



NANOLAB SEMINAR

FIZIČKI FAKULTET

Sreda 26. septembar 2007. amfiteatar 661 13<sup>00</sup>

**Nenad Vukmirović**

**Institute of Microwaves and Photonics**

**School of Electronic and Electrical Engineering, University of Leeds**

# **Unutarzonske optoelektronske naprave na bazi kvantnih tačaka**

U poslednje dve decenije, unutarzonski prelazi u poluprovodničkim nostrukturama se primenjuju za izvore i detektore elektromagnetskih talasa u srednje i daleko-infracrvenoj oblasti spektra. Najviše uspeha je postignuto sa unutarzonskim optoelektronskim napravama na bazi kvantnih jama, kao što su kvantno kaskadni laseri i infracrveni detektori. Zbog dužeg vremena života nosilaca u kvantnim tačkama, očekuje se da bi optoelektronske naprave na bazi unutarzonskih prelaza u kvantnim tačkama trebalo da imaju znatno bolje karakteristike. Da bi se ova mogućnost u potpunosti iskoristila, neophodno je razviti odgovarajuće teorijske modele za elektronske, optičke i transportne osobine aktivne oblasti ovih naprava, što će biti glavna tema ovog predavanja.

Najpre će biti prikazano kako se simetrija oblika kvantne tačke može iskoristiti da se efikasno izračunaju energijski nivoi u okviru kp metode. Semiklasicni model unutarzonske dinamike nosilaca će zatim biti predstavljen, kao i njegova primena na dizajn optički pumpanog lasera na bazi unutarzonskih prelaza u kvantnim tačkama. Zatim će biti prikazana teorija elektronskog transporta u fotodetektorima na bazi kvantnih tačaka, koja polazi od energijskih nivoa i talasnih funkcija dobijenih rešavanjem kp Hamiltonijana, a kao izlaz daje merljive karakteristike naprava, kao što su struja mraka i odziv. Konacno će biti opisan elektronski transport kroz nizove elektronski spregnutih kvantnih tačaka, gde koherentni i polaronski efekti postaju važni, zbog čega je neophodan tretman u okviru formalizma neravnotežnih Grinovih funkcija. Moguća primena tih struktura za kvantno kaskadne lasere na bazi kvantnih tačaka će biti diskutovana.