

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біоресурсів, аквакультури
та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Власюк Владислав Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти)

УДК 553.3:622.3 (477.42)
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТИТАНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ
МЕЖИРІЧНОГО РОДОВИЩА**

(тема роботи)

103 «Науки про Землю»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів, і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело

В.В. Власюк

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи:

Криницька Марія Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

кандидат геологічних наук

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир–2023

АНОТАЦІЯ

Власюк В.В. Комплексне використання титановмісної сировини Межирічного родовища. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 103 – Науки про Землю – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Розглянуто можливість комплексного використання титанові сировини в межах Межирічного розсипного родовища ільменіту, розташованого в межах Іршанської групи розсипів, Волинського титаноносного району, Української розсипної субпровінції. Запропоновано, окрім ільменіту видобувати супутні корисні копалини, а саме лейкоксен, циркон, апатит, кварц, сидерит.

Ключові слова: Межирічне родовище, комплексне використання, ільменіт, лейкоксен, циркон, апатит, кварц, сидерит.

SUMMARY

Vlasyuk V.V. Complex utilization of titanium-containing raw materials of the Mezhyrich deposit. – Manuscript of the qualification work.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in a specialty 103 – Earth Sciences – Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

The possibility of complex use of titanium raw materials within the limits of the Mezhyrich placer deposit of ilmenite, located within the Irshan group of placers, the Volyn titanium-bearing district, the Ukrainian placer subprovince, was considered. In addition to ilmenite, it is proposed to extract related minerals, namely leucoxene, zircon, apatite, quartz, siderite.

Keywords: Mezhyrich deposit, complex use, ilmenite, leucoxene, zircon, apatite, quartz, siderite.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ТА СУПУТНІ КОРИСНІ КОМПОНЕНТИ ТИТАНОВИХ РОДОВИЩ	6
1.1. Рудні мінерали та вміщуючі породи титанових родовищ	6
1.2. Супутні корисні компоненти основних геолого-промислових типів родовищ титану.....	8
РОЗДІЛ 2 ГЕОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ УТВОРЕННЯ МЕЖИРІЧНОГО РОДОВИЩА.....	9
2.1. Основні відомості з геологічної будови Межирічного родовища.....	9
2.2. Тектоніка району досліджень.....	10
2.2.1. Нижній структурний поверх	10
2.2.2. Верхній структурний поверх	14
2.3 Корисні копалини району.....	16
РОЗДІЛ 3 ЗНАЧЕННЯ УТВОРЕНЬ МЕЖИРІЧНОГО РОДОВИЩА ЯК КОРИСНИХ КОПАЛИН.....	18
3.1. Речовинний склад титанової сировини.....	18
3.2. Комплексне використання титановмісної сировини.....	22
ВИСНОВКИ.....	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	26
ДОДАТКИ	29

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми зумовлена необхідністю випереджаючого швидкого розвитку мінерально-ресурсної бази титанової сировини для забезпечення високотехнологічних напрямів промисловості.

Розсипи у Волинському титаноносному районі, які становлять рудну базу діючого Іршанського гірничо-збагачувального комбінату (ІГЗК), поступово вичерпуються. А для раціонального використання існуючих родовищ є необхідність комплексного видобутку діючих гірничо-збагачувальних комбінатів.

Метою кваліфікаційної роботи є з'ясування речовинного складу рудних «пісків», та можливості комплексного використання на прикладі Межирічного родовища.

Для досягнення мети вирішувались наступні завдання:

1. Узагальнення фактичного матеріалу по Межирічному родовищу ільменіту;
2. дослідити речовинний склад рудних «пісків» в межах Межирічного родовища
3. запропонувати методіку комплексного відпрацювання родовищ ільменіту на прикладі Межирічного розсипного родовища

Об'єкт дослідження – Межирічне родовище ільменіту.

Предмет дослідження – геологічна будова та комплексне відпрацювання Межирічного родовища ільменіту.

