

Název práce: Ultrarychlá laserová spektroskopie hybridních nanosystémů

Autor: RNDr. Pavel Galář

Katedra / Ústav: Katedra chemické fyziky a optiky

Vedoucí disertační práce: prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.

Abstrakt: Disertační práce se zabývá fyzikálními jevy na rozhraní hybridního nanosystému tvořeného polykrystalickým diamantem a polymerem polypyrrolem. Hlavní metodou experimentálního studia byla ultrarychlá laserová spektroskopie, která umožnila získat nové poznatky o elektronových rekombinačních procesech v polykrystalických diamantových vrstvách, polypyrrolu a v jejich hybridních strukturách. Výzkum se soustředil na vzájemné ovlivňování obou komponent, zejména na přenos energie a náboje. V prvním kroku výzkumu byla provedena optická charakterizace různých typů polypyrrolu a komplexní studie dynamik rekombinačních procesů fotoexcitovaných nosičů probíhajících v polykrystalickém diamantu. Měření byla realizována pomocí metod časově rozlišené luminiscenční a transmisní spektroskopie na časové škále od pikosekund do milisekund. Získané výsledky vedly k vytvoření modelu vysvětlujícího původ luminiscenčního signálu spojeného s různými typy elektronových rekombinačních procesů v nediamantové fázi a na povrchových defektech diamantových zrn v polykrystalických vrstvách. Práce obsahuje obdobnou experimentální studii provedenou na hybridu, která prokázala vliv polymeru na rekombinační procesy excitovaných nosičů v diamantu až do hloubky 200 nm od rozhraní obou komponent. Pozorované změny vnitřních vlastností diamantu byly interpretovány na základě prostorové separace nosičů náboje vyvolané přítomností polymeru. Dalším původním výsledkem práce je objev modifikace luminiscenční odezvy polypyrrolu vyvolané ultrafialovým zářením. Součástí práce je podrobná studie tohoto jevu spolu s jeho interpretací.

Klíčová slova: časově rozlišená laserová spektroskopie, fotoluminiscence, polykrystalický diamant, polypyrrol, hybridní nanostruktury.