

## ВПЛИВ ВМІСТУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ FARMASOAT НА РОЗМІРИ СИНТЕЗОВАНИХ ЕЛЕКТРОЛІЗОМ ЧАСТИНОК ЦИНК ОКСИДУ

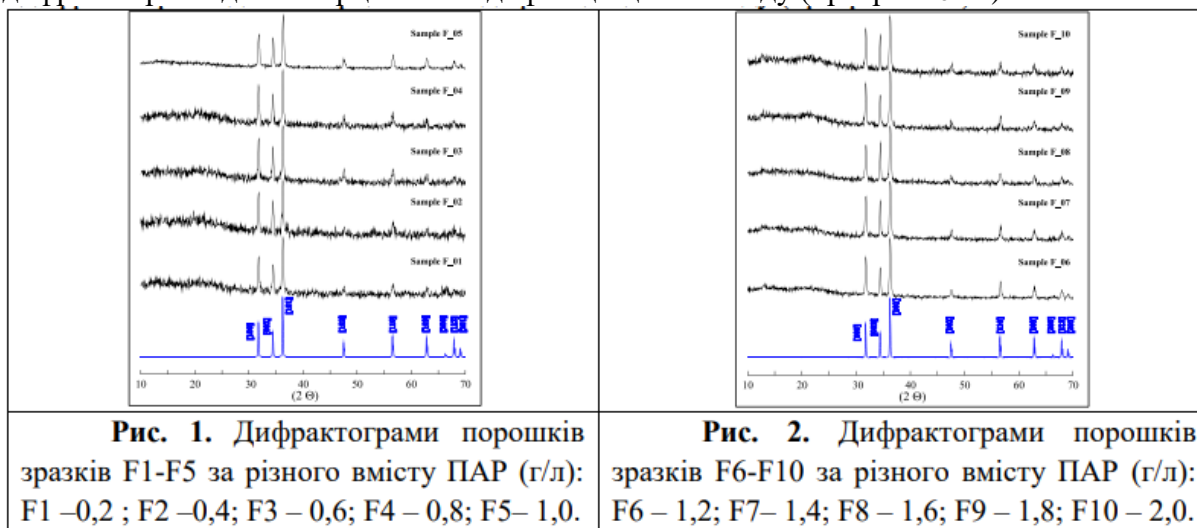
Андрощук О.О.<sup>1</sup>, Янчук О.М.<sup>1</sup>, Вишневський О.А.<sup>2</sup>, Марчук О.В.<sup>1</sup>, Яцишин М.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, 43025, м. Луцьк, [Yanchuk.Oleksandr@vnu.edu.ua](mailto:Yanchuk.Oleksandr@vnu.edu.ua); <sup>2</sup> Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П.Семененка НАН України, проспект Академіка Палладіна, 34, 03142, Київ, <sup>3</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, вулиця Кирила і Мефодія, 6, Львів, 79005, м. Львів

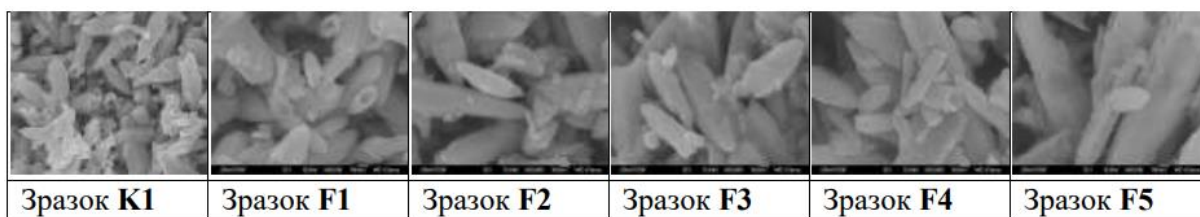
Оксид цинку – важливий функціональний матеріал, який застосовується в багатьох галузях техніки. Будучи оптично прозорим широкозонним напівпровідником, ZnO використовується для виробництва компонентів напівпровідникових приладів, датчиків, УФ-фільтрів, сонячних батарей тощо [1, 2]. Електрохімічний метод анодування з використанням цинку та індиферентних електролітів дозволяє одержувати нанорозмірні частинки цинк оксиду за температур понад 50 °С. У роботі вперше досліджується вплив вмісту поверхнево-активної речовини (ПАР) FARMASOAT в інтервалі 0 ÷ 2 г/л на розміри частинок ZnO. ПАР є порошком метилгідроксипропілцелюлози, що має заміщення метокси-(DS) та гідроксипропокси-(MS)-групами в %, 29 та 9, відповідно. Розмір частинок 50-70 μm. Ця речовина – добрий плівкоутворювач.

