

NÁZEV: Studium spinové struktury a dynamiky magneticky uspořádaných tenkých filmů

AUTOR: Tomáš Janda

ABSTRAKT: Tato dizertace se věnuje vývoji metod zobrazování a ultrarychlé manipulace magnetických textur, jako jsou magnetické domény a doménové stěny, a studiu s tím související dynamiky magnetizace. Soustředili jsme se na techniky, které jsou kromě feromagnetů aplikovatelné také na antiferomagnet, zejména tenké antiferomagnetické filmy. Použité excitační techniky byly ponejvíce založené na přímém nebo nepřímém působení ultrakrátkých laserových pulzů. Studovali jsme pohyb doménových stěn vyvolaný přenosem úhlového momentu hybnosti z kruhově polarizovaných femtosekundových laserových pulzů ve feromagnetu GaMnAsP a zjistili jsme, že pozorovaný makroskopický posun doménové stěny je možný pouze díky její setrvačnosti. V jiném experimentu jsme generovali pikosekundové pulzy elektrického proudu absorpcí ultrakrátkých laserových pulzů ve fotovodivém spínači založeném na vertikální struktuře PIN diody a použili jsme je k excitaci magnetického filmu naneseného přímo na povrchu diody. Pro zobrazování doménové struktury antiferomagnetů jsme vyvinuli jednoduchou techniku laserového skenování založenou na magneto-termoelektrické odezvě antiferomagnetických textur v přítomnosti lokálního laserem vyvolaného zahřívání. Tuto metodu jsme nejprve použili k zobrazení doménové struktury v kolineárním antiferomagnetu CuMnAs s využitím anizotropního magneto-Seebeckova jevu a studovali jsme odezvu doménové struktury na excitaci pulzy elektrického proudu. Následně jsme tuto skenovací techniku aplikovali na nekolineární antiferomagnet Mn₃Sn, kde jsme doménovou strukturu zobrazili pomocí anomálního Nernstova jevu a lokalizované zahřívání laserem v kombinaci se středně silnými magnetickými poli jsme využili rovněž k zápisu magnetických domén.