

## Rezumat

Sticlele calcogenice  $\text{Ge}_x\text{As}_x\text{Se}_{1-2x}$  ( $x=0-0.3$ ) și  $(\text{As}_4\text{S}_3\text{Se}_3)_{1-x}:\text{Sn}_x$  ( $x=0-0.1$ ) au fost sintetizate din elemente cu o puritate de 5N prin metoda de topire-stingere la două temperaturi: 900-1000°C, timp de 48 ore. Straturile amorfe din sticlele calcogenice sintetizate grosime de ~2μm au fost preparate prin metoda de depunere termică în vid pe substraturi de sticlă acoperite cu electrozi conductivi (Al ori ITO), necesari pentru înscrierea rețelelor de difracție cu ajutorul fascicolului de electroni. Pentru măsurători electrice, fotoelectrice și de fotocapacitate au fost obținute structuri de tip “sandwich” cu electrozi de bază cu suprafața din Al cu grosimea 30-100 nm.

Pentru studiul structurii și controlarea purității materialelor obținute au fost efectuate măsurători NIR, FTIR, Micro-Raman, XRD, SEM. S-a constatat că structuri selectate sunt omogene, au faza amorfă (lipsește fazele cristaline), și conțin cantitatea elementelor inițial pusă. Cu creșterea concentrației Sn și Ge, se observă scăderea benzilor de absorbție în spectrele infraroșu.

Pentru efectuarea măsurărilor optice ale straturilor subțiri au fost folosit Spectrofotometru Uv-Vis NIR PerkinElmer ( $\lambda=400-1900$  nm) (Fig. 1). Pentru construirea și prelucrarea spectrelor de transmisie a fost utilizat programul computațional Origin.

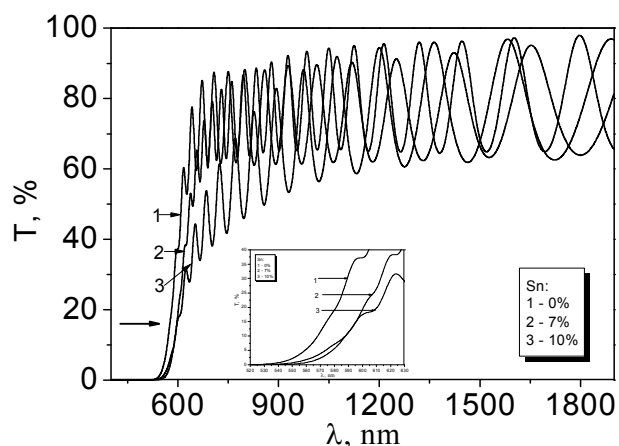


Fig. 1 Spectrele de transmisie optic pentru staturile amorfe calcogenice  $(\text{As}_4\text{S}_3\text{Se}_3)_{1-x}:\text{Sn}_x$

Pentru formarea rețelelor de difracție în sticlele calcogenice  $(\text{As}_4\text{S}_3\text{Se}_3)_{1-x}\text{Sn}_x$  și  $\text{Ge}_x\text{As}_x\text{Se}_{1-2x}$  a fost utilizat microscopul electronic cu scanare (SEM) BS 300 Tesla și a sistemului Raith EBL (Hitachi SU 8230 Scanning Electron Microscope). Au fost înscrise rețelele de difracție simple și suprapuse cu perioadele de  $\Delta = 1$  μm și 2 μm.

Eficiența de difracție a rețelelor în primul ordin de difracție ( $\eta_1$ ) a fost măsurată în modul de transmisie la căderea normală a fascicolului laser He-Ne laser ( $\lambda=633$  nm) incident cu ajutorul filtrelor neutru pentru evitarea transformărilor fotostructurale în procesul de citire. Valoarea absolută a eficienței de difracție  $\eta_1$  a fost determinată ca raportul intensității fascicolului laser defragat în tabloul de difracție de ordinal întâi  $I_1$  către intensitatea fascicolului laser incident  $I_0$  conform expresiei:  $\eta_1 = \frac{I_1}{I_0} \cdot 100\%$

S-a observat că, odată cu creșterea concentrației de Sn în straturile amorfe, la doze de radiație mari are loc o creștere bruscă a eficienței de difracție (Fig.2). În respect cu materialul de bază  $\text{As}_4\text{S}_3\text{Se}_3$ , odată cu creșterea dozei de radiație, eficiența de difracție continuie să crească.