Методи дослідження. Для досягнення мети досліджень та вирішення поставлених завдань використано комплекс методів досліджень: аналіз первинної документації геологорозвідувальних робіт; аналіз та співставлення результатів детальної розвідки та експлуатаційних робіт на родовищі; аналіз просторового розташування корисної копалини, аналіз літературних джерел. Фактографічна основа роботи базується на спеціалізованому опрацюванні значних об'ємів фактичних даних різнонаправлених геологічних досліджень по

наміченим геологічним об'єктам. Важливу роль в результативності досліджень відіграли проходження виробничої практики на родовищах Іршанського гірничо-збагачувального комбінату, а також багаторазові консультації з виробничниками та дослідниками титановмісних порід.

Практичне значення одержаних результатів. Результати кваліфікаційних досліджень можуть доповнити геологічні базові дані, необхідні для нарощування запасів титану та цирконію України, а також слугувати рекомендаціями щодо комплексної розробки титанових родовищ Волинського титаноносного району, Іршанської групи розсипів.

Апробація результатів. Основні положення кваліфікаційних досліджень доповідалися на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2022» (м. Житомир, 29 листопада 2022 р.) та на V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2023» (м. Житомир, 6-7 червня 2023 р.).

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури (25 джерел), містить 6 рисунків та 1 таблицю. Загальний обсяг бакалаврської роботи – 28 сторінок, із них 22 сторінки основного тексту.

Робота написана під керівництвом М.В. Криницької, доцента кафедри біоресурсів, аквакультури та природничих наук, кандидата геологічних наук, якій автор щиро висловлює щире подяку. Автор також вдячний працівникам Іршанського гірничо-збагачувального комбінату за консультації під час проходження виробничої практики, проведенні досліджень і написанні кваліфікаційної роботи. .

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ ТА СУПУТНІ КОРИСНІ КОМПОНЕНТИ ТИТАНОВИХ РОДОВИЩ

1.1. Рудні мінерали та вміщуючі породи титанових родовищ

Родовища титанової сировини усіх промислово-генетичних типів світу представлені такими мінералами як ільменіт, лейкоксен та рутил. Промислові запаси цих мінералів виявлені в 30 країнах.

Ільменіт найбільш поширений мінерал для видобування титану. Належить до класу оксидів та гідроксидів і є оксидом титану зі значним вмістом заліза. Інша назва мінералу – титанистий залізняк.

Лейкоксен – це гіпергенний мінерал, утворений в результаті трансформації хімічного складу ільменіту при його вивітрюванні, який характеризується значним вмістом TiO_2 (до 60%). Відповідно його знаходження пов'язане з розсипними родовищами. Як руда виявлений також серед метаморфізованих пісковиків.

Рутил – мінерал із вмістом TiO_2 в межах 90%. Мінерал як руда на титан зустрічається в метаморфогенних породах, корах вивітрювання та в похованих і сучасних розсипах.

В базит-ультрабазитових комплексах докембрійського віку ільменіт зустрічається серед магматичних порід (габро-норитів, габро-анортозитів та анортозитів) у вигляді лінз та рудних покладів. У формі крупних лінз із густим вкрапленням руд ільменіт зустрічається серед габро-норитів і анортозитів в Норвегії на родовищі Телнес. Різні за формою рудні поклади мають місце в межах Коростенського плутона – Стремигородське родовище України. Вміщуючі породи на цьому родовищі це габро-анортозити. Серед анортозитів ільменіт зустрічається на родовищі Аллард-Лейк (Канада) у вигляді крупних суцільних рудних лінз і лінз із вкрапленнями, а на канадському родовищі Лак-Тіо – у вигляді плаstopодібних покладів.

В палеозойських за віком родовищах Росії вміщуючі титанову руду породи

представлені габровими масивами. Ільменіт і супутні йому мінерали зустрічаються серед незмінених габро у вигляді зон із рудними вкрапленнями та незначними за потужністю покладами суцільних руд у формі прожилків. Серед габро-амфіболітів це суцільні жилоподібні або лінзоподібні рудні тіла значної потужності – до 12 м. Вкраплені руди на таких родовищах мають підлегле значення.

