

## ВІДГУК

офіційного опонента доктора геологічних наук

Альохіна Віктора Івановича на дисертацію Яременко Ольги Віталіївни «Геологічні умови формування та розробки Торчинського родовища апатит-ільменітових руд Українського щита», подану на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – Загальна та регіональна геологія

Дисертаційна робота Яременко Ольги Віталіївни присвячена дослідженню особливості геологічної будови Торчинського залишкового родовища апатит-ільменітових руд, приуроченого до розшарованої товщі габроїдів крайової фації.

Актуальність теми дослідження обумовлена наростаючим дефіцитом ільменітових руд та зростаючим попитом на цю сировину в Євросоюзі. У 2020р. титан внесений Єврокомісією до переліку критичної сировини ЄС. З іншої сторони вивчення та підготовка до розробки крупного Торчинського апатит-ільменітового родовища нового типу для вітчизняної титанової галузі є досить актуальним завданням.

Представлена дисертаційна робота виконана в рамках 2 держбюджетних тем Інституту геологічних наук НАНУ: «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 госпдоговірної тематики «Підготовка інвестиційно-привабливих об'єктів для вивчення та подальшого освоєння», 2015-2016р.р., відповідальні виконавці: ТОВ «Укргеопошук» - ІГН НАН України.

Метою досліджень автора роботи було уточнення геологічної будови Торчинського комплексного апатит-ільменітового родовища з розробленням: структурно-речовинної, еколого-геологічної, геолого-техногенної та геолого-економічної моделей, призначених для інформаційного забезпечення заходів щодо його ефективної експлуатації і закриття з додержанням вимог екологічної безпеки геологічного середовища

Основними завданнями досліджень автора було: аналіз і узагальнення

стану геологічної вивченості об'єкту як фактографічної основи для переоцінки даних щодо геологічної будови і обґрунтування методології і методів розробки родовища; розроблення структурно-речовинної, еколого-геологічної, геолого-технологічної і геолого-економічної моделей і схем; визначення перспектив комплексного використання руд Торчинського родовища; узагальнення отриманих результатів і розроблення технічних рішень і рекомендацій, спрямованих на оптимізацію заходів щодо освоєння родовища за напрямками: комплексна експлуатація та екологічно безпечного закриття родовища

Здобувачом були використані наступні методи дослідження. Геолого-економічний метод, який є перехідним етапом від пошуків до розвідки родовищ корисних копалин і полягає у визначенні промислового значення виявлених перспективних об'єктів. Обробка хімічних аналізів порід (стандартні силікатні по штуфних пробах із розвідувальних звітів). Цифрове структурно-геологічне та геолого-екологічне моделювання з модифікацією для родовищ залишкового типу та з відображенням морфологічних показників покладів і показників речового складу корисної копалини. Моделювання проводилося автором за допомогою сучасного програмного забезпечення - програмного комплексу «ArcMap» та Mathcad.

Наукова новизна одержаних результатів Яременко О. В. полягає у наступному (в редакції автора).

Уточнено геологічну позицію Торчинського родовища, що розташоване на території Коростенського плутону, у південно-східній розшарованій ендоконтактової зоні Володарського масиву габро-анортозитів та вплив серії розломів на формування ступеней рельєфу, на яких формувалась кора та від. Вперше встановлено новий генетичний тип титанових родовищ в Україні: залишково-суфозійний, який формується за рахунок підсилення підземних водопотоків, регульованих похилою поверхнею припіднятого західного блоку родовища, з ухилом на південний схід. Вміст ільменіту в західній частині родовища значно вищий, ніж у його східній частині. Тут же, в західній частині розвіданої площі, зосереджені всі блоки запасів високих категорій, тоді як

блоки із позабалансовими запасами розташовані в її східній частині. 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 зруденіння; визначена принципова можливість використання каолінових утворень з одержанням каолінових та польовошпатових продуктів, що обґрунтовує підвищення рентабельності освоєння даного родовища. Вперше запропоновані вдосконалення для раціональної системи розробки Торчинського родовища шляхом послідовної проходки окремих відносно невеликих блоків замість запропонованої раніше проходки єдиного великого кар'єру загальною площею близько 10 км<sup>2</sup>, з чим було пов'язано суттєві негативні екологічні наслідки, а саме формування великих депресивних лійок, зниження рівня водоносних горизонтів до 10 м та відповідного осушення ґрунтів і пошкодження рослинного ландшафту, накопичення великих обсягів відходів. Застосування запропонованого підходу, окрім мінімізації екологічних ризиків, зумовить зменшення терміну окупності витрат на освоєння родовища.

