

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію

Яременко Ольги Віталіївни

**«ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗРОБКИ
ТОРЧИНСЬКОГО РОДОВИЩА АПАТИТ-ІЛЬМЕНІТОВИХ РУД
УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА»**,

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 «загальна та регіональна геологія»
(103 – Науки про Землю)

Згідно «Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» титан належить до стратегічно важливі для економіки країни корисні копалини. За генезисом родовища титану розділяються на розсипні, залишкові та корінні. Розсипи, з яких зараз переважно видобувають ільменітові руди в Україні, поступово вже вичерпуються. Для експлуатації корінних родовищ необхідне капітальне будівництво нових рудників та збагачувальних фабрик, що потребує значних інвестицій і часу. Водночас, перспективні і більш прості для відпрацювання залишкові родовища, що були виявлені й опішуквані у попередні роки, мають слабкі техніко-економічні показники експлуатації, а відтак, і слабку інвестиційну привабливість. Тому всебічне вивчення та побудова геолого-генетичної моделі крупного залишкового Торчинського апатит-ільменітового родовища – нового для вітчизняної титанової галузі типу, з метою забезпечення його ефективної розробки в сучасних ринкових умовах, є безумовно досить актуальною та своєчасною задачею.

Дослідження за темою дисертації виконувалися у рамках науково-дослідних робіт за держбюджетною тематикою Інституту геологічних наук НАН України: «Основні рудоносні структури території України » (держ. р. №0113U001236) 2013 – 2016 рр., «Металогенія та прогнозна оцінка титану України » (держ. р. №0113U001236) 2012 – 2016 рр., а також, за госпдоговірною темою: Договір № 1-09/15 від 01 вересня 2015р. «Підготовка інвестиційно-привабливих об'єктів для вивчення та подальшого освоєння», 2015-2016р.р., з ТОВ «Укргеопошук».

Методика досліджень, яка обрана дисертантом, є оптимальною для забезпечення виконання поставленої мети.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

– уточнено геологічну позицію Торчинського родовища, та визначено вплив серії розломів на формування ступенів рельєфу, на яких формувалась кора вивітрювання та осадові відклади;

– вперше встановлено новий генетичний тип титанових родовищ в Україні – залишково-суфозійний, який формується за рахунок значної ролі механічного виносу з товщі породи тонких глинистих часток рухливими підземними водами, при його підсиленні на схилах;

– доведена доцільність комплексного використання руд Торчинського родовища за технологічною схемою, що передбачає видобування ільменітових і апатитових руд, як базових компонентів, а також супутнього цінного ванадій-скандієвого компоненту; визначена принципова можливість використання каолінових утворень з одержанням каолінових та польовошпатових продуктів, що забезпечує підвищення рентабельності освоєння даного родовища.

Науково-практичне значення отриманих результатів полягає у розширенні сучасних уявлень про формування родовищ титану, що сприятиме нарощенню в подальшому його мінерально-ресурсної бази, та у розробці нового підходу переоцінки розвіданих раніше родовищ, що дає змогу значно збільшити їх рентабельність у ринкових умовах.

Дисертація загальним обсягом 170 сторінок, складається із вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел в кінці кожного розділу та додатків.

Повнота викладення матеріалів в дисертації доводиться її структурою та змістом основних розділів.

У першому розділі «**Аналіз раніше проведених досліджень**» розглянуто історію вивчення Коростенського плутону і дослідження власне Торчинського родовища апатит-ільменітових руд. Відзначена роль цілої плеяди дослідників у виявленні і вивченні родовища. Зокрема, показана етапність вивчення родовища геологами Житомирської експедиції – від пошуків і до розвідки.

У якості зауваження треба відзначити, що ні у висновках до розділу, а ні в авторефераті не вказані не вирішені питання під час проведення геологорозвідувальних робіт (хоча по тексту вони є), а саме не були досліджені належним чином такі особливості будови родовища, як закономірності його формування. Їх розуміння дозволило б розробити більш раціональну технологію освоєння – як даного, так і подібних об'єктів.

У другому розділі «**Методологія та методи досліджень**» висвітлено комплекс методів, який виявився ефективним при побудові моделі родовища та аналізу закономірностей його будови, а саме: метод геолого-економічної оцінки, геолого-структурний, петрохімічних перерахунків та цифрове структурно-геологічне та геолого-екологічне моделювання, яке було модифіковане для родовищ залишкового типу і включає відображення таких характеристик: структурних поверхонь; потужностей відкладів; поверхонь стратиграфічних незгідностей; розподілу корисного компонента. При цьому відзначено, що вибір геологічного об'єкту серед Іршанської групи родовищ проводився методом геолого-економічної оцінки, який на думку дисертантки є перехідним етапом від пошуків до розвідки родовищ корисних копалин і полягає у визначенні промислового значення виявлених перспективних об'єктів. З цим твердженням не можна повністю погодитися, оскільки в дійсності ж геолого-економічна оцінка родовищ проводиться на всіх стадіях розвідки від ГЕО-3 до ГЕО-1, а не є лише перехідним етапом від пошукової стадії до розвідки.

