

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Aleš Melzer

Název práce: Magneto-optical studies of the influence of buffer layer on magnetic properties of $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$ thin films

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Martin Veis, Ph.D.

Pracoviště: Fyzikální ústav UK

Kontaktní e-mail: martin.veis@matfyz.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Cílem bakalářské práce Aleše Melzera bylo systematické studium vzniku feromagnetického uspořádání v tenkých vrstvách $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$ (LSMO) deponovaných na křemíkovém substrátu za pomoci zárodečné nanovrstvy. Tento materiál vykazuje jev kolosální magnetorezistence a je slibným kandidátem pro aplikace ve spinové elektronice. Jeho magnetické uspořádání je podmíněno mechanismem dvojité výměny, jejíž síla závisí na geometrii uspořádání vazeb Mn-O-Mn v krystalové buňce. Příprava tenkých vrstev na substráty s vysoce rozdílnou mřížkovou konstantou proto vede k značné degradaci magnetického uspořádání. Jedním z řešení je použití zárodečné nanovrstvy, jež umožňuje svými mřížovými parametry adaptaci růstu LSMO na veliké škále substrátů. Detailní náhled na formování a vývoj magnetických vlastností LSMO v ultratenkých vrstvách připravených na zárodečné nanovrstvě však stále chybí. Magnetooptická spektroskopie je pak vhodným experimentálním nástrojem pro tento účel. Pro tuto práci byly zvoleny různé tloušťky vrstev od 2 nm do 100 nm.

Student se nejdříve seznámil s fyzikou magnetooptických jevů a experimentálních metod studiím příslušné literatury. Dále nastudoval teorie popisu polarizovaného světla a šíření elektromagnetických vln v anizotropních prostředích, s jejichž pomocí poté analyzoval naměřená data. Během velmi krátké doby si prakticky osvojil metodu měření spektrální závislosti Kerrova magnetooptického jevu pomocí rotujícího analyzátoru.

Student nejdříve získal originální experimentální data při pokojové teplotě. Jejich následná analýza ve formě spektrální závislosti tenzoru permitivity demonstrovala relaxaci pnutí indukovaného lehkým rozdílem mřížových parametrů LSMO a zárodečné nanovrstvy s přibývajícím tloušťkou. Navíc poukázala na viditelné změny v elektronové struktuře zkoumaného materiálu pokud je deponovaný na zárodečné nanovrstvě. Já osobně toto považuji za jeden z hlavních přínosů práce. Detailnější analýza dat pomocí mikroskopického přístupu je plánována.

Vybrané výsledky této práce budou prezentovány na mezinárodních konferencích OPTO 2023 v Gdaňsku.

Práce je napsána v anglickém jazyce na velmi dobré úrovni a výborně se čte. Student docházel do laboratoře pravidelně a pracoval na zadaném pracovním úkolu s velikým zaujetím. Splnil tím všechny body zadání bakalářské práce. Proto hodnotím jeho práci jako velmi zdařilou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha 12.6. 2023