



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 12.07.2016. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Душана Јаковљевића под насловом „Електронска структура силиценских нанопрстенова у магнетском пољу“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Душан Јаковљевић је рођен 25.04.1991. године у Шапцу. Основну школу „Јеврем Обреновић“ у Шапцу завршио је као вуковац и ђак генерације. Природно - математички смер у Шабачкој гимназији завршио је такође као вуковац и ђак генерације. Електротехнички факултет уписао је 2010. године. Дипломирао је на одсеку за Физичку електронiku, смер Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника, са просечном оценом 8,87. Завршни рад под насловом „Метод јаке везе за графенске нанопрстенове у магнетском пољу“ одбранио је у септембру 2015. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Наноелектроника и фотоника, уписао је у октобру 2015. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 44 стране, са укупно 20 слика и 41 референцом. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), списак слика и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада, а то је испитивање појаве хеликалних ивичних стања у силиценским нанопрстеновима, као структура са затвореним ивицама. Очекује се појава тополошки заштићених ивичних стања, јер су ивице нанопрстена граница две тополошки различите фазе, силицена и вакуума.

У другом поглављу укратко је приказан хронолошки развој теорије дводимензионалних тополошких изолатора. Објашњени су основни концепти тополошке зонске теорије, тополошке инваријанте и балковско-ивична кореспонденција. Изложени су теоријски модели квантног Холовог стања у графену (Халдејнов модел) и квантног спинског Холовог стања у саћастим дводимензионалним материјалима (Кејн-Мелијев модел).

У трећем поглављу описана је структура монослоја силицена и објашњен је његов значај, као тополошког монослоја компатибилног са постојећом силицијумском технологијом у електроници. Такође је детаљно објашњен метод јаке везе са спин орбитном интеракцијом који је коришћен као модел за прорачуне електронске структуре нанопрстенова у магнетском пољу.

У четвртом поглављу приказани су и дискутовани резултати нумеричких прорачуна за шестоугаони силиценски нанопрстен са цикцак ивицама и шестоугаони силиценски нанопрстен са фотеластим ивицама који се налазе у магнетском пољу. Приказана је зависност енергијских нивоа од магнетског флукса кроз отвор нанопрстенова заједно са просторним расподелама стања спина горе и спина доле. Дато је поређење ових резултата са резултатима за два нанопрстена исте дужине и врсте ивица од германена, који је монослојни материјал сродан силицену.

Пето поглавље је закључак у коме су резимирани резултати рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Душана Јаковљевића се бави нумеричким прорачунима електронске структуре нанопрстенова од монослојева са шестоугаоном саћастом решетком у којима постоји спин-орбитна интеракција. За прорачуне зависности енергијских нивоа од магнетског флукса кроз отвор нанопрстена и одређивање просторних расподела стања спина горе и спина доле коришћен је метод јаке везе за саћасту решетку. Показана је појава хеликалних ивичних стања за шестоугаоне силиценске нанопрстенове са спољашњом цикцак ивицом дужине 16-20 nm и унутрашњом цикцак ивицом дужине 8-10 nm који се налазе у нормалном магнетском пољу. Расподеле електрона спина горе и електрона спина доле могу се објаснити полукласичним моделом струјне конутре чији момент интерагује са спољашњим магнетским пољем. Спинска струја спина горе и спинска струја спина доле на спољашњој и унутрашњој ивици имају супротне смерове, односно спинске струје су хеликалне. Разматрани силиценски нанопрстенови са фотелјастим ивицама нису довољно великих димензија да се уочи квантни спински Холов ефекат. Поређењем са германенским нанопрстеновима истих ивица предвиђа се интензивија квантни спински Холов ефекат у цикцак нанопрстеновима са већом спин-орбитном интеракцијом и појава ефекта у нанопрстеновима са фотелјастим ивицама већих димензија.

4. Закључак и предлог

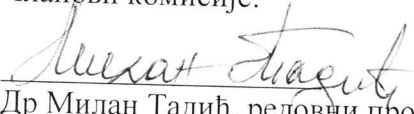
Кандидат Душан Јаковљевић је у свом мастер раду успешно моделовао физичке ефекте у силиценским нанопрстеновима. Оригинални допринос огледа се у показивању појаве квантног спинског Холовог ефекта у шестоугаоним силиценским нанопрстеновима и предвиђању истог ефекта за нанопрстенове са фотелјастим ивицама. Колико је познато, научни радови са приказаним резултатима до сада нису публиковани.

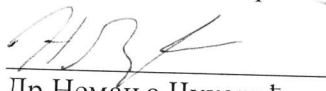
Кандидат је исказао самосталност и систематичност у свом раду као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада кроз успешну нумеричку имплементацију коришћеног модела.

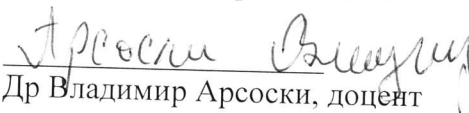
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Душана Јаковљевића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 02.09.2016. године

Чланови комисије:


Др Милан Тадић, редовни професор


Др Немања Чукарић, доцент


Др Владимир Арсоки, доцент