

Magnetinių laukų matavimas žemose temperatūrose naudojant plonus manganitų-kobaltitų polikristalinius sluoksnius

Magnetic field measurement at low temperatures using thin polycrystalline manganite-cobaltite films

Jorūnas Dobilas^{1,2}, Vakarīs Rudokas², Milita Vagner^{2,3} Voitech Stankevič², Nerija Žurauskienė²

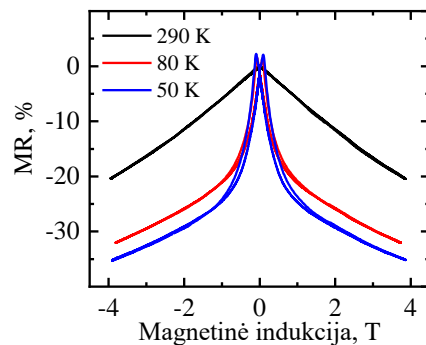
¹Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 9, LT-10222, Vilnius

²Fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, LT-02300 Vilnius

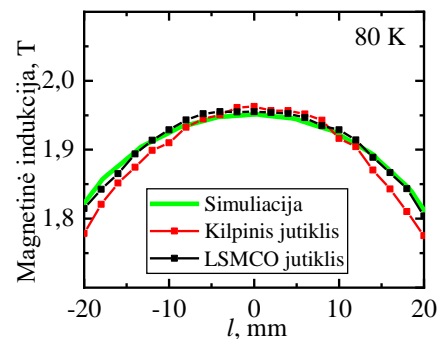
³Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas, Chemijos institutas, Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius
jorunas.dobilas@ff.stud.vu.lt

Augant magnetovaržinių jutiklių pasaulinei rinkai svarbi naujų medžiagų ir jų struktūrų paieška: praplečiant tokių jutiklių veikimo magnetinio lauko ir temperatūros riuožus. Buvo parodyta, jog nanostruktūrizuoti manganitų sluoksniai, pasižymintys kolosalia magnetovarža (CMR) [1], gali būti užauginti su sumažinta magnetovaržos anizotropija. Šie plonieji sluoksniai buvo panaudoti kuriant CMR-B-skaliarinius jutiklius [2], galinčius išmatuoti magnetinio lauko amplitudę nepriklausomai nuo lauko krypties. Taip pat buvo nustatyta, jog iš dalies pakeitus manganą į kobaltą $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ medžiagoje galima padidinti magnetovaržą kambario temperatūrose [3]. Nanostruktūrizuotiems sluoksniams, kuriuos galima nagrinėti kaip aukštos struktūrinės kokybės kristalitų ir netvarkių tarpkristalitinių sričių tinklą, šis mangano pakeitimo kobaltu efektas magnetinėms ir krūvio pernašos savybėms dar mažai iširtas, todėl tolimesni manganitų-kobaltitų sluoksnių tyrimai yra svarbūs.

Šiame darbe pateikiama nanostruktūrizuotų $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Mn}_{1,07}\text{Co}_{0,12}\text{O}_3$ (LSMCO) sluoksnių, užaugintų naudojant cheminio nusodinimo iš metalo-organinių medžiagų garų fazės (MOCVD) metodą ant polikristalinio Al_2O_3 padėklo 750 °C temperatūroje, magnetovaržos tyrimų analizė. Šie sluoksniai buvo panaudoti, kuriant magnetinių laukų jutiklius, galinčius veikti žemose (<100 K) temperatūrose. Magnetovarža ir jautrumas magnetiniams laukams buvo iširtas 50-100 K temperatūrų riuože ir jutiklio kalibraciniai duomenys buvo išsaugoti magnetinių laukų matavimo įrangoje. Tokio tipo jutiklis buvo panaudotas išmatuoti solenoido formos 46 apvijų ir 20 sluoksnių impulsinio magneto ašinių magnetinio lauko pasiskirstymą. Matavimo rezultatai buvo palyginti su išmatuotais magnetiniais laukais naudojant kilpinį jutiklį ir su matematiniu modeliu, sukurtu naudojant “COMSOL Multiphysics” programinį paketą.



1 pav. Magnetovaržos priklausomybė nuo magnetinės indukcijos skirtingose temperatūrose



2 pav. Impulsinio magneto ašinis magnetinio lauko pasiskirstymas matuojant su manganito-kobaltito LSMCO jutikliu ir su kilpiniu jutikliu. Palyginimui pateikti “COMSOL Multiphysics” simuliacijos rezultatai

Reikšminiai žodžiai: magnetovarža, magnetiniai laukai, magnetinio lauko jutikliai.

Literatūra

- [1] D. Pla et al. Adv. Mater. Interfaces 4 (8) p. 1600974 (2017).
- [2] S. Balevičius et al. Appl. Phys. Lett. 101 p. 092407 (2012).
- [3] Jifan Hu et al. J. Appl. Phys. 91 p. 8912 (2002).