

УДК 544.2

Макєєва І. С., канд. хім. наук, доцент

Гайдай І. О., студент

Київський національний університет технологій та дизайну, irenmakeeva05@gmail.com

## СИНТЕЗ ФОТОКАТАЛІЗАТОРІВ НА ОСНОВІ ОКСИДІВ МЕТАЛІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Очищення виробничих стічних вод від розчинених органічних сполук є актуальною задачею. Фотокаталіз дає унікальну можливість глибоко окислювати органічні сполуки в м'яких умовах, а простота самих пристроїв дозволяє сподіватися на перспективи використання фотокаталізу на практиці. Процес відбувається у присутності фотокаталізатору на основі оксидного напівпровідникового матеріалу під дією електромагнітного опромінення. Тому виникає необхідність в розробці, виготовленні та дослідженні нових стабільних фотокаталізаторів, які здатні працювати під дією видимого діапазону сонячного випромінювання.

Для очищення стічних вод пропонується використання фотокаталізаторів на основі наночасток, які за рахунок своїх унікальних властивостей мають високу фотокаталітичну активність. Хімічними та електрохімічними методами синтезовано напівпровідникові матеріали на основі оксидів металів, таких як  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}_2$ . Це перспективні напівпровідники для фотокаталізу завдяки нетоксичності, хімічній стійкості та їх високій реакційній здатності. Вони є ефективними фотокаталізаторами, які працюють у видимому діапазоні сонячного випромінювання.

Абсорбційні властивості синтезованих матеріалів визначалися за допомогою спектроскопії в УФ-видимому діапазоні. Для підтвердження поглинання видимого світла синтезованими фотокаталізаторами, були побудовані графіки для визначення ширини забороненої зони (ШЗЗ). Основним параметром напівпровідника при його використанні у прямому фотокаталізі є ШЗЗ (значення енергії, яке необхідне для розділення пари електрон-дірка). Для кожного фотокаталізатору є активним світло, яке має кванти енергії більші, ніж ШЗЗ.

Фотокаталітичну деградацію органічних забруднювачів з синтезованими фотокаталізаторами виконували за методикою [1]. Фотокаталіз є особливо корисним для усунення біологічно токсичних, стійких до деградації матеріалів, таких як ароматичні речовини, пестициди, компоненти нафтопродуктів і летючі органічні сполуки в стічних водах. Матеріали-токсиканти в значній мірі перетворюються в стабільні неорганічні сполуки (вода, діоксид карбону і солі), тобто проходять мінералізацію [2].

Існують пілотні фотокаталітичні установки та реактори, які пропонуються для роботи з великими об'ємами водних ресурсів. Це підтверджує можливість впровадження даного типу обладнання у стандартний процес промислового виробництва. Найбільш перспективне використання отриманих фотокаталізаторів для очищення стічних вод в накопичуваних резервуарах і відстійниках. Показано, що пестициди, які використовуються в сільському господарстві, в водоймах руйнуються протягом кількох місяців. Додавання невеликих кількостей нешкідливих фотокаталізаторів дозволяє скоротити цей час до декількох днів без використання штучних джерел світла, так як процес йде під дією сонячного світла.

### Список посилань

1. Liu G. Solid-phase photocatalytic degradation of polyethylene film with manganese oxide OMS-2 / G. Liu, S. Liao, D. Zhu, J. Cui // Solid State Sciences. – 2011. – V.33. – N. 13(1). – p. 88-94.
2. Luna A. Photocatalytic Hydrogen Evolution Using Ni-Pd/TiO<sub>2</sub> : Correlation of Light Absorption, Charge-Carrier Dynamics, and Quantum Efficiency / A. Luna, D. Dragoie, K. Wang, P. Beaunier // J. Phys. Chem. C. – 2017. – V.121. – p. 14302- 14311.