Зауваження до розділу торкаються поганої коректури тексту розділу, наприклад:

У тексті написано «в наступні перед військові роки», очевидно треба писати «передвоєнні»; «зміст ільменіту» (стор.30), замість «вміст»; «кор вивітрювання» (стор.31), замість «кір вивітрювання», нерідко зустрічаються слова з різними відмінками сусідніх слів на кшталт: «Житомирської геофізичної партією» (стор.27), «з немагнітною фракції» (стор.29) тощо.

У третьому розділі «Геологічна будова району досліджень» на підставі широкого огляду літературних та фондових джерел описано геологічну будову Коростенського плутону та об'єкту досліджень – Торчинського залишкового родовища апатит-ільменітових руд. У розділі у достатній мірі міститься літолого-петрографічний опис всіх утворень від протерозою до голоцену, які беруть участь у геологічній будові району та родовища, зокрема рудоносною кори вивітрювання кристалічних порід.

Зауваження до розділу:

1. Назви серій, світ і комплексів гірських порід (тетерівська, кочерівська, коростенський, житомирський тощо) пишуться з малої літери (в дисертації все з великої) (стор.49,50 та ін.).

2. На стор.50 написано біотитові гнейси, іноді з гранітом (насправді з гранатом).

3. У дисертанки застарілі уявлення про стратиграфію району. У складі тетерівської серії станішовської світи давно вже не існує. У чинній хроностратиграфічній схемі 2003 р., крім кочерівської світи, у її складі виділяються ще городська й василівська світи.

4. Незрозуміло для чого повторювати характеристику гранітів коростенського комплексу на стор.58-60, якщо вони вже описані на стор.53-54. До того ж допускається русизми при написанні кольору гранітів – «розувато-червоні», замість «рожево-червоні».

5. На стор. 68, 80 написано «мезокайнозойська» кора вивітрювання, що означає середньокайнозойська кора, а потрібно писати «мезозой-кайнозойська» кора, тобто кора, яка охоплює мезозойську і кайнозойську ери.

6. Через черезмірне зменшення карти (рис.3.3) умовні позначення до неї неможливо прочитати.

7. Часто відмічаються неточності при написанні слів або неточності їх перекладу, наприклад: написано «порфоровидне габро» (стор.73), замість «порфіроподібне габро», «кристалічні дані ($N_g=1.773$, $N_p=1.732$, $2V=-78$)» (стор.73), а повинно бути «кристалооптичні дані», «показників приломлення»,

замість «показників заломлення», «з елементами монсонітової структури» (стор.75), вірно «монсонітової структури», «в симплектитовому співвідношенні», потрібно «в симплектитовому», «піщаники» (стор.89), треба «пісковики». Крім того, в тексті часто використовується слово мілкий (мілкі зерна, мілкий щебінь, мілкі плями, мілкі підняття), а потрібно писати «дрібні»; нерідко зустрічаються слова розірвані або в них пропущені букви, що засвідчує про недостатню коректуру розділу.

У четвертому основному розділі дисертації **«Рудоносність Торчинського родовища апатит-ільменітових руд»** обґрунтовуються причини особливостей рудоносності даного родовища, які полягають у його вельми контрастній асиметрії: більш продуктивною є західна частина, де зосереджені усі блоки промислових категорій, і менш продуктивною – східна.

У роботі відзначається, що материнські породи скрізь тут практично однакові: і за набором та співвідношенням петротипів, і за розподілом ільменіту. Отже, при відсутності рудопрояву у материнській породі, лише процесами вивітрювання накопичення ільменіту в корі вивітрювання пояснити не можна. Для утворення рудопрояву в таких умовах обов'язково потрібен винос ще й частини глинистої складової кори – у першу чергу каолініту, тоді вміст ільменіту, що залишається, буде впевнено зростати. Такий винос глинистих часток, як зазначає автор дисертації, можливий за рахунок суфозійних процесів – механічного виносу з товщі породи тонких глинистих часток рухливими підземними водами, при його підсиленні на схилах. Саме це явище добре пояснює тяжіння зруденіння до схилів і підняття у межах родовища. При цьому, найбільш сприятливі умови для проявлення суфозійних процесів, як справедливо зазначає здобувач, були на етапі формування жорстк'яного горизонту кори вивітрювання, де формується найбільший пустотний простір і порода, таким чином, є найбільш проникною для водних потоків.

