

## БУДОВА І ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОСТРУКТУР СУЛЬФІДУ ОЛОВА

Момотенко О.В., Клочко Н.П., Копач В.Р., Любов В.М., Ткач П.П.

*Національний технічний університет*

*“Харківський політехнічний інститут”, м. Харків*

Синтез наноструктурованих матеріалів є складним і водночас необхідним технологічним завданням для багатьох галузей сучасного матеріалознавства. Наночастинки напівпровідникових металл-халькогенідів, особливо сульфід металів, ретельно вивчаються, в першу чергу завдяки їх можливому використанню в таких областях, як нелінійна оптика, електроніка, люмінесценція, фотовольтаїка і т.п. Для кожного із цих застосувань важливі певні структурні параметри та оптичні властивості, які зумовлені розмірними ефектами в наноб'єктах. Сульфід олова SnS є дуже перспективним для використання у фотоелектрохімічних сонячних приладах на контактах Шоттки, а також в сонячних елементах на квантових точках. На базі цього напівпровідника, з шириною забороненої зони близько 1,3 еВ для прямих та 1,1 еВ для непрямих переходів, можливо виготовляти нульмірні, одномірні та двомірні наноструктури.

Для виготовлення тонких плівок сульфід олова був обраний придатний для широкомасштабного виробництва двохстадійний метод: на першому етапі з водних розчинів електрохімічно осаджують прекурсори – шари олова, а на другому проводять сульфурізацію (вакуумний відпал в парах сірки) прекурсорів для утворення сполуки сульфід олова. Перевагою використання такого методу полягає в поєднанні простоти та багатолітнього досвіду технологій гальванічних покриттів та вакуумної термообробки. Дана робота присвячена дослідженню зміни структури та оптичних властивостей плівок SnS при зміні параметрів катодного електроосадження прекурсорів Sn із стандартного пірофосфатного розчину та параметрів сульфурізації.

Електроосажені шари олова та синтезовані після сульфурізації тонкі плівки сульфід олова досліджували методами рентген-дифрактометричного аналізу і спектрофотометричного оптичного аналізу. Морфологію поверхні шарів визначали за допомогою оптичного мікроскопа.

За даними рентген-дифрактометрії, монофазні полікристалічні шари SnS зі структурою герценбергита були утворені шляхом сульфурізації електроосаджених плівок олова товщиною 0.45 – 1.32 мкм в парах сірки при температурі 330 °С. Аналіз оптичних властивостей сульфурізованих при 330 °С полікристалічних шарів SnS виявив, що вони мають типову для даного матеріалу ширину забороненої зони  $\leq 1.3$  еВ і коефіцієнт поглинання видимого світла  $\alpha = (1-2) \cdot 10^4 \text{ см}^{-1}$ . Отримані плівки SnS мали орторомбічну модифікацію герценбергиту, а найтонші із зразків були рентгеноаморфними. Встановлено, що нанорозмірний ефект, який було зафіксовано оптичними і структурними дослідженнями, пов'язаний саме з наноструктурною будовою шарів сульфід олова.