

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2013**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми  
Сумський державний університет  
2013

## Синтез ієрархічних наноструктур цинк оксиду методом катодного імпульсного електроосадження

Клепікова К.С.<sup>1</sup>, студ.; Ключко Н.П.<sup>1</sup>, доц.; Хрипунов Г.С.<sup>1</sup>, проф.; М'ягченко Ю.О.<sup>2</sup>, доц., Мельничук Є.Є.<sup>2</sup>, наук. співроб.; Копач В.Р.<sup>1</sup>, доц.; Любов В.Н.<sup>1</sup>, наук. співроб.; Копач А.В.<sup>1</sup>, студ.

<sup>1</sup> Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

<sup>2</sup> Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ

Використання в якості широкозонних н/п анодів гібридних сонячних елементів (DSSC) ієрархічних наноструктур цинк оксиду (ZnO) з великою питомою поверхнею, збільшує кількість адсорбованого барвника-сенсibilізатора та, відповідно, підвищує ККД [1, 2]. Дана робота присвячена дослідженню можливості отримання ієрархічних наноструктур ZnO методом катодного імпульсного електроосадження.

Імпульсне електроосадження масивів ZnO проводилося з водних нітратних розчинів в трьохелектродній електрохімічній комірниці на скляні пластини, покриті прозорими електропровідними оксидними шарами. Використання потенціостата ПІ-50-1.1 забезпечувало регулювання нижньої і верхньої межі катодного потенціалу щодо електрода порівняння  $U_{off} = -0,8$  В,  $U_{on} = -1,4$  В, відповідно, та підтримання сталої частоти прямокутних імпульсів потенціалу ( $f = 2$  Гц  $\div$  1 кГц). Робочий цикл  $Dc = T_{on}/(T_{on} + T_{off})$  змінювали від 0,2 до 0,8.

Встановлено, що текстуровані в напрямку <001> нанороди ZnO формуються при  $f = 2$  Гц і температурах електроліту не менших 70°C. Охолодження електроліту в процесі електролізу від 85°C до 70°C дозволяє вирощувати на поверхні більш крупних нанородів дрібніші, а при подальшому зниженні температури до 60°C утворювати на їх поверхні тонкі (товщиною 100 нм) шаруваті шестикутні пластинки, і таким чином створювати ієрархічні наноструктури. Нанороди ZnO формуються тільки при  $Dc = 0,4$ , а структури з великою питомою поверхнею у вигляді мезопористих сіток утворюються при  $Dc = 0,8$ .

1. V.-M. Guérin, J. Rathousky, Th. Rauporté, *Sol. Energ. Mat. Sol. C.* **102**, 8 (2012).
2. J.Y. Lao, J.Y. Huang, et al., *J. Mater. Chem.* **14** No4, 770 (2004).