Для підтвердження висновків щодо підсилення процесів короутворення на схилах підняття, в роботі на графіках продемонстровано статистично

згладжені зворотні залежності потужності кори і середньозваженого вмісту в ній ільменіту від висот денної поверхні і від висот покрівлі кори, що засвідчує про інші причини накопичення ільменіту, чим просто завдяки процесам вивітрювання. Враховуючи геоморфологічну позицію та характер розподілу ільменіту, дисертантка обґрунтовано вважає, що внесок суфозії у формування підвищених концентрацій ільменіту в корі на схилах (західний фланг родовища) є основним і переважаючим і родовище, таким чином, належить до суфозійно-залишкового типу.

Щодо геолого-економічного картування, про що йдеться в авторефераті, то в самій дисертації у цьому розділі зазначене питання не розглядається.

Зауваження до розділу:

Спостерігається протиріччя в подачі інформації. В роботі зазначається про існування виразної просторової рудної зональності в корі, при відсутності такої в кристалічних породах (стор.103). Водночас в попередньому розділі, на стор 82, сказано, що просторово підвищені концентрації ільменіту приурочені до площі виходу на ерозійну поверхню пачки мезократових порід і, насамперед, її нижнього шару, збагаченого на ільменіт, де по ньому утворилась найбільш продуктивна кора вивітрювання на заході родовища.

У п'ятому розділі «**Комплексне освоєння Торчинського родовища апатит-ільменітових руд**» розглядається технологічна схема збагачення титанових руд за результатами проведених напівпромислових досліджень ГПРЕДМЕТ (м. Москва), ІМРом (м. Сімферополь) спільно з Іршанським ГЗК МЦМ СРСР. Ця схема є єдиною для всіх їх літологічних різновидів.

У процесі збагачення руда розділяється на зернисту частину (складається з ільменіту, апатиту, титаномагнетиту тощо) і шлами (переважають глинисті мінерали – каолініт, а також гідрослюди, монтморилоніт, мінерали дрібнозернистої частини руди з розміром частинок менше 0,03 мм та ін.).

В дисертації показано, що застосування розробленої схеми збагачення дозволяє рентабельно отримувати ільменітовий концентрат (після подрібнення до 0,2 мм та електричної сепарації). А також, разом з ільменітом, і апатитовий

(після флотації) концентрат. Встановлено доцільність широкого комплексного використання руд Торчинського родовища; окрім традиційних ільменітового й апатитового концентратів, вигідно буде вилучати з ільменіту супутні рідкісні цінні компоненти – скандій і ванадій. Також визначено принципову можливість використання каолінових утворень для одержання каолінових і польвошпатових продуктів.

У шостому розділі **«Розподіл ільменіту та виділення першочергових ділянок для розробки Торчинського родовища апатит-ільменітових руд шляхом GIS-моделювання»** завдяки побудови геоінформаційних моделей було здійснено виділення блоків з економічно обґрунтованими характеристиками. Головними елементами створеної моделі є розподіл значень локальної продуктивності кори ільменіту на родовищі, потужності продуктивного пласта та потужності розкриву. Для виділення блоків з оптимальними економічними і геологічними параметрами розрахований інтегральний показник, який являє собою різницю між умовною вартістю ільменітового концентрату і витратами на виконання розкривних робіт та переробку продуктивного пласта. Застосування цього показника дало змогу визначити розподіл блоків за черговістю відпрацювання. У зв'язку з цим, автор дисертації пропонує розробку родовища кар'єрним способом здійснювати невеликими ділянками, починаючи із запропонованих блоків західної частини родовища: 325, 367, 371, а в подальшому блоків наступної другої і третьої черги, що, як вважається, забезпечить високу продуктивність робіт та мінімальний вплив на оточуюче природне середовище. Зазначається, що техніко-економічне обґрунтування виділених блоків дозволить значно підвищити визначену раніше рентабельність розробки майже в три рази – з 8 до 30%, а окупність інвестицій зменшити – з 12 до 3 років.

Зауваження до розділу:

1. Автором уведено термін «інтегральний показник», який сам по собі не має ніякого змісту. Якщо він розрахований як різниця між умовною вартістю ільменітового концентрату і витратами на виконання розкривних робіт і

переробки продуктивного пласта, то в економіці це називається «прибутком». В умовних на рис. 6.4. «Розподіл величини інтегрального показника на родовищі» не показана його розмірність (це в грн., кг тощо), що ускладнює сприйняття рисунка.

