{3-x}GeTe₂, The 20th Symposium on Condensed Matter Physics BOOK OF ABSTRACTS, pp. 84 - 84, Београд, 7. - 11. Oct, 2019
7. **A. Šolajić**, J. Pesić, Electron-phonon interaction and superconductivity in graphene doped with metal atoms, BOOK OF ABSTRACTS: Quantum ESPRESSO Summer School on Advanced Materials and Molecular Modelling, Jožef Stefan Institute, Jamova 39, Ljubljana, Slovenia, pp. 16 - 16, isbn: 978-961-264-154-2, Љубљана, 15. - 20. Sep, 2019
8. J. Pesić, **A. Solajic**, Computational study of vibrational properties of chemically exfoliated titanium carbide MXenes - Ti₃C₂ and TiC₂, BOOK OF ABSTRACTS: Quantum ESPRESSO Summer School on Advanced Materials and Molecular Modelling, Jožef Stefan Institute, Jamova 39, Ljubljana, Slovenia, vol. 1, no. 1, pp. 16 - 16, issn: 301641728, isbn: 978-961-264-154-2, Ljubljana, Slovenia, 15. - 20. Sep, 2019
9. J. Pesić, **A. Šolajić**, Strain effects on vibrational properties in hexagonal 2D materials from the first principles – doped graphene and MgB₂- monolayer, Book of abstracts – Mauterndorf 2020, 21st International Winterschool, New Developments in Solid State Physics, Mauterndorf, Mauterndorf, Salzburg, Austria, 23. - 28. Feb, 2020
10. **Andrijana Solajic** and Jelena Pesić, Novel hBN/In(Ga)Te Heterostructures For Wide Spectrum Light Absorbers, Book of Abstracts - International Symposium on Nanoscale Research, 20-21st Sep 2021, Leoben

4. Закључак и предлог

Андријана Шолајић испуњава све услове за избор у звање истраживач сарадник предвиђене Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Кандидат успешно примењује знање које је до сада стекла у решавању различитих научно-истраживачких проблема. Аутор је на 10 радова у M21a, M21 и M22 категоријама, од којих је на два рада први аутор. На Колегијуму докторских студија Физичког факултета Универзитета у Београду одржаном 01.12.2021. године одобрена је тема докторске тезе Андријане Шолајић под називом *“Испитивање утицаја напрезања на особине хетероструктура дводимензионалних монохалкогенида IIIa групе ab-initio методама”*. Имајући у виду достигнути степен научне компетентности и независности у раду и постигнуте резултате, изузетно нам је задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду избор Андријане Шолајић у звање истраживач сарадник.

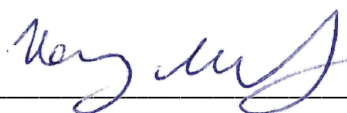
У Београду,

02.12.2021. године

Чланови комисије:



др Јелена Пешић
научни сарадник Института за физику у Београду



Др Ненад Лазаревић
виши научни сарадник Института за физику у Београду



Др Божидар Николић,
ванредни професор Физичког факултета Универзитета у Београду