

Doporučení školitele disertační práce:

Autor disertační práce: Mgr. Vasyl Karabyn.

Název disertační práce: Phase transformations of the $\text{Ge}_8\text{Sb}_{2-x}\text{Bi}_x\text{Te}_{11}$ chalcogenide system and their potential application as a phase-change material.

V této práci byla systematicky studována příprava, struktura, fyzikální a optické vlastnosti skel a zejména jejich tenkých vrstev systému Ge-Sb-Bi-Te s důrazem na potenciální využití jako „phase-change“ materiály. Tenké vrstvy byly připraveny jednak metodou mžikového termického napařování a dále metodou pulsní laserové depozice. Práce je rozdělena do tří hlavních kapitol

První kapitola obsahuje základní informace o struktuře a vlastnostech chalcogenidových skel, principy a koncepty nezbytné pro správné pochopení PCM materiálů. Zejména jsou detailně popsány materiály typu GST, které jsou popsány ve velkém měřítku v odborné literatuře.

Druhá kapitola podává přehled obecného postupu při přípravě vzorků skel v objemu a zejména v tenkých vrstvách. Tenké amorfní vrstvy byly řízeně zakrystalovány termicky nebo působením záření pulsních laserů. Vzorky skel byly studovány s využitím různých charakterizačních technik (XRD, EDS, DSC, UV-Vis-NIR spektroskopie, VPM, VASE elipsometrie a optická mikroskopie, AFM a WLI).

Ve třetí kapitole jsou prezentovány výsledky a diskuze, zejména fyzikálně-chemické vlastnosti, struktura a optické vlastnosti skel a jejich tenkých vrstev o složení $\text{Ge}_8\text{Sb}_{2-x}\text{Bi}_x\text{Te}_{11}$. Strukturní a termokinetická analýza byla aplikována k pochopení krystalizačních procesů v tenkých vrstvách o složení $\text{Ge}_8\text{Sb}_{2-x}\text{Bi}_x\text{Te}_{11}$, jako materiálů pro potenciální využití pro zápis informací. Bylo prokázáno, že v rámci studovaného chemického složení studovaných vzorků, že substituce $\text{Sb} \rightarrow \text{Bi}$ vedla k poklesu krystalizační enthalpie a aktivační energie krystalizace. Výsledky fotokrystalizace a reamorfizace struktury vrstev působením fs-laseru na vybraných vrstvách s vhodným chemickým složením a substrátu jsou v práci také diskutovány. Mechanismus těchto procesů je však stále předmětem diskuzí odborné veřejnosti

Výsledky práce Vasyla Karabyna jsou předmětem 2 prací v zahraničních recenzovaných časopisech. Dále disertant své výsledky prezentoval a publikoval v řadě příspěvků na mezinárodních konferencích.

Disertační práci doporučuji k obhajobě.

27. 4. 2020

prof. Ing. Tomáš Wágner DrSc