

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

# Тези

**72-ої наукової конференції професорів,  
викладачів, наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету,  
присвяченої 90-річчю  
Національного університету  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**

**Том 2**

**21 квітня – 15 травня 2020 р.**

Полтава 2020

*Д.О. Стороженко*<sup>1</sup>, к. х. н., доцент;  
*О.Г. Дрючко*<sup>2</sup>, к. х. н., доцент;  
*Д.М. Прітчін*<sup>3</sup>, студент гр. 201 НГ; *О.О. Абрамова*<sup>4</sup>, студентка гр. 201 НГ;  
*В.О. Ханюков*<sup>5</sup>, магістр гр. 501 МЕ; *К.О. Китайгора*<sup>6</sup>, магістр  
<sup>1,2,3,4,5</sup> Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка», Україна  
<sup>6</sup> Південно-західний університет Цзяотун, Ченду, Китай

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЗЕ-ВМІСНИХ ОКСИДНИХ МАТЕРІАЛІВ**

У повідомленні продовжується обговорення й аналіз результатів дослідження особливостей спільної поведінки структурних компонентів у системах прекурсорів нітратів лантаноїдів і лужних металів на підготовчих стадіях у ході формування РЗЕ-вмісних оксидів зі структурою перовскіта, граната з використанням методів «м'якої хімії» і тепловою активацією.

Одним із найбільш перспективних класів складних оксидних матеріалів рідкісноземельних елементів і титану є наноструктуровані шаруваті перовскітоподібні сполуки (фази Раддлесдена–Поппера, Діона–Якобсона) і тверді розчини на їхній основі з товщиною одного шару приблизно 0,5 нм.

Нові відомості щодо реакційної здатності й перетворення шаруватих перовскітоподібних оксидів, стабілізації фотокаталітично- і сенсорноактивної кристалічної модифікації  $\text{TiO}_2$ –анатаза, розширення способів технологічного формування функціонально-активних фаз й можливих сфер їх застосування ініціювали продовження нашого дослідження за цією тематикою. І сьогодні з'ясовуються способи управління технічними параметрами цільових продуктів через вибір складу, умов синтезу та способу оброблення.

Нині завдяки технологічним прийомам реакцій «м'якої хімії» з'явилася можливість створення речовин із різноманітними структурними особливостями, отримання метастабільних сполук шляхом послідовності низькотемпературних топохімічних синтезів. Особливий інтерес у цьому відношенні представляють гібридні методи синтезу, що поєднують переваги кожного із застосованих методів (елементи піролізного і гідролізного методів синтезу, метод Печіні, горіння рідких нітратних прекурсорів, золь-гель метод й інші), та використовують рідкі нітратні попередники елементів різної електронної структури.

Системний аналіз відомостей із власного вивчення модельних багатокомпонентних систем нітратних попередників [1] і даних, отриманих із наукових публікацій за тематикою роботи, стає зрозумілим,

що позитивною особливістю використання досліджуваних РЗЕ-вмісних нітратних систем порівняно з іншими легкорозчинними системами хлоридів, оксалатів є те, що конкуруючі іонообмінні взаємодії приводять до легкого утворення цілого класу аніонних координаційних сполук  $\text{Ln}^{3+}$  з атомами кисню (донорами електронів)  $\text{NO}_3^-$  - груп (лігандів) усього природного ряду рідкісноземельних елементів з усіма катіонами лужних металів, а ще до того ж стійких, як у розчинах, так і у розплавах. Це дозволяє здійснювати технологічні перетворення з низькими енергетичними затратами (внаслідок малого значення енергії активації процесів комплексоутворення  $\text{Ln}^{3+}$  з планарними малими за розміром  $\text{NO}_3^-$  - групами). Комплексні сполуки легкоплавкі, малоагресивні, елементів церієвої підгрупи – нелеткі. Це дозволяє працювати при більш низьких температурах, розширюється температурний діапазон стійкості комплексних частинок.

Отримані авторами емпіричні дані щодо умов утворення й існування, про особливості і закономірності атомно-кристалічної будови, властивості, характер і стадійність теплових перетворень лужних координаційних нітратів лантаноїдів відіграють важливу роль в оптимізації розробок технологій виготовлення нових багатофункціональних РЗЕ-вмісних матеріалів. Вони сприяють з'ясуванню взаємозв'язку між способом синтезу, варіативністю методу активації систем, методологією виготовлення і фазовим складом, параметрами решіток, величиною питомої поверхні, морфологією складових частинок, каталітичною активністю зразків в фотоіндукованих реакціях розкладання води і токсичних органічних речовин, неповного окиснення вуглеводів; при отриманні інших перовскітоподібних фаз шляхом реакцій іонного обміну, що може суттєво спрощувати процедури синтезу продуктів.

Для ефективного управління властивостями одержуваних продуктів і необхідне глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, явищ, що відбуваються у ході їх формування. А їх комплексне дослідження із застосуванням сучасних фізико-хімічних методів дозволяє удосконалювати наші знання про характерні особливості швидко протікаючих процесів, стадії еволюції структури і мікроструктури технологічних об'єктів.

#### *Література*

*I. O. Dryuchko, D. Storozhenko, A. Vigdorichik, N. Bunyakina, I. Ivanytska, K. Kytaihora, V. Khaniukov. Features of transformations in REE-containing systems of nitrate precursors in preparatory processes of formation of multifunctional oxide materials. / O. Dryuchko, D. Storozhenko, A. Vigdorichik, N. Bunyakina, I. Ivanytska, K. Kytaihora, V. Khaniukov // Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2019. – Vol. 672. – Iss. 01. – pag. 199-214. DOI:10.1080/15421406.2018.1542066.*