

Tato disertační práce se zabývá studiem nelineárně-optických jevů a ultrarychlé dynamiky excitovaných nosičů náboje v monokrystalickém diamantu, v nanokrystalech diamantu a křemíku. Hlavní část práce je věnována vytvoření uceleného pohledu na dynamiku vysokých hustot excitovaných nosičů v objemovém diamantu (přechod od excitonů a volných nosičů k elektron-děrové kapalině či plazmatu). Pomocí různých metod časově rozlišené laserové spektroskopie je zkoumána pikosekundová dynamika kondenzace elektron-děrové kapaliny v tomto materiálu a experimentálně demonstrována možnost jejího vypaření femtosekundovými pulzy. Navrhujeme zde také dvě nové optické metody pro studium doby života, difúze a rychlosti povrchové rekombinace excitonů v diamantu. Výsledky naměřené těmito metodami jsou teoreticky popsány pomocí difúzní rovnice a porovnány s měřením difrakce na přechodné mřížce. Dále se v práci zabýváme měřením dvou- a třífotonové absorpce a nelineárního indexu lomu diamantu.

V nanokrystalickém diamantu je experimentálně studován a podrobně diskutován fyzikální původ generace druhé a třetí harmonické frekvence. V supermřížkách tvořených křemíkovými nanokrystaly v  $\text{SiO}_2$  jsou studovány nelineární jevy v přechodné absorpci a difúze nosičů metodou přechodné mřížky.