

Posudek diplomové práce Bc. Lucie Hudecové

Ablácia chalkogenidových skiel pulzným laserom .

Bc. Lucie Hudecová se ve své diplomové práci zabývá studiem expozice binárních chalkogenidových skel a tenkých vrstev As_2S_3 , As_2Se_3 , GeS_2 a GeS_2 vysokointenzivním UV pulzním laserem. Cílem práce bylo studovat vliv intenzity a počtu pulzů laseru na topologii vzniklých kráterů a změny struktury a složení materiálu v kráterech a jejich okolí. Téma práce je aktuální, neboť pomocí UV laseru je možné vytvářet mikrostruktury vhodné ke konstrukci pasivních optických elementů. Expozice chalkogenidových skel a tenkých vrstev UV laserem byla dosud velice málo prozkoumána.

Teoretická část práce je poměrně rozsáhlá. Autorka nejprve uvádí poznatky, týkající se obecné představy o sklech a jejich struktuře s důrazem a chalkogenidová skla. V další části se podrobně zabývá teoretickým popisem optických vlastností skel. Dále popisuje zdroje záření využívané pro studium fotoindukovaných změn v materiálech s důrazem na laserové zdroje. V závěru teoretické části se zabývá interakcí záření s materiálem a podrobně popisuje jevy, ke kterým dochází při expozici materiálu laserem.

Autorka syntetizovala objemové vzorky skel z velmi čistých prvků v evakuovaných křemenných ampulích. Z nich broušením a leštěním připravila planparalelní destičky pro expozici UV laserem. Tenké amorfní vrstvy připravila metodou vakuového napařování. Ablaci povrchu objemových vzorků prováděla pomocí pulzního UV laseru o vlnové délce 213nm při různém průměru laserového svazku, různé intenzitě a různém počtu pulzů. Topografii získaných kráterů studovala pomocí holografické mikroskopie, mikroskopie atomárních sil, elektronové mikroskopie a optické mikroskopie. Ze získaných měření stanovila LIAT „laser ablation threshold“ – hraniční hodnoty, při kterých začíná docházet k ablaci. Změny chemického složení v místě kráterů a jejich okolí zjišťovala EDX analýzou a změny struktury Ramanovou spektroskopií. Pomocí UV-VIS spektroskopie určila základní optické parametry tenkých vrstev (index lomu, tloušťku vrstev, optickou šířku zakázaného pásu, absorpční koeficient a optickou penetrační hloubku záření). Zjištěné optimální hodnoty intenzity laserového svazku a počtu pulzů použila pro přípravu difrakčních mřížek a linií na tenkých vrstvách As_2S_3 . Jejich funkčnost ověřila difrakcí zeleného laseru o vlnové délce 532nm.

Autorka prokázala zvládnutí poměrně široké řady experimentálních technik a získala velké množství experimentálních dat, která dokázala na základě svých znalostí interpretovat. Práce je napsána přehledně, bez zásadních chyb a překlepů.

K diplomové práci mám jen několik drobných připomínek:

- Autorka použila pro expozici dva laserové systémy. V experimentální části uvádí použitou atmosféru pro ablaci pouze u druhého systému UP 213. Bylo by vhodné zde uvést použitou atmosféru i u systému LSX-213 G2 (i když je zmíněna v kapitole výsledky a diskuse).
- Intenzita piků v EDX spektrech se udává v cps nikoli cps/eV (str. 59).

Závěrem mohu konstatovat, že práce splňuje požadavky kladené na diplomovou práci. Autorka prokázala schopnost práce s literaturou, zvládnutí experimentální práce i zhodnocení experimentálně získaných výsledků a jejich zpracování do přehledné písemné formy.

Práci tedy doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou **v ý b o r n ě**.

V Pardubicích dne 18.5.2017



Ing. Milan Vlček, CSc.
Společná laboratoř chemie pevných látek
ÚMCH AV ČR v.v.i. a Univerzity Pardubice