



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 01.06.2021. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. физхем. Јоване Влаховић под насловом „Анализа електронских и транспортних својстава графенских нанотрака са дефектима“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Јована Влаховић је рођена 23.01.1996. године у Београду. Гимназију је завршила у Београду са одличним успехом. Факултет за физичку хемију у Београду уписала је 2014. године. Дипломирала је у септембру 2019. године са просечном оценом на испитима 9,59, и оценом 10 на дипломском раду. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписала октобра 2019. године на модулу Наноелектроника и фотоника. Положила је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 67 страна (без насловне стране, садржаја и захвалнице), са укупно 42 слике и 48 референци. Рад садржи увод, 3 тематска поглавља и закључак (укупно 5 поглавља) и списак коришћене литературе, скраћеница и слика. На крају су додаци са 6 поглавља која приказују програмске кодове коришћене за нумеричко израчунавање.

Прво поглавље представља уводни део у коме су описани предмет и циљ рада.

У другом поглављу је дат преглед угљеничних структура са освртом на основна својства. Размотрене су најпознатије алотропске модификације угљеничних материјала и могућности њихове примене. Детаљно су описане технологије производње графенских нанотрака: ексфолијација, развијање угљеничних нанотуба и епитаксијално нарастање на SiC површини. Објашњене су најчешће коришћене методе допирања графена.

Треће поглавље даје теоријске оквири за моделовање наноструктура. Детаљно је представљена теорија методе јаке везе која је коришћена за израчунавање електронске структуре, помоћу које се могу добити квалитативно и квантитативно добри резултати уз коришћење релативно малих рачунарских ресурса. Дата је и сажета теорија за израчунавање трансмисије кроз наноструктуру, као и њена веза са кондуктансом. Приказани модели су коришћени за опис електронских и транспортних својстава анализираних нанотрака.

Четврто поглавље даје детаље везане за имплементацију коришћених модела за израчунавање електронских и транспортних својстава графенских нанотрака са фотеластим и цик-цак ивицама. Размотрене су структуре без дефеката и њихове особине су упоређене са структурама у којима постоје периодични дефекти различите величине и положаја у односу на ивицу траке. Установљено је да дефекти доводе до измене електронске структуре и промене величине процепа. У већини случајева дошло је до појаве равних зона у електронској структури које су везане за стања локализована дуж линије дефекта. Код трака са фотеластим ивицама добијено је да величина процепа слабо зависи од периоде понављања дефекта дуж траке. У већини случајева је добијено да долази до опадања величине процепа са удаљавањем дефекта од средине траке, осим у случају када присуство дефекта не ремети симетрију траке. Установљено је да постоје мале варијације проводности

у функцији положаја и величине дефекта. Код трака са цик-цак ивицама добијена је релативно велика кондуктанса за најмањи могући период понављања дефеката. За веће периоде појављивања дефекта процеп практично не постоји. На основу добијених резултата одабране су оптималне наноструктуре које би се могле применити у фабрикацији транзистора са ефектом поља.

У последњем поглављу су резимирани најважнији резултати. Дати су кратки закључци и предлог о могућем наставку истраживања.

Кодови који су коришћени за нумеричку симулацију су дати у додатку.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. физхем. Јоване Влаховић се бави савременом проблематиком инжењеринга електронских и транспортних својстава графенских нанотрака са различитим дефектима који су формиран од ваканција, ради њиховог коришћења у производњи транзистора са ефектом поља. Идеја рада је да се пронађу оптималне наноструктуре са повољним транспортним и електронским својствима.

Програмски код је написан у програмском пакету *Python* уз коришћење библиотека *PyBinding* и *Kwant* које користе методу јаке везе за рачунање електронске структуре и кондуктансе.

Основни доприноси рада су: 1) развијање програмског кода за рачунање електронских и транспортних особина графенских нанотрака са периодичним дефектима; 2) одређивање форме и положаја дефекта за које се добијају оптимална својства нанотрака; 3) сагледани су резултати и дате смернице за усложњавање модела у циљу постизања реалнијих резултата.

4. Закључак и предлог

Кандидат Јована Влаховић је у свом мастер раду успешно формирала моделе електронске структуре и кондуктансе графенских нанотрака са фотеластим и цик-цак ивицама са дефектима различите величине и положаја. Израчунала је њихове електронске и транспортне особине и објаснила које се промене дешавају услед присуства ваканција. Варирањем положаја и величине ваканција је пронашла оптималне структуре које су изабране на основу величине енергетског процепа и вредности кондуктансе, а које би се могле користити у производњи транзистора са ефектом поља.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност при изради тезе као и иновативне елементе у решавању изабране проблематике.

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

Београд, 17. 09. 2021. године

Чланови комисије:



Др Владимир Арсоки, проф.



Др Милан Тадић, проф.