

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
20 17

МОРФОЛОГІЯ ПОВЕРХНІ ПЛІВОК Zn_2SnO_4 ОТРИМАНИХ ХІМІЧНИМ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПІРОЛІЗУ

Салозуб А. О., студент; Опанасюк А. С., професор; Манжос О. П., доцент

На сьогоднішній день потрібні напівпровідникові оксиди (Cd_2SnO_4 , Zn_2SnO_4 , In_2CdO_4 , $In_2Sn_4O_{12}$) є перспективними з огляду широких можливостей використання у якості віконних шарів сонячних елементів. Станат цинку (Zn_2SnO_4) зарекомендував себе як альтернатива бінарним оксидам (In_2O_3 , SnO_2 , ZnO) через низьку вартість отримання та відносно високий показник перетворення енергії. Так для сонячних елементів на базі активних поглинаючих шарів $CdTe/CZTSe$ ефективність перетворення енергії збільшилася з 13,5% зі струмознімальним шаром SnO_2 , і до 15,8% при Zn_2SnO_4 , що тільки підтверджує перспективність обраного напрямку досліджень. Однак через маловивченість Zn_2SnO_4 постала проблема контролю їх властивостей, обумовлених фізико-технологічними параметрами осадження.

Хімічним методом спрею-піролізу, що передбачає конденсацію з рідкої фази, були осаджені тонкі шари Zn_2SnO_4 . З'єднання станат цинку отримували при різній температурі підкладки $T_s = (250 - 450)^\circ C$ та сталій концентрації Zn та Sn , у відношенні 1:2. Джерелом Sn та Zn виступали 0,25 М пентагідрату тетрахлориду олова і 0,5 М гексагідрату нітрату цинку та декілька крапель HNO_3 , у якості розчинника виступала дистильована вода, на кожен реагент, крім азотної кислоти, її приходилося по 10 мл. Плівки були осаджені на скляні підкладки, що попередньо очищувалися етанолом та водою за допомогою ультразвукової ванни.

Дослідження морфології поверхні проводилися з використанням мікрофотографій отриманих за допомогою скануючого електронного мікроскопу Hitachi S-4800 та атомно-силового мікроскопу NT-MDT в напівконтактному режимі вимірювання. Товщина плівок була визначена шляхом фотографування поперечного перерізу плівок.

Результати досліджень показали, що ріст плівок відбувався пошарово, а розмір їх зерен визначався температурою підкладки. Отримані мікрофотографії дали змогу оцінити шорсткість поверхні тонких шарів. Така особливість відображає структурні зміни не тільки у плівці, але й на границі розділу фаз плівка-підкладка.

Таким чином, мікрорельєф отриманих плівок досить неоднорідний, що підтверджується наявністю зерен з нечіткими границями. Завдяки встановленим фізико-технологічним режимам було досліджено характер зміни морфології поверхні Zn_2SnO_4 при різній температурі підкладки. А також встановлені оптимальні параметрами отримання плівок станат цинку для подальшого використання у якості віконних шарів в сонячних елементах третього покоління.