2. Виділені на рис. 6.5 ділянки за черговістю розробки безумовно представляють інтерес для тих, хто експлуатує родовище, чи буде його розробляти, оскільки дає уявлення про розташування ділянок з найкращими геолого-економічними показниками. Однак, з роботи неясно як співвідносяться ці ділянки з ділянками балансових і позабалансових запасів руди. Якщо мова йде лише про балансові запаси, то така послідовність відпрацювання є сумнівною, оскільки порушуються вимоги Держгеонадр України щодо раціонального використання надр. Адже, якщо спочатку відпрацювати ділянки з багатими рудами з високою рентабельністю, то хто буде потім відпрацьовувати ділянки другої і третьої черги з бідними рудами, рентабельність яких буде низькою чи й мінусовою. Ніяке підприємство працювати собі у збиток не буде. Тому, на думку опонента, в даному випадку можливе відпрацювання багатих і бідних руд одночасно, зміщуючи їх у певних пропорціях і доведенням руди до оптимальних кондицій.

3. Опоненту незрозуміло, звідки взяли цифри щодо збільшення техніко-економічних показників (рентабельності і строку окупності інвестицій), якщо в дисертації вони не розраховувались, а посилання на якесь джерело відсутнє.

У сьомому розділі **«Оцінка впливу розробки родовища на стан навколишнього природного середовища»** розглядаються гідрогеологічні і гірничо-геологічні умови розробки родовища та питання гірничотехнічної рекультивації запроектованого кар'єру. Назва розділу не повністю відповідає його змісту. Так, у підрозділі «Гірничо-геологічні умови розробки родовища» більшість інформації стосується гірничо-технічних умов розробки (це продуктивність кар'єру і режим роботи, розкриття родовища, система розробки, технологія ведення гірничих робіт, кар'єрне обладнання), тобто тих питань, які

не мають відношення до теми дисертації. Правда в авторефераті ці питання опущені.

Як показано в дисертації, виходячи з наведених умов розробка родовища здійснюється з мінімальним впливом на ландшафти. Для мінімізації зони пониження рівнів ґрунтових вод, яка виникає при водовідливі з кар'єру, передбачається видобуток здійснювати кар'єрами з невеликою площею гірничих робіт і проводити рекультивацию відпрацьованої частини кар'єру. Для мінімізації шкідливих викидів у ґрунтові води та гідромережу основний етап збагачення здійснюється сухим методом без застосування великої кількості води.

Використання шкідливих для оточуючого середовища реагентів при розробці родовища не передбачається. Всі розкривні породи під час експлуатації складуються у зовнішні відвали, а потім повертаються у відроблений простір. Передбачувана технологія видобутку та збагачення не дає викидів шкідливих речовин в атмосферу, внаслідок чого вплив підприємства на атмосферу відсутній.

Зауваження до розділу:

1. Відсутнє посилання на робочий проект розробки родовища, про який йде мова в дисертації.
2. Потребує уточнення «ширина розрізної траншеї по низу – 30 ч 60 м» (стор.149).
3. На стор.150 вказано «див. арк.ТГ-5 графічної частини», проте така в дисертації відсутня.
4. Висновки до розділу 7 не повністю відображують зміст розділу, де крім технічної рекультивации, розглядаються й інші питання.

Заключний висновок.


Виходячи із детального вивчення дисертаційної роботи можна зробити висновок, що вона є завершеною працею. Здобувач вирішив усі поставлені в ній завдання. Усі висновки в роботі в достатній мірі аргументовані, а вказані до неї зауваження загалом не знижують науково-практичного значення проведених досліджень.

Зміст і обсяг опублікованих праць О. В. Яременко у повній мірі розкривають основні положення дисертації (всього опубліковано 29 наукових праць, з яких 8 статей (1 одноосібна); причому 6 статей входить до переліку фахових видань України.

Зміст автореферату загалом відповідає основним положенням дисертації.

За обсягом та рівнем проведених досліджень і отриманих наукових висновків та практичних результатів, дисертація «Геологічні умови формування та розробки Торчинського родовища апатит-ільменітових руд Українського щита» відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженим постановою КМУ №567 від 24.07.2013 р. зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ №656 від 19.08.2015 р., №1159 від 30.12.2015 р. та №567 від 27.07.2016 р., а її автор Яременко Ольга Віталіївна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія.

Доктор геологічних наук,
голова Науково-редакційної ради
Державної служби геології та надр України,
завідувач відділу Українського державного
геологорозвідувального інституту

 М.М. Костенко

Підпис Костенка М.М. засвідчую:
Завідувач ВУППЗ



 В.М.Лукайчук

11.01.2021 р.