

Název práce: Nelineární optické vlastnosti polovodičových nanostruktur

Abstrakt: Laserová ablace monokrystalické destičky do kapaliny je jednoduchá a bezpečná metoda přípravy nanokrystalů většiny kovů a polovodičů. K vytvoření koloidních křemíkových nanokrystalů jsme použili pulzní laserovou ablaci křemíkové monokrystalické destičky do deionizované vody. Destička byla ozářena femtosekundovým Ti: safírovým laserem (vlnová délka 800 nm, šířka pulzu 100 fs, energie v pulzu 0,06 mJ - 0,7 mJ, opakovací frekvence 1 kHz). Získané vzorky byly charakterizovány pomocí časově integrované fotoluminiscenční spektroskopie, měření extinkce, transmisní elektronové mikroskopie, Ramanovy spektroskopie, rentgenové difrakce a časově rozlišeného měření fotoluminiscence.

Při měření časově integrované fotoluminiscence jsme zaznamenali emisi v modré oblasti spektra. Navíc jsme pozorovali, že stárnutí nanokrystalů v deionizované vodě efektivně zvyšuje intenzitu luminiscence. Je obecně přijímáno, že unikátní vlastnosti křemíkových kvantových bodů jsou důsledkem vlivu kvantového rozměrového efektu a povrchových stavů. Pasivace povrchových stavů a defekty v oxidové vrstvě na povrchu kvantových bodů mohou efektivně zvýšit intenzitu fotoluminiscence. Při měření extinkce jsme zjistili, že absorpce nanokrystalů roste se vzrůstající hodnotou energie v pulzu použitého laserového světla. Pomocí transmisního elektronového mikroskopu jsme pozorovali nanočástice s relativně širokou distribucí velikostí. V Ramanově spektru se nám objevil červený i modrý posuv. Pomocí rentgenového difraktometru jsme detekovali dva křemíkové píky na úhlech $2\theta = 28,39^\circ$ a $47,30^\circ$, které odpovídají Millerovým indexům [111] a [220].

V případě časově rozlišené fotoluminiscence se nám nepodařilo nalézt luminiscenční signál. Podíleli jsme se však na měření dynamiky fotoluminiscence křemíkových nanokrystalů připravených jiným způsobem. U vzorku křemíkových nanokrystalů v UV-etanolu jsme pozorovali dobu doznívání okolo 20 ps.

Provedli jsme diskuzi získaných výsledků.