Цинк оксид синтезували електролізом 1,0М водного розчину NaCl з цинковим анодом та сталевим катодом за постійної температури 90 °С, тривалості електролізу 20 хв, густини струму 0,5 А/см<sup>2</sup>. Одержано 10 порошкоподібних осадів.

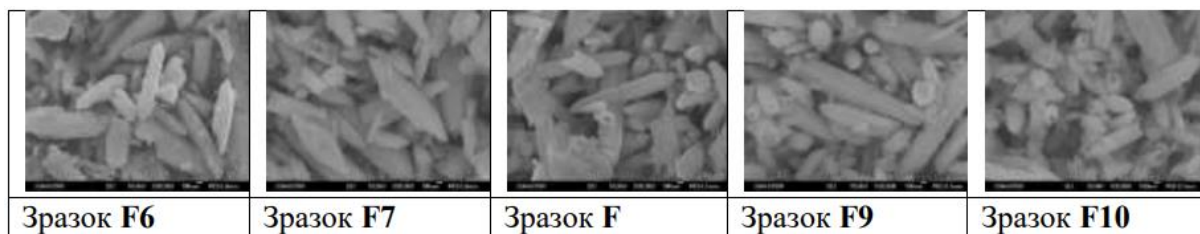
Рентгенофазовим аналізом встановлено, що в дослідях з ПАР одержували порошок ZnO. Усі піки дифрактограм (рис. 1 і 2) співпадають з піками теоретичної дифрактограми для з вюрцитної модифікації цинк оксиду (пр. гр. *P63mc*).



Морфологію й усі лінійні розміри частинок визначали з результатів скануючої електронної мікроскопії (СЕМ) (рис. 3 і 4), а товщину ще й обробкою дифрактограм за методом Шеррера. Товщина частинок, обчислена за методом Шеррера, знаходиться в інтервалі 25,0 ÷ 29,2 нм, спостерігається тенденція до збільшення товщини з ростом вмісту ПАР.

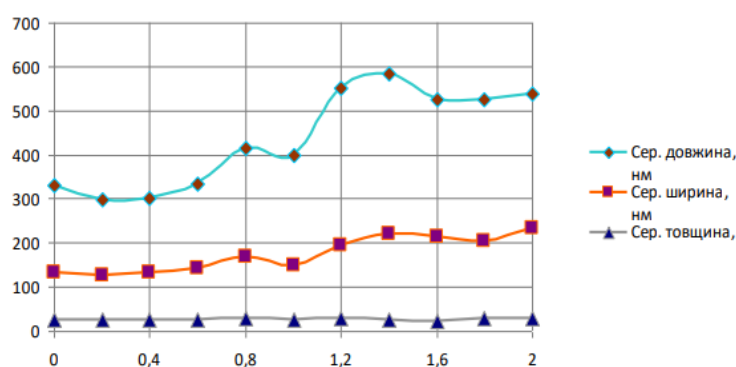


**Рис. 3.** СЕМ-зображення зразків, синтезованих за густини струму  $0,5 \text{ A/cm}^2$  з вмістом ПАР FARMACOAT відповідно 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 г/л.



**Рис. 4.** СЕМ-зображення зразків F6–F10, синтезованих за густини струму  $0,5 \text{ A/cm}^2$  з вмістом ПАР FARMACOAT відповідно 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 г/л.

Як видно з СЕМ-фотографій частинки мають пластинчасту, веслоподібну і трубчасту форму. Спостерігається значний розкид частинок за розмірами. Довжина частинок змінюється від 30 до 2500, а ширина – від 30 до 600 нм. Обчислено середні довжину і ширину частинок. Як вони змінюються залежно від вмісту ПАР видно з рис. 5, де розміри порівнюються зі зразком цинк оксиду, синтезованого за тих же умов електролізу, але без ПАР.



**Рис. 5.** Залежність середніх лінійних розмірів електрохімічно синтезованих частинок цинк оксиду від вмісту FARMACOAT.

За вмісту ПАР 0,2 і 0,4 г/л одержуються дрібніші у середньому частинки як за довжиною так і шириною. За усіх інших концентрацій ПАР отримуються крупніші частинки, причому чим більший вміст ПАР, тим крупніші частинки синтезуються. ПАР FARMACOAT не є стабілізатором розмірів частинок, оскільки синтези за її участі не сприяють одержанню більш монодисперсних порошків, ніж за відсутності ПАР. Велике число трубчастих частинок може сприяти використанню цинк оксиду як каталізатора і адсорбента.

#### Література:

1. Hadis M., Ümit Ö. Zinc Oxide: Fundamentals, Materials and Device Technology. Weinheim: WILEY-VCH, 2009. 488 p.
2. Zinc Oxide. From Fundamental Properties Towards Novel Applications. / C.F. Klingshirn, B.K. Meyer, A. Waag, A. Hoffman, J. Geurts. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. 359 p.