

Název práce: Časově rozlišená spektroskopie polovodičových nanostruktur

Autor: RNDr. Miroslav Kořínek

Katedra/Ústav: Katedra chemické fyziky a optiky

Vedoucí disertační práce: doc. RNDr. František Trojánek, Ph.D., Katedra chemické fyziky a optiky, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Abstrakt: Tato disertační práce se zabývá studiem relaxačních a rekombinačních procesů v křemíkových nanokrystalech zabudovaných do dielektrických (SiO_2 , SiC a Si_3N_4) maticí, které byly připraveny v rámci evropského projektu NASCEnT (*Silicon Nanodots for Solar Cell Tandem 2010-2013*). Rozdílné hostující materiály pro křemíkové nanokrystaly nejen poskytují rozdílné transportní vlastnosti, ale také odlišným způsobem ovlivňují povrch křemíkových nanokrystalů. Rozsáhlá část práce je věnována výzkumu křemíkových nanokrystalů v matici SiO_2 , jejichž optické a elektrické vlastnosti se mění v závislosti na velikosti nanokrystalů, tloušťce SiO_2 bariéry mezi nanokrystaly a způsobu dodatečného žíhání. Pomocí různých metod optické spektroskopie je vytvořen ucelený obraz o dynamice fotoexcitovaných nosičů náboje na časové škále od pikosekund do milisekund. Počáteční (pikosekundová) dynamika je popsána pomocí relevantních kinetických rovnic. Navrhujeme teoretický model k popisu vlivu vzdálenosti mezi nanokrystaly na rychlost počáteční mnohočásticové rekombinace. Dále je v práci ukázáno, že P-typové dopování bórem a vodíková pasivace mají zásadní vliv na rekombinaci nosičů náboje v křemíkových nanokrystalech umístěných v SiC matici. U křemíkových nanokrystalů zabudovaných do Si_3N_4 matrice je zkoumán a diskutován původ viditelné fotoluminiscence.

Klíčová slova: nanokrystaly, křemík, optická spektroskopie, fotoluminiscence