

# СЕКЦІЯ АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

УДК 546.650 : 541.123.3

*Дрючко О.Г., к. х. н., доцент; Захарченко Р.В., к. т. н., доцент;  
Бунякіна Н.В., к. х. н., доцент; Мірошніченко Т.Ю., аспірант;  
Дорошенко М.О., студентка*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ПОШУК СПОСОБІВ КЕРОВАНОВОГО МОДИФІКУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ БАГАТОСТУПІНЧАТИХ АДАПТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Узагальнено важливі для практичного використання відомості про лужні координаційні нітрати рідкісноземельних елементів церієвої підгрупи – прекурсори перспективних сучасних багатофункціональних матеріалів – щодо умов їх утворення й існування, природи хімічного зв'язку, складу, будови, форми координаційних поліедрів  $Ln$ , типу координації ліганд, існування ізотипних рядів по стехіометрії складу, структурі, виявляємим характерним властивостям. Одержані дані (як первинна інформація) є основою для виявлення, ідентифікації, контролю фазового стану об'єктів перероблення у підготовчих стадіях, вибору критеріїв сумісності складових при формуванні одношарових і шаруватих наноструктурованих оксидних композитних систем лантанодів і перехідних елементів широкого призначення, з каталітичною і фотокаталітичною активністю, покриття здатного самоочищатися з гідрофільними властивостями; розроблення різних комбінованих способів їх активації та встановлення технологічно-функціональних залежностей; керованого модифікування властивостей одержуваних цільових продуктів. Для підвищення фотокаталітичної активності зразків покриттів на основі вискодисперсного  $TiO_2$  анатазної модифікації запропонована методологія хімічного модифікування центрів окиснення у їхньому поверхневому шарі з термообробленням у контакті з продуктами термолізу розплавів лужних координаційних нітратів лантанодів. Виявлена ефективна тестова фотокаталітична деструкція парів органічних субстратів на прикладі етанолу. Доведена дієва активація роботи функціональних вузлів у складі самоналаштовуючихся комплексів очищення повітря з використанням нових фотокаталітичноактивних трьох шарових перовскітоподібних оксидних матеріалів  $M_2Ln_2Ti_3O_{10}$  ( $M$  – Li, Na, K, Rb;  $Ln$  – La, Nd). Варіативність таких способів створення і модифікування характеристик поліфункціональних покриттів визначається кількістю й індивідуальними

властивостями представників природних рядів лантаноїдів, лужних металів періодичної системи, особливостями їх кооперативної поведінки у підготовчих технологічних стадіях, умовами і методами активації процесів формування, природою підкладки та іншими чинниками.

Результати дослідження [1-3] свідчать, що процеси одержання оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів різного призначення із використанням нітратів елементів різної електронної структури хімічним змішуванням вихідних компонентів при спільному виділенні продуктів із рідкої фази послідовним чи сумісним осадженням з наступним термообробленням відбуваються стадійно, через утворення низки проміжних фаз. Дані про їхній склад, вміст і поведінку в кожному конкретному випадку потребують попередніх системних емпіричних знань в повних концентраційних співвідношеннях у заданому температурному інтервалі. Виявлено відмінності в поведінці структурних компонентів у системах лантаноїдів церієвої й ітрієвої підгруп, в їхньому характері взаємодії, стадійності, особливостях і закономірностях перебігу.

Одержані нові дані становлять основу для:

- пошуку способів збільшення активності Ln форм;
- з'ясування природи послідовних термічних перетворень у нітратних РЗЕ-вмісних багатокомпонентних системах різних агрегатних станів у ході їхнього термооброблення; умов утворення й існування, властивостей проміжних фаз; впливаючих факторів; можливих способів керування одержання цільового продукту;
- створення сучасних досконалих низькозатратних технологій формування функціональних матеріалів різного призначення із відтворюваними властивостями;
- розроблення локальної бездротової телекомунікаційної інформаційно-керуючої системи з метою проведення системних тривалих серійних прецизійних багатофакторних фізичних експериментів і виявлення особливостей й закономірностей в поведінці продуктів синтезу.

#### *Література:*

1. *Some aspects of the production of multifunctional oxide REE-containing materials using nitrate systems* / O.G. Dryuchko, V.V. Soloviev, N.V. Bunyakina, A.G. Vigdorchik, S.H. Kyslytsia, M.V. Moskalenko, L.I. Lievi, V.M. Galay // *Functional Materials*, 32, No.4 (2025), p. 532-543. <https://doi.org/10.15407/fm32.04.532> .

2. *Термоаналітичний комплекс для охарактеризування й ідентифікації речовин методом диференційно-термічного аналізу та його можливі деякі сфери застосування* / О.Г. Дрючко, Н.В. Бунякіна, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко, Л.П. Давиденко // *Системи управління, навігації та зв'язку*. – 2025. – № 3 (81). – С. 27–32. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2025.3.027>

3. *Модифікування характеристик фотокаталітично-активних функціональних вузлів адаптивних систем очищення повітря з використанням координаційних нітратів РЗЕ та лужних металів* / О.Г. Дрючко, О.В. Шефер, В.М. Галай, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко // *Системи управління, навігації та зв'язку*. - 2022. - № 3. – С. 22-32.