

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Lukáš Ohnoutek
Název práce: Physics of interfaces in magnetic nanostructures
Studijní program a obor: Fyzika, Optika a optoelektronika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Martin Veis, Ph.D.
Pracoviště: Fyzikální ústav UK, Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2
Kontaktní e-mail: veis@karlov.mff.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 diplomové práce Lukáše Ohnoutka bylo systematické studium změn indukovaných na rozhraní vrstev v magnetických nanostrukturách. Práce se konkrétně zabývala systémy Pt/Co/Pt, Au/Co/Au a GdO. K modifikaci rozhraní v jednotlivých nanostrukturách bylo použito ozáření Ga ionty a rtg. laserem, nebo dynamické aplikace napětí. Ke studiu indukovaných změn využil student optickou a magnetooptickou spektroskopii ve viditelné oblasti.

Nejdříve se student seznámil s možnostmi modifikace rozhraní pomocí různých experimentálních metod a jejich vlivem na výsledné magnetické vlastnosti systému. Dále nastudoval teorie popisu polarizovaného světla, magnetooptických jevů a šíření světla v anizotropních prostředích, s jejichž pomocí poté analyzoval naměřená data. Důležitou částí analýzy experimentálních bylo použití teorie efektivního prostředí pro magnetické materiály.

V experimentální části práce se student prakticky seznámil s metodou magnetooptické spektroskopie s rotujícím analyzátozem. Sestavil experimentální uspořádání pro měření spekter polárního Kerrova magnetooptického jevu s prostorovým rozlišením pomocí fokusace světelného svazku. Prostorově rozlišená měření spektrální závislosti Kerrova magnetooptického jevu jsou vzhledem k širokospektrálnímu zdroji světla velice komplikovaná a zde musím velmi kladně hodnotit studentovo nasazení a úspěšné provedení experimentů. Student též zvládl experimenty spektroskopické elipsometrie při aplikaci vnějšího napětí na vzorek. Za tímto účelem navrhl a realizoval modifikaci standardního držáku vzorků spektroskopického elipsometru.

Experimentální výsledky získané pro sérii vzorků Pt/Co/Pt a Au/Co/Au jasně ukázaly na změny rozhraní v těchto nanostrukturách. Tyto změny byly indukovány ozářením vzorků Ga ionty nebo rtg. laserem. Teoretické modelování magnetooptické odezvy jasně prokázalo vznik slitiny PtCo na rozhraní. V případě vzorků se zlatem se však výskyt slitiny PtAu neprokázal a došlo pouze k promíchání materiálu Au ve vrstvě Pt. Magnetooptické experimenty navíc odhalily rozdílné vlastnosti tenké Co vrstvy deponované na Pt nebo na Au. Vzhledem k tomu, že tenké vrstvy Co se používají v mnoha spintronických zařízeních mohou mít tyto výsledky vysokou informační hodnotu pro mezinárodní materiálovou komunitu. Já osobně toto považuji za největší přínos předkládané práce.

Experimentální výsledky získané pro systémy GdO při aplikaci vnějšího napětí velmi pěkně demonstrovaly drastickou změnu optických vlastností vzorku. Předpokládá se, že může docházet k migraci kyslíkových aniontů z GdO, avšak vzhledem k omezeným časovým možnostem bude detailní analýza výsledků teprve provedena.

Vzhledem k nezanedbatelnému významu získaných výsledků prezentoval student závěry práce na mezinárodních vědeckých konferencích ICM 2015 v Barceloně, JEMS 2016 v Glasgow a PhysMag 2017 v Poznani. Plánuje se také vědecká publikace v impaktovaném časopise.

Student docházel do laboratoře pravidelně a pracoval na zadaném pracovním úkolu s velikým zaujetím. Splnil tím všechny body zadání diplomové práce. Proto hodnotím jeho práci jako velmi zdařilou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 5.9. 2017

