

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Dejan Prokop

Název práce: Studium struktury a vlastností tenkých vrstev černého hliníku připraveného pomocí magnetronového naprašování

Studijní program a obor: Obecná fyzika [FOF]

Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Petr Hruška, Ph.D.
Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot
Kontaktní e-mail: petr.hruska@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:

Předmětem bakalářské práce bylo studium tenkých hliníkových vrstev připravených metodou magnetronového naprašování. Autor práce Dejan Prokop zkoumal celkem 5 vrstev černého hliníku o postupně rostoucích tloušťkách. Jako referenční materiál zvolil vrstvy klasického reflektivního hliníku se srovnatelnými tloušťkami. Autor se zaměřil především na studium mikrostruktury zkoumaných vrstev. K tomuto účelu zvolil širokou škálu experimentálních metod od kontaktní profilometrie a mikroskopu atomových sil přes skenovací elektronový mikroskop až po difrakci rentgenového záření. Při interpretaci naměřených výsledků se opíral výrazně, nikoli však výhradně, o dřívější studie [10] a [14] a vytvořil model mikrostruktury obou typů vrstev, objasňující jejich pozorované vlastnosti. Optické vlastnosti hliníkových vrstev byly charakterizovány měřením spekulární reflektance a byly úspěšně dány do souvislosti s předešlými výsledky a výše zmíněným mikrostrukturním modelem.

Samotná práce je rozdělená celkem do 4 kapitol. Po úvodní rešerši se autor v první kapitole věnuje popisu růstu tenkých vrstev a nejběžnějších depozičních metod. Poměrně rozsáhlá druhá kapitola (20 stran) pojednává o experimentálních metodách použitých v této bakalářské práci. Třetí kapitola představuje těžiště celé práce, jsou v ní shrnuty a diskutovány všechny dosažené výsledky. V rámci čtvrté kapitoly autor poskytuje ucelený obraz mikrostruktury obou typů vrstev a diskutuje její vliv na optické vlastnosti.

Formální stránku práce hodnotím jako vysoce nadprůměrnou. Naprostá většina obrázků a grafů je původní. Jazykem práce je slovenština, proto nemohu plně zhodnotit její gramatickou úroveň, nicméně podle mého názoru je napsána srozumitelně a velice čtivě až poutavě. Rozsah práce (78 stran) a seznam literatury (64 položek) považuji za nadstandardní. Zvláště oceňuji srovnání výsledků zobrazovacích metod – mikroskopu atomových sil a skenovacího elektronového mikroskopu – v kapitolách 3.3 a 3.4 a dále podrobnou analýzu difrakce rentgenového záření v kapitole 3.6.

Dejanu Prokopovi se podařilo úspěšně zvládnout metodiku měření kontaktní profilometrie a spekulární reflektance, stejně tak zpracování a následnou analýzu dat pro všechny použité experimentální metody. Dále prokázal schopnost samostatné práce, kritického myšlení a zodpovědný přístup k interpretaci získaných výsledků. Rovněž velmi kvituji jeho vlastní iniciativu pro zařazení metod elektronové mikroskopie a difrakce rentgenového záření, které výrazně zvyšují celkovou kvalitu a úroveň bakalářské práce.

Závěrem bych rád vyzdvihl, že navzdory ztíženým podmínkám během uplynulého akademického roku se Dejanu Prokopovi podařilo shromáždit a vzájemně propojit velké množství originálních experimentálních výsledků, díky kterým navazuje na zmíněné publikace [10] a [14]. Zároveň nově přináší tloušťkovou závislost mikrostruktury zkoumaných vrstev, která skýtá zajímavý publikační potenciál. Úroveň bakalářské práce považuji celkově za vysoce nadprůměrnou, hodnotím ji stupněm výborně a jednoznačně ji doporučuji k obhajobě.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jako námět do diskuze navrhuji tyto otázky:

1. Mohl by autor uvést jiné známé způsoby přípravy černých kovů? Jakou výhodu má oproti nim magnetronové naprašování?
2. V práci byly optické vlastnosti hliníkových vrstev zkoumány pomocí spekulární reflektance. Jaké lze očekávat výsledky v případě měření difúzní reflektance pomocí integrační koule?

3. Jaká je podle autora příčina poměrně vysoké odrazivosti černých vrstev s „podkritickou“ tloušťkou menší než 300 nm?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha, 4. 6. 2021

.....
RNDr. Petr Hruška, Ph.D.