

Posudek vedoucího diplomové práce

Autor diplomové práce: Lukáš Strižík, BSc.

Diplomová práce: „Chalkogenidová skla systému Ge-Sb-Te“

Diplomová práce, vypracovaná bakalářem Lukášem Strižíkem, je zaměřena na přípravu, charakterizaci nových materiálů a jejich potenciální aplikační možnosti jako „phase-change“ pamětí, které se komerčně využívají např. v DVD-RAM médiích a představují potenciální aplikace i v elektricky indukovaných pamětech, kterými jsou např. flash disky.

V předkládané práci bylo studium zaměřeno na tři složení materiálů Ge-Sb-Te systému, a to konkrétně $\text{Ge}_2\text{Sb}_{2+x}\text{Te}_5$, kde $x = 0$ nebo 0,3 nebo 4,2. Materiály byly připraveny ve formě amorfních tenkých vrstev z terčů uvedených složení metodou magnetronového naprašování v Ar plazmě na tři typy substrátů – mikroskopická podložní skla, křemenná skla a monokrystalický křemík.

U připravených vrstev byly mikroanalýzou EDX měřeny chemická homogenita, kvalitativní a kvantitativní složení, XRD analýzou měl být prokázán amorfní stav. Dále byly zkoumány optické vlastnosti metodou UV-Vis-NIR spektroskopie, spektroskopickou elipsometrií s proměnným úhlem *VASE* a elektrické vlastnosti měřením elektrického plošného odporu čtyřbodovou sondou metodou dle van der Pauwa.

Diskutované výsledky poukazují na fakt, že vzhledem k omezení danému depoziční technikou nebylo možné připravit stejné tloušťky tenkých vrstev pro různá složení, čímž mohou zanikat informace o změně některých optických vlastností v závislosti na složení. Ovšem na druhé straně práce poskytuje data o popisu depozičního procesu pro systémy Ge-Sb-Te, což je pro jejich další studium klíčová informace. Připravené tenké vrstvy mají pravděpodobně menší hustotu, jak nasvědčují data ze spektrální závislosti indexu lomu v konfrontaci s příslušnou literaturou. Možným vysvětlením je implantace zbytkových plynů z depoziční aparatury do tenkých vrstev během procesu naprašování. Tato skutečnost se proto může odrážet ve větší či menší míře také v dalších optických a elektrických vlastnostech (např. optická šířka zakázaného pásu, transmittance, reflektivita, plošný elektrický odpor).

Skenovací elektronová mikroskopie *SEM* prokázala, že čerstvě naprašované tenké vrstvy jsou při daném zvětšení na povrchu chemicky homogenní. Zároveň byly pořízeny snímky vzorků po měření teplotní závislosti plošného elektrického odporu, na nichž byla pozorována krystalická fáze.

Z EDX mikroanalýzy byly patrné tendence v obohacování tenkých vrstev o Ge a ochuzování o Te s rostoucím depozičním úhlem, což pravděpodobně souvisí s atomární

hmotností jednotlivých elementů a síle chemických vazeb atomů v terčiku, které jsou u chalkogenidových systémů Ge-Sb-Te velmi podobné.

Rentgenovou difrakční *XRD* analýzou byl prokázán amorfní stav studovaných vzorků.

Metodou UV-Vis-NIR spektroskopie byla změřena spektra optické propustnosti studovaných vzorků tenkých vrstev

Z diplomové práce vyplývá, že závislost vlastností je ovlivněna řadou faktorů (tloušťka tenkých vrstev, složení, struktura, depoziční proces, apod.), a proto nelze jednoznačně tvrdit, čím byly vlastnosti a s jakým příspěvkem ovlivněny.

Pro aplikace uvedených systémů jako „phase-change“ paměti je nutné zlepšit vakuové čerpání depozičního systému a další studium, zejména optických a elektrických vlastností krystalových analogů, kinetiky fázovým přeměn „krystalický-amorfní“ stav, počet cyklů zápis/výmaz a tepelnou odolnost i časovou stálost daných materiálů.

Diplomová práce reflektuje aktuální tematiku, kdy rozvojem dnešní společnosti stoupají požadavky na efektivní a rychlý přenos a uchovávání dat. Proto je kladen velký důraz na výzkum a vývoj související s uvedenými aplikacemi, zejména se jedná o technické disciplíny jakými jsou optoelektronika, elektronika, optika a telekomunikační technologie.

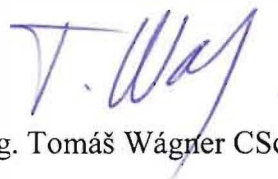
Bakalář Lukáš Strížík bude prezentovat výsledky své práce formou posterového sdělení na 62. sjezdu chemických společností 28.-30. 2010 v Pardubicích:

L. STŘIŽÍK, J.GUTWIRTH, T. WÁGNER, P. BEZDIČKA, M. VLČEK, M. FRUMAR,
THIN FILMS FROM Ge-Sb-Te TERNARY SYSTEM PREPARED BY RF MAGNETRON
SPUTTERING.

Autor vykonal velký objem experimentální práce a prokázal schopnost zhodnotit získané výsledky i kritické vědecké práce. Zadání diplomové práce bylo splněno.

Diplomovou práci a její zpracování hodnotím známkou

výborně.



28. 5. 2010

prof. Ing. Tomáš Wágner CSc.