

## **РЕЦЕНЗІЯ**

на дисертаційну роботу  
Писаренко Сніжани Василівни  
на тему «Лужне вилуговування ільменітового концентрату  
Іршанського родовища»,  
представлену на здобуття ступеня доктора філософії  
в галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія  
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

### **Актуальність теми дисертації.**

Мінерально-сировинна база України включає цінні поклади титанових руд, які зокрема представлені континентальними розсипами ільменіту, що останніми роками активно розробляються. Значна частина ільменітової руди видобувається на території нашої країни, належить до Іршанського родовища. Ільменітова руда є важливим природним ресурсом та має значний потенціал для використання в різних галузях промисловості. Розвиток видобутку і обробки цієї руди сприятиме економічному зростанню та розвитку регіону, що підтверджує високу актуальність теми дисертації.

### **Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному. Теоретично та експериментально встановлено, що вилуговування ільменіту калій гідроксидом є більш термодинамічно вигідним процесом ніж при використанні в якості агента-вилуговувача натрій гідроксиду. Економічно доцільним процесом синтезу калій титанату ( $K_2TiO_3$ ) є процес вилуговування ільменіту фракцією  $\leq 71\mu m$  при мольному співвідношенні ільменіту до луку 1:2 та нагріванні за температури 453 К протягом 3 годин. Встановлено, що фізико-хімічний процес взаємодії ільменіту в плаві калій гідроксиду найбільш вдало описується моделлю "стисненої сфери" з лімітуючою стадією хімічної реакції за низьких значень енергії активації. Вперше встановлено, що отриманий калій титанат ( $K_2TiO_3$ ) після очищення від побічних продуктів реакції за розробленою власною методикою з використанням етилового спирту, володіє фотокаталітичними властивостями процесу деструкції барвників - метиленового синього та конго червоного у водних розчинах. Процес деструкції включає стадію адсорбції барвників на поверхні калій титанату з подальшим руйнуванням молекул барвників під дією ультрафіолету.

Все це підтверджує достовірність та обґрунтованість отриманих дисертантом наукових результатів.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі фізичної хімії КПІ ім. Ігоря Сікорського під керівництвом професора кафедри фізичної хімії, доктора технічних наук, професора Чигиринець Олени Едуардівни.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання визначення оптимальних умов проведення процесу лужного вилугування ільменіту Іршанського родовища, яке виконано повністю, і здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

### **Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Писаренко Сніжани Василівни повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Хімічні технології та інженерія.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Хімічних технологій та інженерії.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Писаренко Сніжани Василівни є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

### **Мова та стиль викладення результатів.**

Дисертаційна робота написана українською мовою логічним і послідовним стилем мовлення, викладена доступно із використанням загальноприйнятої термінології.

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 159 сторінок.

У **вступі** обґрунтовано актуальність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи та її доцільність, сформульовано мету та основні задачі роботи, описано об'єкт і предмет досліджень, показано наукову новизну, теоретичне значення та практичну цінність одержаних результатів, зазначено особистий внесок здобувача.

**Перший розділ** присвячено аналізу літературних даних щодо природних запасів титанової руди в Україні та світі, способів переробки ільменіту та використання титанвмісних сполук.

В **другому розділі** представлений огляд об'єктів і методів дослідження, а також методики лужного вилуговування ільменіту та визначення впливу різних параметрів на цей процес.

У **третьому розділі** докладно описано дослідження морфології вихідного ільменіту, термодинаміка процесу його лужного вилуговування, вплив розміру частинок і мольного співвідношення вихідних компонентів на процес лужного вилуговування ільменіту.

**Четвертий розділ** присвячений результатам дослідження адсорбційної та фотокаталітичної активності отриманого калій титанату.

У **шостому розділі** запропонована технологія і схема одержання калій титанату з ільменіту способом лужного вилуговування.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.**

Наукові результати дисертації висвітлені у 21 науковій публікації здобувача, серед яких: 1 стаття у науковому виданні, включеному на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 3 статті у виданнях, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Також результати дисертації були апробовані на 12 наукових фахових конференціях.

Науковий рівень публікацій здобувача є високим. Всі вони написані з дотриманням принципів академічної доброчесності. Особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації, є важливим і суттєвим.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. Із опису методики (підрозділ 2.3, с.78) не зрозуміло яким чином розраховували концентрацію  $Ti(IV)$  в пероксотитанових розчинах.

2. Перший абзац методу, що описаний в підрозділі 2.9 (с.84) повністю дублюється на с. 86.

3. Не зрозуміло наскільки важливою є інформація щодо «тріщин, заглибин, дефектів» на с.87, і як її можна використовувати для характеристики зразків та/або пояснення властивостей.

4. Перший абзац на с.115 не дає вичерпного пояснення чому адсорбційна здатність калій титанату та титан(IV) оксиду по відношенню до метилового синього у 8-10 разів перевищує їх адсорбційну ємність за конго червоним.

5. Недоліком вважаю відсутність дослідження питомої площі поверхні та/або поруватості калій титанату та титан(IV) оксиду, результати якого могли б допомогти пояснити адсорбційну і фотокаталітичну поведінку цих матеріалів.

6. Невдалою і термінологічно невірною є фраза «... поверхня має більшу спорідненість для адсорбції метилового синього...» на с.122.

7. Недоцільним вважаю застосування терміну «фотокаталітична деструкція», оскільки відсутні докази її наявності/перебігу. З огляду на те, що розчини аналізували фотоколориметричним методом, більш доцільним виглядає словосполучення «ступінь знебарвлення».

8. Відсутнє дослідження фотостабільності барвників метилового синього і конго червоного в умовах дослідження, що унеможлиблює виключення їх самочинного розкладання.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

### **Висновок про дисертаційну роботу.**

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Писаренко Сніжани Василівни на тему **«Лужне вилугування ільменітового концентрату Іршанського родовища»**, виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Писаренко Сніжана Василівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

**Рецензент:**

Доцент кафедри технології неорганічних речовин,  
водоочищення та загальної хімічної технології  
хіміко-технологічного факультету  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

к.х.н., доцент



Ірина ІВАНЕНКО

«21» грудня 2023 року



Декан ХТФ Олена МІНЮЧЕВА  
засвідчує, що доцент Ірина Василівна  
працює на кафедрі технології  
неорганічних речовин, водоочищення та  
загальної хімічної технології.  
22 грудня 2023