

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Petr Cejpek
Název práce: Difúzní rtg reflexe na drsných multivrstvách
Studijní program a obor: Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly vedoucího: Prof. RNDr. Václav Holý, CSc.
Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK
Kontaktní e-mail: holy@mag.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/oponenta:

Práce se zabývá teorií a měřením difúzní rtg reflexe na drsných vrstevnatých systémech. Tato problematika je stále velmi aktuální, protože morfologie rozhraní multivrstev podstatně ovlivňuje

jejich fyzikální vlastnosti a difuzní rtg reflexe je jediná nedestruktivní metoda umožňující získat statistické parametry ponořených rozhraní.

Práce se skládá ze tří částí. V první části (kapitoly 1 a 2) pan Cejpek shrnul teorii spekulárního a difuzního rozptylu rtg záření na multivrstvách. Velmi kladně hodnotím, že si pan Cejpek dal práci a přepočítal všechny (často velmi dlouhé) vztahy vyskytující se v teorii rozptylu. Na základě dobře pochopené teorie pan Cejpek sestavil simulační a fitovací software, který použil pro vyhodnocení experimentálních dat.

Druhá část práce (kapitola 3) se zabývá metodou měření. Autor podrobně popsal experimentální uspořádání a velkou pozornost věnoval výpočtu korekčních faktorů, které mu umožnily korektně vypočítat měřený signál odpovídající spekulární a difuzní složce rozptýlené vlny. Tého problém není jednoduchý – je nutno správně započítat všechny geometrické korekce.

Třetí část práce (kapitola 4) popisuje samotné měření, shrnuje naměřená data a jejich srovnání s teoretickými výpočty. Kromě spekulární a difuzní reflexe rtg záření použil pan Cejpek i metodu AFM, která umožňuje charakterizovat morfologii volného povrchu vzorku. Přímé srovnání AFM dat s daty rtg rozptylu je přitom komplikováno tím, že povrch vzorku má pro jisté obory vzdáleností charakter náhodného fraktálu, a tedy statistické parametry jako střední kvadratická drsnost a korelační délka se škálují s velikostí zkoumané oblasti. Tato velikost se u zmíněných metod liší o mnoho řádů. Je proto nutné řádovou shodu hodnot parametrů volného povrchu získaných oběma metodami pokládat za vyhovující.

Práce má několik nedostatků:

1. Ve fitech omega-scanů (např. obrázky na str. 24) nesouhlasí velikosti relativních příspěvků spekulární a difuzní intenzity. Autor na tuto okolnost sám upozornil v diskusi, nepodal ovšem hodnověrné vysvětlení příčiny tohoto nesouhlasu.

2. Hodnoty parametrů určených fitem byly prezentovány se středními kvadratickými odchylkami, autor však nevedl korelace těchto parametrů. S velkou pravděpodobností je střední kvadratická drsnost rozhraní korelována s elektronovou hustotou. Podobně budou laterální korelační délky jednotlivých rozhraní pravděpodobně vzájemně korelovány.

3. Kapitola 4.3. Diskuse výsledků se mi zdá příliš stručná.

Práce má standardní délku a její technické provedení odpovídá požadavkům.

Souhrnem lze konstatovat, že pan Cejpek prokázal, že je schopen samostatně řešit komplikované fyzikální úlohy a navrhuji práci uznat jako práci bakalářskou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Navrhuji diskutovat, jak jsou jednotlivé fitované parametry v spekulární a difuzní reflektivě korelovány a jak tato korelace ovlivňuje možnosti jejich spolehlivého určení.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 10. 6. 2013