

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 03.09.2019. године, именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Анђеле Живановић под насловом „Моделовање полупроводничких ласера на бази антимионида“. Након прегледа материјала, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Анђела Живановић је рођена 14.08.1995. године у Нишу. Основну школу "Вожд Карађорђе" и гимназију "Светозар Марковић" у Нишу завршила је као вуковац. Током средње школе, била је ученик специјализованог одељења за физику. Освојила је неколико награда на републичким такмичењима из математике и физике, а у четвртом разреду се пласирала на српску математичку олимпијаду. Основне студије на Електротехничком факултету у Београду је уписала 2014. године. Дипломирала је 2018. године са просеком 9,41, на одсеку за Физичку електронику. Мастер студије, на Електротехничком факултету је уписала у октобру 2018. године, на модулу Наноелектроника и фотоника.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата обухвата 30 страна текста, са укупно 19 слика. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља). Списак литературе садржи 6 референци.

Прво поглавље представља уводно поглавље у ком је дата мотивација за рад. На крају увода дат је преглед организације мастер рада.

У другом поглављу представљен је теоријски модел полупроводничких ласера који обухвата модел зонске структуре квантних јама које чине активну област ласера, заснован на вишезонском 6×6 к.р хамилтонијану и модел прорачуна оптичког појачања и спонтане емисије. Модел узима у обзир утицај напрезања у полупроводничким слојевима на електронску структуру.

У трећем поглављу приказана је нумеричка имплементација модела полупроводничког ласера применом методе коначних разлика, реализована у програмском пакету Python.

У оквиру четвртог поглавља представљени су резултати нумеричких симулација. Приказана је зонска структура проводне и валентне зоне, матрични елементи прелаза и коначно оптичко појачање и спонтана емисија за ласер код ког је активна област реализована на бази InGaAsSb/AlGaAsSb квантних јама, за случај без напрезања и са компресионим напрезањем.

Пето поглавље је закључак у оквиру кога су резимирани резултати рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидата Анђеле Живановић разматра модел полупроводничког ласера реализованог у материјалном систему на бази антимионида, који може обезбедити максимум оптичког појачања на таласним дужинама изнад $2 \mu\text{m}$. Емисија светлости у овом делу блиске инфрацрвене области, и касније у средњој инфрацрвеној области је од интереса за примене у спектроскопији, будући да у овом делу спектра велики број гасова има изражене ротационо-вибрационе резонанције. У конкретном случају, полупроводничка реализација извора светлости на одговарајућој таласној дужини

омогућава да решења за будуће сензоре буду интегрисана, јефтина и компактна што је основни предуслов за примене у Internet of Things. У оквиру свог мастер рада кандидат је реализовао нумерички поступак и програмски код, чијом применом је могуће, полазећи од композиције једињења које чине активну област, оптимизовати спектар оптичког појачања и спонтане емисије.

Кључни резултати мастер рада огледају се у следећим доприносима:

1. Модел полупроводничког ласера и програмски код развијени у тези представљају значајан алат за квалитетну симулацију оптичких особина ласера.
2. Применом симулационог кода могуће је анализирати утицај геометријских и материјалних параметара квантних јама које чине активну област ласера на оптичке особине, првенствено оптичко појачање, а затим извршити оптимизацију таласне дужине на којој се јавља максимум појачања, спектра појачања и доприноса ТЕ и ТМ поларизације у емитованој светлости.
3. Потврђено је да је у материјалном систему InGaAsSb/AlGaAsSb могуће остварити емисију на таласним дужинама изнад 2 μm и уз примену компресионог напрезања до 1%.

4. Закључак и предлог

Кандидат Анђела Живановић је у свом мастер раду успешно спровела нумеричку имплементацију модела за прорачун оптичког појачања и спонтане емисије полупроводничког ласера који захваљујући избору материјалног система и геометријских карактеристика активне области омогућава емисију светлости на таласним дужинама између 2 и 2,5 μm . Применом развијеног програмског кода демонстриран је утицај напрезања на зонску структуру а затим и на профил спектра оптичког појачања.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу горе наведеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Моделовање полупроводничких ласера на бази антимионида“ дипл. инж. Анђеле Живановић као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 13.09.2019.

Чланови комисије:


проф. др Јасна Црњански


проф. др Дејан Гвоздић