

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu na svojoj sednici održanoj 10.6.2014. imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada Emilije Petronijević, dipl. inž. elektrotehnike i računarstva, pod naslovom „Modeli elektronskih stanja u poluprovodničkim nanotačkama u električnom i magnetskom polju“. Nakon pregleda materijala, Komisija podnosi sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci kandidata

Emilija Petronijević je rođena 23.1.1990. godine u Beogradu. Završila je Gimnaziju Svetozar Marković u Nišu. Na studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisala se 2009. godine. Osnovne studije na Odseku za fizičku elektroniku završila je 2013. godine sa prosečnom ocenom 10,00 i ocenom 10 za diplomski rad. Za uspeh u toku studija dobila je nagradu “Student generacije“ Univerziteta u Beogradu za školsku 2012/2013. godinu.

Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisala je oktobra 2013. na modulu Nanoelektronika i fotonika. Položila je sve ispite sa ovih studija sa prosečnom ocenom 10.

#### 2. Organizacija rada

Master rad kandidata sadrži 41 strane teksta. Rad sadrži 6 poglavlja, kao i spisak korišćene literature, koji sadrži 23 reference.

Prvo poglavlje je uvodno u kome je izložena tema i cilj rada. U ovom poglavlju je dat kratak opis osobina nanotačaka, načina njihovog formiranja i njihove trenutne i buduće primene, kao i značaja pojedinih tipova za primene u spintronici i nanoelektronici.

U drugom poglavlju su izložene teorijske osnove Aharonov-Bohmovog (AB) efekta. Predstavljen je uticaj ovog efekta na vezano stanje koje je od interesa za problematiku analiziranu u radu.

U trećem poglavlju je predstavljen numerički postupak za rešavanje Schrödingerove jednačine pomoću metoda ekspanzije za cilindričnu nanotačku. Upoređeni su rezultati za dva tipa konfiniranja i potom je bliže proučen AB efekat u GaAsSb/InGaAs nanotački II tipa. Na kraju poglavlja kvalitativno su opisani ekscitonski prelazi u sličnim strukturama.

U četvrtom poglavlju su izložene teorijske osnove spin-orbitne interakcije u poluprovodnicima. Potom su razmatrani poreklo i posledice Rashbinog efekta. Predstavljen je oblik hamiltonijana kojim se opisuje ovaj efekat i prikazani su numerički rezultati za GaAsSb/InGaAs nanotačku koja se nalazi u spoljašnjem električnom polju.

U petom poglavlju je predstavljen numerički metod za određivanje svojstvenih vrednosti Rashbinog hamiltonijana u magnetskom polju. Prikazani su i diskutovani rezultati za GaAsSb/InGaAs nanotačku u električnom i magnetskom polju.

### 3. Ocena rada i zaključak

U radu su formirani teorijski modeli i realizovana numerička izračunavanja elektronske strukture cilindričnih nanotačaka. Formiran je model koji koristi metod ekspanzije za cilindričnu nanotačku. Pomoću ovog pristupa dokazano je postojanje AB oscilacija u nanotačkama II tipa, kao i odsustvo ovog efekta u nanotačkama I tipa. U GaAsSb/InGaAs kvantnim tačkama su proučene osobine AB oscilacija od kojih je posebno važna vrednost magnetskog polja prvog orbitalnog prelaza. Ovaj prelaz se lako može uočiti u eksperimentima sa ekscitonima, pri čemu je usko povezan sa selekcionim pravilima. Ukazano je i na moguću primenu istraženog efekta: pomoću spoljašnjeg magnetskog polja mogu se narušiti selekciona pravila optičkih prelaza, tako da neki prelazi postanu zabranjeni, što dovodi do smanjenja emisije svetlosti. Na ovaj način bila bi omogućena modulacija optičke emisije nanotačaka II tipa pomoću spoljašnjeg magnetskog polja.

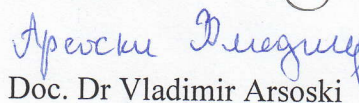
Originalni doprinos rada je i analiza uticaja i kontrole Rashbinog efekta na već postojeće AB oscilacije u posmatranoj nanotački. Izvedeni zaključci ukazuju da magnetsko polje prvog prelaza jako zavisi od jačine Rashbinog efekta, koji se za GaAsSb/InGaAs može lako kontrolisati u određenom opsegu napona. Kontrola AB prelaza pomoću Rashbinog efekta usled primenjenog spoljašnjeg napona predstavlja dodatni stepen slobode za primene nanotačaka u kvantnom računarstvu i nanofotonici, kao što je npr. spomenuta modulacija emisije nanotačaka.

Na osnovu izloženog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću da prihvati master rad pod naslovom „Modeli elektronskih stanja u poluprovodničkim nanotačkama u električnom i magnetskom polju“ i da njegovom autoru, kandidatu Emiliji Petronijević, dipl. inž., odobri usmenu odbranu.

Beograd, 22.9.2014. godine

Članovi Komisije

  
Prof. Dr Milan Tadić

  
Doc. Dr Vladimir Arsoski