

Název práce: Jaderná magnetická rezonance v magnetických systémech

Autor: Petr Křišťan

Katedra: Katedra fyziky nízkých teplot

Vedoucí práce: prof. RNDr. Helena Štěpánková, CSc.

Abstrakt: Magneticky uspořádané oxidy železa, zejména magnetit, maghemit, hexagonální ferit typu M a systém Fe-B, o nano až submikronových rozměrech částic byly hlavním předmětem studia předložené práce. Tyto materiály byly studovány zejména za pomoci ^{57}Fe jaderné magnetické rezonance (NMR). Výsledky byly důkladně analyzovány a porovnány s daty naměřenými za pomoci jiných metod jako je Mössbauerova spektroskopie, ZFC/FC magnetická měření, rentgenová difrakce nebo TEM. V případě maghemitových částic byl konfrontován model pravidelného rozložení vakancí v oktaedrických pozicích s experimentálními výsledky NMR měření v externích magnetických polích a při různých teplotách. Zároveň výsledky experimentu byly simulovány pomocí výpočtů ze prvních principů. V tenkých vrstvách barnatého hexagonálního feritu typu M byly pozorovány vlivy snížení velikosti částic na ^{57}Fe NMR spektra. Metoda NMR se také osvědčila při studiu systému FeMoCuB amorfních a nanokrystalických pásků, kde dokázala postihnout formování různých strukturních fází v závislosti na způsobu přípravy. Díky různým NMR excitačním podmínkám signálu strontnatého hexaferitu M a maghemitu bylo možno realizovat částečnou separaci NMR signálů jednotlivých fází v případě kompozitního materiálu hexaferit/maghemit. V neposlední řadě práce předkládá měření superparamagnetických nanočástic za pomoci ^{57}Fe NMR a porovnání s obvyklými metodami pro studium těchto nanočástic.

Klíčová slova: NMR, oxidy železa, nanočástice, tenké filmy, struktura, superparamagnetismus