

Міністерство освіти і науки України  
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

# Тези

**73-ї наукової конференції професорів, викладачів,  
наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету**

**Том 1**

**21 квітня – 13 травня 2021 р.**

Полтава 2021

*О.Г. Дрючко, к.х.н., доцент,  
Н.В. Бунякіна, к.х.н., доцент,  
Б.Р. Боряк, к.т.н.,  
К.О. Китайгора, магістр,  
І.В. Марченко, студент гр. 101-пМЕ  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ФОТОКАТАЛІТИЧНО АКТИВНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ НАНОШАРУВАТИХ ПЕРОВСКИТОПОДІБНИХ ТИТАНАТІВ ЛАНТАНОЇДІВ У КОМПЛЕКСАХ ФОРМУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ**

Складні шаруваті перовскитоподібні оксиди  $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ ,  $ALnNb_2O_7$  ( $A - Li, Na, K, Rb, Cs, H$ ;  $Ln - La, Nd$ ) представляють собою кристалічні сполуки, у яких шари зі структурою перовскиту чергуються з шарами, що мають інший тип структури. Останнім часом шаруваті оксиди привертають значну увагу у зв'язку зі своїми фотокаталітичними властивостями [1]. Вони також можуть бути використані як прекурсори для одержання других перовскитоподібних сполук шляхом іонного обміну, інших топохімічних перетворень [2]. Проте, лужні форми шаруватих перовскитоподібних оксидів у водному середовищі можуть підпадати процесам заміщення катіонів на протони і гідратації (укорінення молекул води у міжшаровий простір). Такі явища призводять до зміни фізико-хімічних властивостей фотокаталізаторів.

До складу шаруватих перовскитоподібних оксидів може входити декілька різних металів, і в залежності від їх природи й стехіометрії такі об'єкти можуть виявляти широкий спектр фізико-хімічних властивостей. Як правило, перовскитоподібні оксиди являються напівпровідниковими матеріалами.

Методом високотемпературного твердофазного синтезу можна одержати тільки оксиди, утворення яких термодинамічно вигідно при даній температурі. Синтезувати багато шаруватих оксидів допомагають іонообмінні реакції та використання молекулярних і координаційних прекурсорів, в тому числі й на основі нітратів із застосуванням методів «м'якої» хімії.

У роботі вивчається фотокаталітична активність зразків у взаємозв'язку з їх складом, способом одержання, структурою, характером взаємодії з водою за результатами існуючих сучасних наукових відомостей та низки виявлених авторами особливостей й закономірностей у поведінці структурних елементів складових багатокомпонентних систем на різних стадіях підготовчих процесів, у різних агрегатних станах, широких концентраційних та температурних діапазонах, у ході формування таких шаруватих складнооксидних досліджуваних об'єктів.

З'ясовано, що в ряду титанатів  $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$  максимальну фотокаталітичну активність проявляють сполуки, для яких характерна інтернація води у міжшаровий простір –  $K_2Ln_2Ti_3O_{10}$ ,  $H_2Ln_2Ti_3O_{10}$ .

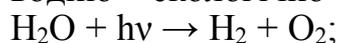
Виявлено, що титанати натрію, калію, рубідію (A – Na, K, Rb) при контакті з водою схильні частково заміщувати катіони лужних металів на протони, що не спостерігається для літєвих сполук. Калієві оксиди у водному середовищі виявляють будову аналогічну моногідратам  $K_2Ln_2Ti_3O_{10} \cdot nH_2O$  [3], що утворюються на повітрі.

Ніобати  $RbNdNb_2O_7$ ,  $CsNdNb_2O_7$  виявляють високу каталітичну активність при відсутності інтеркаляції води і стійкості до іонного обміну у водному середовищі.

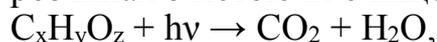
Інтеркаляція води у міжшаровий простір перовскітоподібних оксидів дозволяє висунути гіпотезу, що фото реакція може відбуватися не лише на поверхні каталізатора, а і в середині – між шарами.

На сьогодні існує три напрями дослідження таких фотокаталізаторів:

- фотоліз води з метою акумулювання сонячної енергії у вигляді водню – екологічно чистого палива



- розкладання токсичних органічних домішок у повітрі, водних розчинах з метою їх очищення



а також ряду неорганічних, таких як CO, H<sub>2</sub>S, HCN, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> та ін.;

- створення покриттів, здатних самоочищатися з гідрофільними властивостями та розроблення різних комбінованих способів їх активації.

В результаті роботи виявлено залежність фотокаталітичної активності шаруватих перовскітоподібних оксидів  $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ ,  $ALnNb_2O_7$  (A – Li, Na, K, Rb, Cs, H; Ln – La, Nd) від природи і вмісту складових компонентів, способу й умов їх одержання, структури. Одержані дані можуть лягти в основу визначення напрямів пошуку способів синтезу монофазних зразків таких матеріалів, покращення їх функціональних характеристик, відтворюваності, стабільності.

#### *Література:*

1. K. Maeda. *J. Photochem. Photobiol. C.* – 2011. – V. 12. – № 4. – P. 237–268.
2. R.E. Schaak, T.E. Maliouk. *Chem. Mater.* – 2005. – V. 14. – P. 1455–1471.
3. J. Gopalakrishnan, V. Bhat. *Inorganic Chemistry.* – 1987. – V. 26. – P. 4299–4301.

**УДК 621.3**

*О.В. Шефер, д.т.н, доцент,  
Б.В. Топіха, аспірант*

*Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБМІН МІЖ НАВІГАЦІЙНИМ ПРОЦЕСОРОМ І ВИМІРЮВАЧЕМ В АПАРАТУРІ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЇ**

Для автономного пошуку радіонавігаційних сигналів супутникових навігаційних систем ГЛОНАСС і GPS для космічних апаратів, що