

Posudek diplomové práce Bc. Elišky Slavíkové „Studium vlastností tenkých vrstev systému Ge-Sb-S-Se“

V předložené práci byla studována příprava a fyzikálně-chemické vlastnosti tenkých vrstev systému $\text{Ge}_{20}\text{Sb}_{10}\text{S}_{70-x}\text{Se}_x$, kde $x = 0 - 40$ %. Podrobně byl studován vliv substituce síry selenem na strukturu a optické vlastnosti připravených vrstev.

Předložená práce má obvyklé členění. V úvodu teoretické části autorka obecně definuje pojmy sklo a amorfní látky, stručně se zde také věnuje přípravě tenkých vrstev. V další části se věnuje popisu chalkogenidových skel, jejich optických vlastností, popisu fotoindukovaných jevů v amorfních chalkogenidových vrstvách. Teoretická část zahrnuje i literární rešerši o sklech a tenkých vrstvách systémů Ge-Sb-S-Se, Ge-Sb-S a Ge-Sb-Se.

V experimentální části autorka podrobně popisuje způsob přípravy tenkých vrstev vakuovým napařováním. Uvádí zde i použité experimentální techniky.

V části „Výsledky a diskuze“ jsou dokumentovány významné výsledky a poznatky této práce. Autorce se podařilo připravit 5 tenkých filmů z objemových skel o složení $\text{Ge}_{20}\text{Sb}_{10}\text{S}_{70-x}\text{Se}_x$, kde $x = 0, 10, 20, 30, \text{ a } 40$. Složení připravených filmů, stanovené EDX analýzou, je velmi blízké teoretickému složení. To je významný výsledek, protože příprava amorfních vrstev (složených z více prvků) metodou vakuového napařování bývá, díky různé těkavosti složek, poměrně složitá. Struktura připravených vrstev byla studována pomocí Ramanovy spektroskopie a byla porovnána se strukturou objemových skel. V Ramanových spektrech byly pozorovány pásy, které byly přiřazeny vibracím $\text{GeS}_{4-x}\text{Se}_x$ ($x = 0 - 4$) tetraedrů, SbS_3 pyramid, dále také pásy odpovídající vibracím v S_8 , S_n a Se_n strukturních jednotkách. Intenzita všech pásů se mění v závislosti na složení studovaných vzorků. U tenkých vrstev byla změřena spektrální závislost optické propustnosti, určeny hodnoty optické šířky zakázaného pásu a spočítány hodnoty indexů lomu. Bylo například zjištěno, že v případě čerstvě napařených vrstev, hodnoty šířky zakázaného pásu s rostoucím množstvím obsahu Se klesají od 2,47eV do 2,1eV. Velkým přínosem diplomové práce je studium fotoindukovaných změn struktury a optických vlastností připravených vrstev. Z tohoto studia vyplývá, že substituce síry selenem způsobuje snížení fotocitlivosti vrstev, pokles hodnoty šířky zakázaného pásu a růst indexu lomu.

K práci mám několik připomínek či dotazů:

1. Literární rešerše je velmi stručná a neúplná. Skla systému Ge-Sb-S-Se studovala Laetitia Petit minimálně v 5 článcích a ne v jednom, jak je uvedeno v diplomové práci. Také skla a tenké vrstvy systémů Ge-Sb-S a Ge-Sb-Se byly podrobněji studovány, než je uvedeno.

2. str. 34, 3. odstavec. Věta začíná „Tyto byly studovány.....“. Není jasné, co bylo studováno.
3. str. 41. Číslování obrázků musí být postupné. V textu se nejdříve mluví o obrázcích 19-22 a pak teprve o obr. 18.
4. str. 54. Autorka uvádí, že hodnoty E_g^{opt} byly určeny pomocí metod Swanepoela a Wemple-DiDomenica. Těmito metodami nelze E_g^{opt} určit, pouze metodou Wemple-DiDomenico lze získat hodnoty energie lineárního oscilátoru E_0 , které se šířkou zakázaného pásu souvisí. Moje otázka zní, zda v případě studovaných vrstev byla šířka zakázaného pásu určena z hodnot E_0 nebo byla určena dle Tauců?

Diplomová práce Bc. Elišky Slavíkové je zajímavým a přínosným příspěvkem ke studiu fotoindukovaných jevů v chalcogenidových tenkých vrstvách. Vzhledem k tomu, že mé připomínky k této práci nejsou závažnějšího charakteru, hodnotím práci známkou:

výborně minus

V Pardubicích 24.5.2017


Ing. Božena Frumarová, CSc.