Рудні родовища титану, утворені в результаті вулканічної діяльності, представлені лише ільменітом. Вміщуючими породами на таких родовищах слугують туфи, туфіти, туфопісковики. Рудні тіла мають вигляд пластових покладів. Родовища такого промислово-генетичного типу відомі лише в Росії.

Метаморфогенні за походженням родовища зустрічаються серед амфіболітів, метаморфізованого габро та серед метаморфізованих пісковиків. Морфологія рудних тіл представлена тілами неправильної форми з вкрапленнями рудного мінералу (родовище Отанмяки, Фінляндія) та пластовими покладами в родовищах Росії.

Розсипні родовища, як поховані так і сучасні, формують пластові і лінзовидні поклади серед різних за походженням осадових відкладів. В Україні до таких відносяться титановмісні алювіальні і алювіально-делювіальні поховані піски та збагачені ільменітом і апатитом поклади серед первинних та перевідкладених кір вивітрювання каолінового типу (Іршанська група родовищ) (рис.1.1), поховані відклади древньої дельти неогенового віку (Краснокутське родовище), неогенові піски, глини, піщано-глинисті породи древніх прибрежно-морських фацій (Малишевське родовище).

На родовищі Річард-Бей (ПАР) промислові розсипи ільменіту та рутилу виявлені в пісках похованих пляжних відкладів, а сучасні пляжні піски з промисловими вмістамититановмісних мінералів розвідані в Індії та Австралії.

