

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu na svojoj sednici održanoj 21.5.2013. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Dušana Topalovića pod naslovom „Spin orbitna interakcija u valentnoj zoni poluprovodničke kvantne jame“. Nakon pregleda materijala, Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Dušan Topalović je rođen 28.3.1989. godine u Priboju. Osnovnu školu i gimnaziju je završio u Novoj Varoši sa odličnim uspehom. Na Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu upisao se 2008. godine. Osnovne studije na Odseku za fizičku elektroniku završio je 29.6.2012. godine sa prosečnom ocenom 8.64 za ispite i ocenom 10 za završni rad. Master studije na Modulu za nanoelektroniku, optoelektroniku i lasersku tehniku Elektrotehničkog fakulteta upisao je u oktobru 2012. godine. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 10.00.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 53 strane teksta među kojima se nalaze 24 slike i 4 tabele. Rad sadrži 5 poglavlja i spisak od 15 referenci.

U prvom poglavlju date su uvodne napomene o spinu i spin orbitnoj interakciji, izložena je teorija spin orbitne interakcije, u kratkim crtama dat je pregled poluprovodničkih kvantnih jama koje se baziraju na III-V jedinjenjima i prikazane su teorijske osnove metoda konačnih elemenata.

U drugom poglavlju analiziran je model baziran na četvorozonskom Luttinger-Kohnovom hamiltonijanu. Objasnjen je način rešavanja svojstvenog problema koji se dobija korišćenjem ovog modela pomoću metoda konačnih elemenata, prvo za slučaj blok-dijagonalizovanog aksijalno simetričnog Luttinger-Kohnovog hamiltonijana, a zatim za slučaj modifikovanog Luttinger-Kohnovog hamiltonijana u kome figurišu Dresselhausovi parametri.

U trećem poglavlju predstavljene su osnove Burtove teorije i opisan je postupak numeričkog rešavanja svojstvenog problema po šestozonskom Burt-Foremanovom modelu pomoću metoda konačnih elemenata.

U četvrtom poglavlju predstavljeni su rezultati numeričkog proračuna bazirani na četvorozonskom Luttinger-Kohnovom i šestozonskom Burt-Foremanovom modelu.

U petom poglavlju napravljen je kratak rezime rezultata master rada i izvedeni su odgovarajući zaključci.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Predmet master rada dipl. inž. Dušana Topalovića je modelovanje spin orbitne interakcije u valentnoj zoni strukture tipa poluprovodničke kvantne jame pomoću višezonskih **k.p** modela. U radu su formirani modeli bazirani na Luttinger-Kohnovoj i Burt- Foremanovoj teoriji. Prvo je modelovana elektronska struktura pomoću Luttinger-Kohnovog modela bez uključenog Rashbinog i Dresselhausovog efekta, za koju je verifikovana degeneracija energetskih stanja. Zatim su razmotrene situacije kada se uključuju električno polje i Dresselhausovi parametri, što dovodi do Rashbinog i Dresselhausovog efekta, respektivno. Nađeno je da obe forme spin orbitne interakcije dovode do razbijanja degeneracije šupljinskih podzona. Pokazano je da je cepanje šupljinskih stanja usled Rashbinog efekta u valentnoj zoni izrazito nelinearno, što se značajno razlikuje od cepanja podzonskih disperzionih relacija dvodimenzionog elektronskog gasa u provodnoj zoni. Slični rezultati su dobijeni poređenjem cepanja podzona usled Dresselhausovog efekta u valentnoj i provodnoj zoni. Naposljetku, upoređene su disperzione relacije dobijene pomoću 4x4 Luttinger-Kohnovog hamiltonijana, sa disperzionim relacijama koje se dobijaju pomoću složenijeg 6x6 Burt-Foremanovog hamiltonijana i nađene su izvesne razlike.

4. Zaključak i predlog


Kandidat Dušan Topalović je u svom master radu uspešno izvršio modelovanje elektronske strukture valentne zone poluprovodničke kvantne jame korišćenjem složenih višezonskih **k.p** modela. Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u svom radu, kao i inovativne elemente u rešavanju problematike razmatrane u radu.

Na osnovu gore navedenog, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću da prihvati master rad pod naslovom „Spin orbitna interakcija u valentnoj zoni poluprovodničke kvantne jame“ i da njegovom autoru, kandidatu Dušanu Topaloviću, dipl. inž., odobri usmenu odbranu.

Beograd, 19.6.2013.

Članovi Komisije


Dr Milan Tadić, redovni profesor


Dr Jelena Radovanović, vanredni profesor