У формулювання новизни чітко не виділені окремі пункти, потребує редагування текст з видаленням зайвих деталей. Не зрозумілий вираз «...на яких формувалась кора та від.»

Отримані результати автора мають практичне значення і полягають в наступному: вперше виділений залишково-суфозійний тип, який може бути виявлений на інших родовищах в межах Українського щита, що дозволить наростити в подальшому мінерально-ресурсну базу титану; розроблений новий підхід і методика переоцінки розвіданих раніше (за старими критеріями) родовищ, що дає змогу значно збільшити рентабельність в сучасних умовах; на основі створеної моделі Торчинського залишкового родовища апатит-ільменітових руд обґрунтовано його рентабельність, перспективність та зменшено термін окупності. Отже отримані важливі економічні показники, які розширюють перспективи освоєння родовища.

Дисертаційна робота Яременко О. В. в цілому є завершеною науковою працею. Робота складається із вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі викладено автором добре обґрунтована актуальність теми, показаний зв'язок досліджень автора з науковими програмами і темами, вказані мета і завдання досліджень, дана характеристика основним методам дослідження. В розділі також викладена положення наукової новизни отриманих результатів, особистий внесок здобувача, обґрунтоване практичне значення отриманих результатів, а також представлена інформація щодо апробації одержаних результатів, публікацій, структури й обсягу роботи.

У першому розділі здобувачем наведений аналіз раніше проведених досліджень. Показаний розвиток концепції рудоутворення залишкових родовищ, історія вивчення Коростенського плутону і району Торчинського родовища та залишкових і розсипних родовищ. В розділі достатньо посилань на літературні джерела.

Зауваження – назва підрозділу 1.2 в тексті не співпадає з назвою у змісті.

В другому розділі описана методологія і методи досліджень автора. За літературними даними виконаний аналіз геолого-структурних даних родовища. В роботі використаний геолого-економічний метод, який полягає у визначенні промислового значення виявлених перспективних об'єктів. Проводився перерахунок хімічних аналізів порід (стандартні силікатні по штуфних пробах із розвідувальних звітів). Автором також використовувалися методи цифрового структурно-геологічного та геолого-екологічного моделювання з урахуванням особливостей родовищ залишкового типу. Методи включали обробку геолого-структурних даних з відображенням: структурних поверхонь; потужностей відкладів; поверхонь стратиграфічних незгідностей; розподілу корисного компоненту в покладах. Моделі створювалися з використанням програмного комплексу «ArcMap» та Mathcad.

В розділі представлені приклади розрахунків та графічних побудов. Рисунок 2.1 має дуже дрібні деталі і погано читається. На рисунку 2.4 відсутні умовні позначки, межі родовища та якась прив'язка до місцевості.

В розділі 3 представленої дисертаційної роботи висвітлені питання геологічної будови району та Торчинського родовища апатит-ільменітових руд.

Детально описанні особливості геологічної будови Волинського блоку: структурно-тектонічна позиція відносно УЩ, докембрійський складнодислокований кристалічний фундамент та фанерозойський осадовий платформний чохол, вплив розломів на формування рельєфу, особливості формування Коростенського плутону, описані магматичні та метаморфічні породи, висвітлена стратиграфія і літологія осадової товщі. Надана мінералого-петрографічна і геохімічна характеристика гранітів коростенського комплексу, їх спеціалізація.

В підрозділі 3.2 висвітлені питання геологічної будови Торчинського родовища апатит-ільменітових руд. Дана характеристика нижньопротерозойським кристалічним породам фундаменту, мезокайнозойській корі вивітрювання та осадовим відкладам кайнозою. В підрозділі представлені геологічна карта та геологічний розріз Торчинського апатит-ільменітового родовища. Надана детальна характеристика мінерального складу корінних порід, показана зональність кори вивітрювання та особливості розподілу рудних мінералів в цій корі та осадових підрозділах.

В розділі 4 дана розгорнута характеристика рудоносності Торчинського родовища апатит-ільменітових руд. Показані особливості розподілу рудних мінералів в корінних породах, корі вивітрювання та осадовій товщі. Розглянуті геохімічні особливості рудоносних порід, показаний розподіл ільменіту в розрізах родовища. Автором роботи встановлена цікава особливість у розподілу ільменіту. Часто підвищені концентрації ільменіту в каолінах тяжіють до «кишень» - до локальних понижень подошви кори, які відповідно супроводжуються її роздувами в цих місцях. Такі «кишені» зі збільшенням потужності кори характерні для зон тектонічних порушень.

У висновках до розділу здобувач добре обґрунтовує значення і вплив суфозії на та особливостей гідрорежиму в корі вивітрювання на розподіл і вміст ільменіту в покладах.