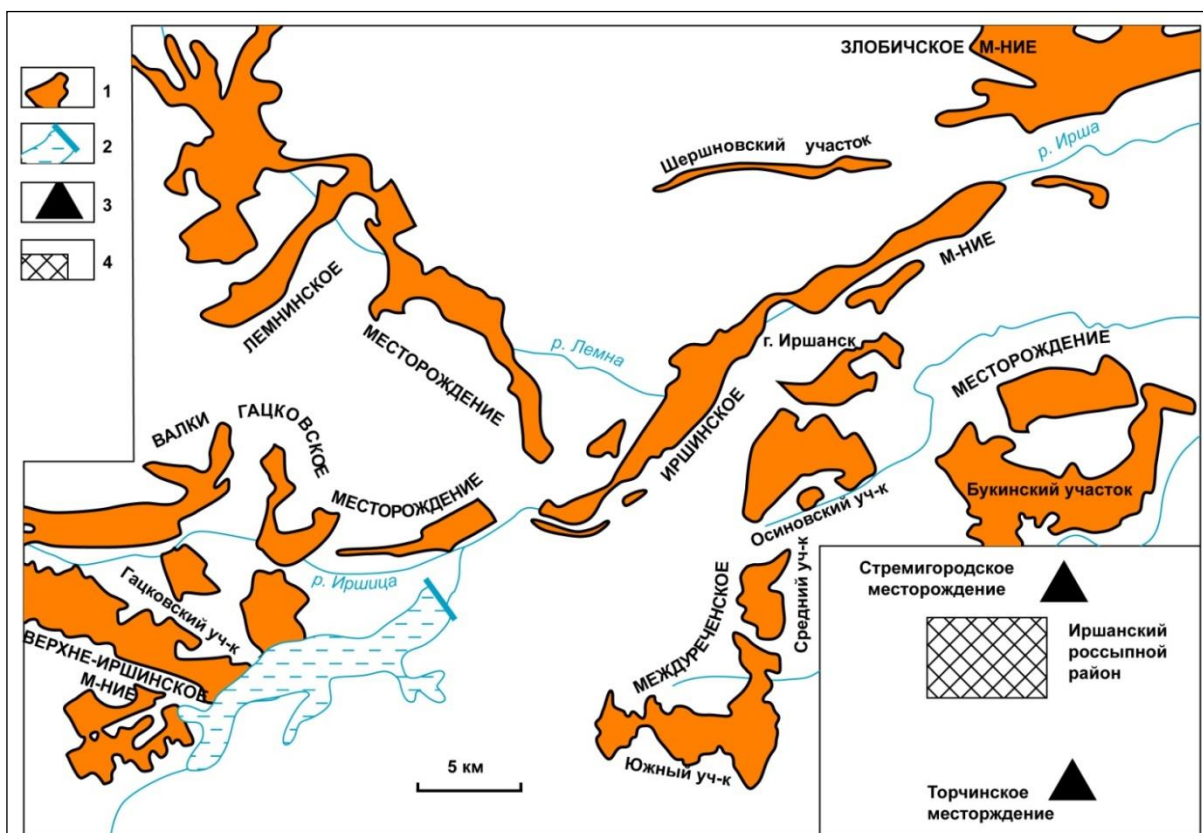


Рис. 1.1. Схема розташування розсипів Іршанської групи (Волинський титаноносний район) [17]

1.2. Супутні корисні компоненти основних геолого-промислових типів родовищ титану

На родовищах титану магматичного походження супутніми компонентами є залізо та ванадій. На Балтійському щиті в метаморфогенних родовищах ільменіту присутній магнетит.

Найбільш комплексними та багатими на супутні рудні мінерали виявилися розсипні родовища. У похованих древніх алювіальних розсипах крім ільменіту і лейкоксену виявлені апатит та циркон. Дещо багатші на супутні мінерали поховані прибережно-морські відклади – тут крім ільменіту, рутилу та лейкоксену у значних кількостях зустрічаються такі мінерали як циркон, монацит, дистен, силіманіт, ставроліт та ксенотим. Циркон і монацит разом з титановмісними мінералами зустрічаються в сучасних пляжних відкладах розсипних родовищ Індії та Австралії.

РОЗДІЛ 2 ГЕОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ УТВОРЕННЯ МЕЖИРІЧНОГО РОДОВИЩА

2.1. Основні відомості з геологічної будови Межирічного родовища

Межирічне родовище, як і район в цілому, має двоповерхову геологічну будову. Кристалічний фундамент нижнього структурного поверху представлений породами коростенського інтрузивного комплексу ранньопротерозойського віку, що перекриті суцільним чохлам осадових порід верхнього структурного поверху мезо-кайнозойського віку. Оскільки продуктивною товщею є саме останні утворення, характеристика порід інтрузивного комплексу не наводиться.

На Межирічному родовищі велике практичне значення мають давні (мезозойські) поховані долини та долиноподібні пониження, які, як правило, виконані продуктивними континентальними піщано-глинисто-каоліністими утвореннями.

У геологічній будові Межирічного родовища беруть участь різні за віком континентальні та морські відклади, що залягають на каоліновій корі вивітрювання порід основної серії, а в місцях розмивання її безпосередньо на кристалічних породах. Це – мезозойські (нижньокрейдові континентальні та верхньокрейдові морські), палеогенові (морські та континентальні), неогенові та четвертинні континентальні відклади.

Алювіально-делювіальні відклади нижньої крейди утворюють промислові розсипи [13] на більшій частині Межирічного родовища (Юрський, Середній, Ємлівський, Південний, Ісаківський та Букинський ділянки).

На Межирічному родовищі переважають континентальні – алювіальні, алювіально-делювіальні та елювіальні розсипи. Вік їх мезозойський та четвертинний. Дуже підлеглу роль грають верхньокрейдові прибережно-морські розсипи.

Мезозойські континентальні розсипи розвинені міжріччя Ірші-Тростяниці на площі близько 200 км². Вони характеризуються високим вмістом ільменіту

та значною потужністю пласта. На цій площі проведено пошуково-розвідувальні роботи та виділено 8 найбагатших ділянок: Юрську, Осинову, Ємлівську, Середню, Ісаківську, Південну, Рихтинську та Букинську [13].