Pentru ridicarea eficienței de difracție pelicule cu rețele studiate au fost tratate în solvenți KOH (0.14%) la diferite intervale de timp (1-20 s). A fost observat că timpul tratării optimal este de 10 secunde. În așa condiții eficiența de difracție a crescut de ~2 ori.

Rețelele de difracție care corespund creșterii brusce a eficienței de difracție  $\eta_1$ , adițional au fost studiate cu ajutorul Microscopului cu Forță Atomică (AFM) (Fig.3). Ca rezultat a fost stabilit, că în aceste rețele de difracție în afară de modularea caracteristicilor de amplitudă-fază, are loc și formarea unui relief, care corespunde schimbărilor de amplitudă și relief-fază. Cu ajutorul unui soft special (Gwyddion) a fost determinat adâncimea profilului acestor tablouri de difracție (Fig. 4, 5).

Adâncimea maximă a rețelilor a constituit  $d \sim 200$  nm în sticlele  $Ge_xAs_xSe_{1-2x}$  și  $d \sim 5$  nm în  $(As_4S_3Se_3)_{1-x}Sn_x$ .

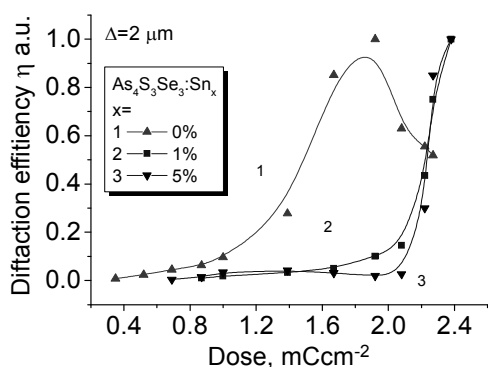


Fig.2 Dependența eficienței de difracție  $\eta_1$  a rețelilor de difracție cu perioada  $\Delta=2 \mu m$  de doza fascicolului de electroni pentru straturile amorfe de  $(As_4S_3Se_3)_{1-x}Sn_x$  ( $x=0$  (1);  $x=0.01$  (2);  $x=0.05$  (3)).

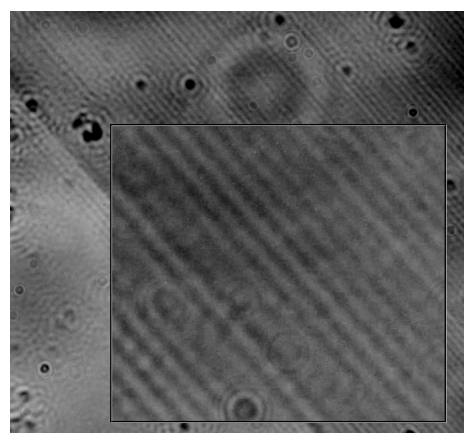


Fig.3. Rețelele de difracție scrise cu raza de electroni (AFM)

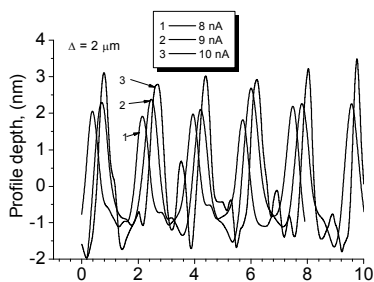


Fig.4. Profilul tabloului rețelilor de difracție înscrise în straturile amorfe  $(As_4S_3Se_3)_{0.95}Sn_{0.05}$ .

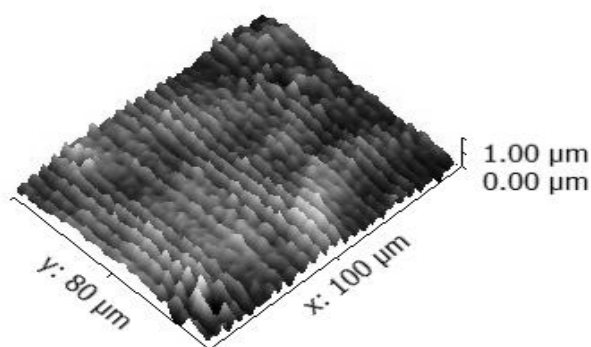


Fig.5. Modularea adâncimii reliefului rețelei de difracție înscrise în stratul amorf cu EBL