В розділі 5 здобувачем розглянуті питання комплексного освоєння

родовища. Висвітлені особливості розподілу рудних мінералів у вивітрилих корінних породах, осадовій товщі, особливості складу і потужності перекриваючих рудні поклади порід. Представлені таблиці хімічного та мінералогічного складу технологічних проб родовища, досліджений гранулометричний склад покладів. Представлені технологічні схеми збагачення рудоносних покладів.

В результаті досліджень автор приходить до наступного висновку. Застосування розробленої схеми збагачення дозволяє отримувати ільменітовий і апатитовий концентрати. Встановлено також доцільність комплексного використання руд з вилученням супутніх компонентів – скандію і ванадію. Встановлена принципова можливість використання каолінових утворень для одержання каолінових і польовошпатових продуктів.

Розділ 6 присвячений питанню виділення першочергових ділянок до розробки родовища шляхом моделювання. Моделювання базується на аналізі просторового розподілу рудних мінералів в товщі. В роботі показаний алгоритм підготовки даних для побудови GIS-моделей. В розділі представлена розрахована модель розподілу запасів як по вертикалі так і в площині, моделі потужності продуктивного горизонту та потужності розкриву родовища. Для виділення блоків з оптимальними економічними і геологічними параметрами здобувачем використаний інтегральний показник, який розрахований як різниця між умовною вартістю ільменітового концентрату і витратами на виконання розкривних робіт і переробки продуктивного пласта. Побудована графічна модель просторового розподілу цього показника. На основі цієї моделі визначені першочергові ділянки для розробки родовища. Усі представлені моделі мають практичне значення

В розділі 7 представлена оцінка впливу розробки родовища на стан природного середовища. В розділі детально пророблені питання радіаційної безпеки, викидів шкідливих речовин в атмосферу, вилучення земель із сільськогосподарського використання, гідрогеологічних умов розробки родовища.

Окремий підрозділ присвячений гірничо-геологічним умовам розробки

родовища

У висновках до роботи наведені основні результати і наукові положення дисертаційного дослідження

До дисертаційної роботи є наступні зауваження.

1. У формулювання новизни чітко не виділені окремі пункти, самі формулювання перенасичені зайвими деталями та поясненнями.

2. Рисунок 2.1 не читається - дуже дрібні деталі.

3. На рисунку 2.4 відсутні умовні позначки, масштаб, межі родовища.

4. В підрозділі 3.1. по центру великими буквами вказані назви стратиграфічних підрозділів, що є помилкою оформлення дисертаційної роботи.

5. В назві таблиці 3.2 присутня помилка.

6. На сторінці 80 показаний під номером заголовок «1. Кора вивітрювання кристалічних порід», якого нема в змісті роботи.

7. На рисунку 4.1 «Розрізи по Торчинському родовищу ільменіту» показаний графік зміни вмісту ільменіту, але в умовних позначках не позначено – в якому горизонті.

8. З рисунку 4.2 «Залежність потужності кір вивітрювання» зовсім не зрозуміло які це залежності

9. На сторінці 129 присутня помилка – «...і апатититовий (після флотації) концентрати».

10. На рис.6.2 і 6.3. значення потужності не варто відображати до восьмого знаку після коми в метрах.

11. На сторінці 143 в розділі 7 чомусь з'явився підрозділ «8.1 Гідрогеологічні умови розробки родовища», який у змісті роботи позначений як 7.1.

12. Підрозділ «7.1 Гірничо-геологічні умови розробки родовища» в тексті дисертаційної роботи у Змісті відсутній.

В цілому представлена робота є закінченим науковим дослідженням. Основні наукові результати та положення, які викладені в дисертаційній роботі, пройшли апробацію на численних міжнародних і науково-практичних

конференціях та опубліковані у 29 наукових працях, з яких 6 статей у фахових виданнях.

Автореферат дисертації в цілому відповідає змісту і основним положенням дисертаційної роботи.

Дисертація Яременко Ольги Віталіївни є завершеним самостійним науковим дослідженням, присвячена актуальній проблемі, містить наукову новизну, має наукове і практичне значення.

Представлена дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» (постанова КМ № 567 від 24 липня 2013р.), «Порядку присвоєння наукових ступенів» (постанова КМ № 656 від 19.08. 2015 р.), а її автор Яременко Ольга Віталіївна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія.

Доктор геологічних наук, завідувач кафедри геології,  
розвідки та збагачення корисних копалин  
ДВНЗ «Донецький національний технічний  
університет»

В. І. Альохін



Підпис д.г.н, доцента В.І.Альохіна засвідчую

Старший інспектор з кадрів

О.В.Янченко