Загалом Межирічене родовище характеризується високим середнім вмістом ільменіту та значною потужністю пласта. Межирічене родовище у Волинському титаноносному районі є найбільшим як за запасами, так і за розмірами. Крім того, на великій площі (близько 200 км²) між розвіданими ділянками, а також на їх околицях є ряд перспективних площ, що заслуговують на дорозвідку). Межирічене родовище ільменіту характеризується чистотою та високою якістю ільменітових руд (середній вміст TiO₂ в ільменіті до 52%), а також незначним вмістом шкідливих домішок [14]. Родовище частково відпрацьовується відкритим способом.

2.2 Тектоніка району досліджень

У геоструктурному відношенні район дослідження знаходиться в північній частині *Українського щита* [4, 5, 21], який являє собою виступ докембрійського фундаменту південно-західного сегмента Східноєвропейської платформи на денну поверхню і знаходиться в межах *Волинського мегаблоку*, для якого характерна двоповерхова будова: нижній структурний поверх являє собою докембрійський складнодислокований кристалічний фундамент, а верхній - фанерозойський осадовий платформний чохол [9]

2.2.1. Нижній структурний поверх

У вертикальному розрізі нижнього структурного поверху виділяється два структурних яруси, сформовані на різних етапах тектонічного розвитку регіону.

Нижній ярус представлений інтенсивно дислокованими утвореннями дністровсько-бузької серії та ультраметаморфітами гайворонського комплексу. Цей структурно-формаційний комплекс залягає в основному на глибині і слугує фундаментом для перекриваючих його верхньоархейських і протерозойських відкладів.

На поверхню сучасного ерозійного зрізу утворення дністровсько-бузької серії виходять лише в південно-західній частині території досліджень, а гайворонського комплексу - у районі південного контакту Коростенського плутону з "рамою". Структурний план цього ярусу зумовлений розвитком купольних і брахіформних структур.

Верхній ярус представлений переважно метаморфічними та ультраметаморфічними породами палеопротерозойських утворень тетерівської серії і житомирського комплексу [9]. Ці утворення поширені в обрамленні Коростенського плутону і становлять давню його "раму", простягаючись у широтному напрямку до західної границі Волинського мегаблока.

По латералі на сучасному ерозійному зрізу в межах Волинського мегаблока чітко виділяються три різні за характером і генезисом найбільші геоструктурні елементи: Коростенський плутон, його гетерогенне складчасте обрамлення та Осницько-Мікашевицький вулканоплутонічний пояс.

Розглянемо детально Коростенський плутон, в межах якого розташоване Межирічне родовище.

Домінуюче положення в межах однойменного блоку має Коростенський плутон, який займає майже всю його північно-східну частину. Він сформувався в період нестійкого субплатформного режиму в ранньому протерозої і може бути віднесений до структур типу вогнищ. О.Б. Гінтов розглядав плутон як гігантську кільцеву структуру. [7]

Приблизно п'яту частину плутону становлять масиви основних порід, складені анортозитами, габроанортозитами та габроноритами: Володарськ-Волинський (1 250 км²), Чоповицький (830 км²), Федорівський (240 км²), Кривотинський (30 км²), Ушомирський (15 км²) та значно менші за розмірами – Клочківський, Дубровський, Рудня-Базарський, а також численні останці (брили) цих порід різних розмірів конфігурації серед гранітів. Основна ж маса плутону складена гранітами-рапаківі рапаківіподібними (рис. 2.1).

