

Abstrakt

Intenzivní několika-cyklové laserové pulsy dokáží při interakci s transparentní pevnou látkou výrazně ovlivnit její vlastnosti. Tyto procesy odehrávající se na femtosekundových časových škálách můžeme studovat pomocí ultrarychlých spektroskopických metod. Tato disertační práce se zabývá vysoce nelineárními procesy v diamantu. Při interakci s krystalickým diamantem jsme pozorovali silné nelineární rozšíření spektra vlivem automodulace fáze, což nám umožnilo vytvořit jednoduchou metodu pro kompresi pulsů vycházejících z laserového oscilátoru. Současně byla pozorována silně nelineární pětifotonová absorpce, u které jsme zjistili výraznou anizotropii a závislost na polarizačním stavu. Pomocí dvousvazkových experimentů typu excitace a sondování jsme představili studium anharmonických jevů v dynamice koherentních fononů v diamantu a dále jsme vytvořili zcela novou techniku detekce vibrací mříže pomocí vícefotonové absorpce. Rovněž se díky vysokému časovému rozlišení experimentů ukázalo, že subpikosekundová dynamika elektronů silně závisí na složení a morfologii polykrystalických diamantových tenkých filmů. Experimentální výsledky této práce poskytují ucelený výzkum interakce diamantu s několika-cyklovými laserovými pulsy a vývoj nových spektroskopických metod.