

СИНТЕЗ ДОПОВАНОГО СТАНУМУ(IV) ОКСИДУ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Яроцький О.М., Донцова Т.А., Іваненко І.М.
 Національний технічний університет України "КПІ"
 Україна, Київ
 e-mail: irinaivanenko@hotmail.com

Відомо, що характеристики газових сенсорів на основі SnO_2 залежать від розміру часточок, характеру зв'язку між ними та присутності допантів. Стабільність, чутливість, селективність та час відгуку газових сенсорів можна суттєво покращувати шляхом зменшення розміру часточок SnO_2 до нанометрів, а також додаванням допантів.

Однією з розповсюджених та ефективних технік синтезу найдрібніших порошків є золь-гель метод із застосуванням різних розчинників, ефективність яких оцінюють за розміром кристалітів та питомою площею поверхні синтезованих зразків.

Метою роботи було дослідження впливу аргентуму-допantu на структурні параметри нанорозмірного стануму(IV) оксиду.

Для досягнення поставленої мети було синтезовано серію зразків SnO_2 , допованого різною кількістю аргентума. Дифрактограми стануму(IV) оксиду з масовою часткою аргентуму (N_{Ag} , %) 3, 6 і 9 представлені на Рис. 1.

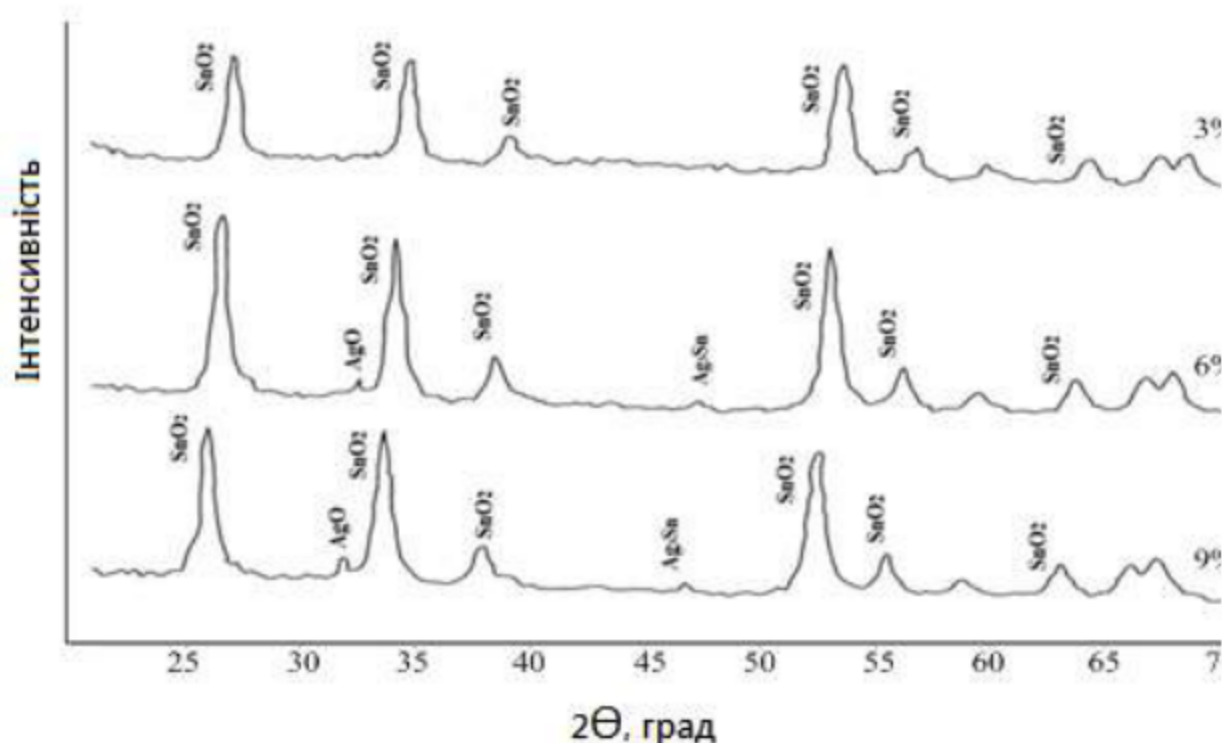


Рис. 1. Дифрактограми зразків допованого SnO_2 .

Найбільш інтенсивні піки на дифрактограмах усіх трьох зразків відповідають стануму(IV) оксиду згідно стандартної карточки № 41-1445 стандарту JCPDS. Тобто усі значимі піки, за якими можна ідентифікувати саме формулу SnO_2 присутні. Дифрактограми допованого аргентумом SnO_2 відрізняються між собою інтенсивністю піків, що відповідають $2\theta=46,2$ і $32,3$ град.

Згідно карточки № 99-100-8679 стандарту AMCSD лінія на 46,2 є найбільш значущою для сполуки типу Ag_3Sn . Згідно карточки № 99-101-0555 стандарту AMCSD лінія на 32,3 є найбільш значущою для AgO .

Таким чином, результати рентгеноструктурного аналізу свідчать, що аргентум хімічно зв'язується із станумом в процесі модифікування, причому інтенсивність ліній, що відповідають Ag_3Sn і AgO , знижується пропорційно зменшенню вмісту допantu.

На основі отриманих дифрактограм були розраховані параметри кристалічної решітки та розміри кристалітів синтезованих зразків SnO_2 , що зведені у Табл. Стандартні значення параметрів кристалічної решітки згідно картки № 41-1445 становлять: $a=0,474$, $c=0,319$.

Таблиця. Параметри кристалічної решітки зразків допованого SnO_2

N_{Ag} , %	2θ , град	Міжплощинна відстань d , нм	B , рад	Розмір кристалів, нм	Параметри решітки, нм	
					a	c
1	2	3	4	5	6	7
3	26,8	0,332	0,014	10	0,475	0,296
	33,8	0,265	0,016	9		
	51,88	0,176	0,016	10		
6	26,86	0,336	0,014	10	0,475	0,296
	33,94	0,264	0,016	9		
	51,88	0,177	0,016	10		
9	26,7	0,333	0,015	10	0,474	0,298
	33,9	0,264	0,017	9		
	53,5	0,171	0,019	9		

З даних таблиці видно, що всі доповані зразки мають однакові розміри кристалітів, тобто розмір елементарної комірки SnO_2 не залежить від вмісту допantu.

Таким чином, результати рентгеноструктурного аналізу зразків допованого аргентумом SnO_2 свідчать, що в результаті просочування напівпродукту синтезу нанодисперсного стануму(IV) оксиду – гелю олов'яної кислоти розчином аргентуму(I) нітрату і подальшого прожарювання отриманої суміші, окрім чистого SnO_2 утворюється фаза, в якій аргентум хімічно зв'язаний із станумом в сполуки Ag_3Sn і AgO .

Література:

1. Cabot, A. Analysis of the noble metal catalytic additives introduced by impregnation of as obtained SnO_2 sol-gel nanocrystals for gas sensors / A. Cabot, J. Arbiol, J.R. Morante, U. Weimar, N. Barsan, W. Gopel // Sens. Actuat. B: Chem., 2000. – №70 – P.87-100.