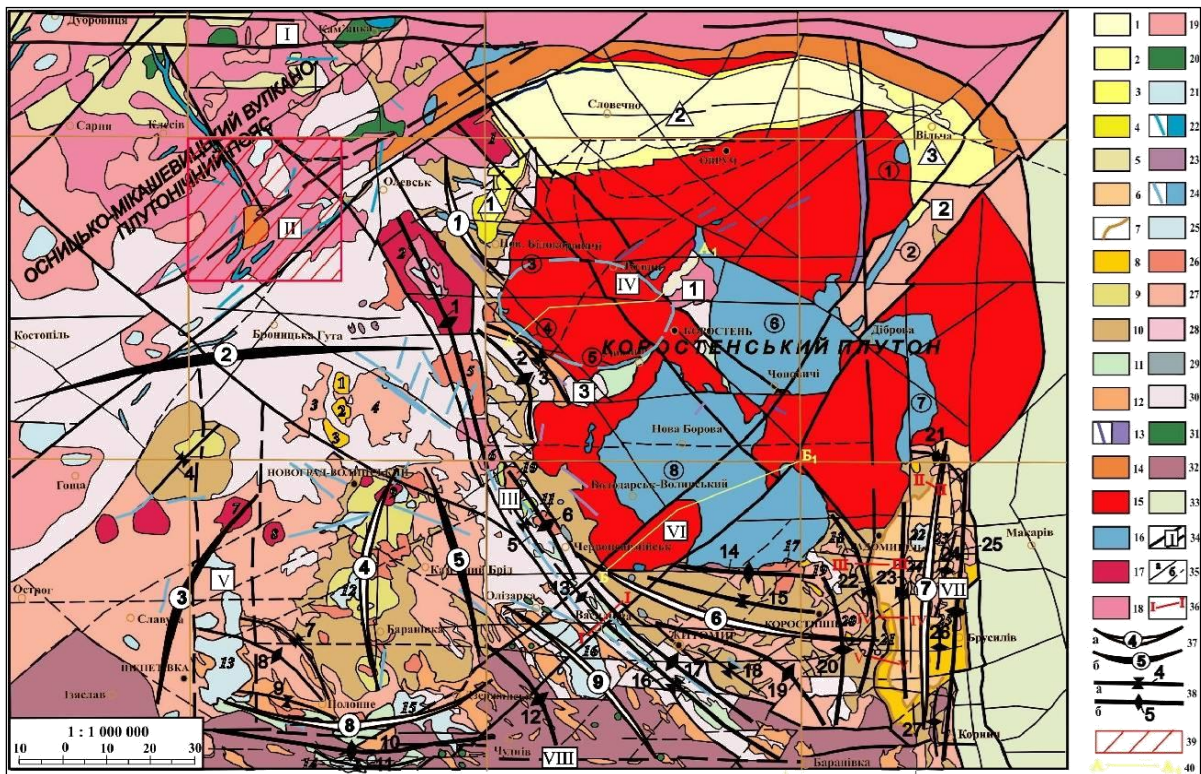


Рис. 2.1. Схематична тектонічна карта Волинського мегаблока УЩ на геологічній основі [За Костенко Н.М.] [10]

Стратифіковані утворення: *Овруцька серія*: 1 - товкачівська світа (кварцитопісковикова формація); 2 - збраньківська світа (формації: бімодальна сублужна базальт-ріолітова і трахібазальт-андезибазальтова). *Топільнянська серія*: 3 - озерянська світа (алеврито-сланцева формація); 4 - білокоровицька світа (конгломерат-пісковикова-сланцева формація). 5 - *клесівська серія* (базальт-андезит-лептитова формація). *Тетерівська серія*: 6 - кочерівська світа (мармур-кальцифірова формація); 7-8 - брусилівська світа (7 - верхня і нижня формації кумінгтоніт-роговообманкових амфіболітів і кристалосланців, 8 - гнейсово-карбонатно-кристалосланцева формація); 9 - новоградволинська світа (формації: біотитових і двослюдяних мікрогнейсів і кристалосланців та метабазальт-андезит-ріолітова); 10 - городська світа (формації: біотитових і двослюдяних та силіманіт-біотитових гнейсів). *Василівська серія*: 11 - ушомирська світа (формація біотит-роговообманкових гнейсів і кристалосланців); 12 - буртинська світа (формації графітових і глиноземистих гнейсів). Нестратифіковані утворення - інтрузивні та ультраметаморфічні комплекси: 13 - дайковий (формація сублужнихгабродолеритів); 14 – перуанський (формації: лужних метасоматитів і сублужних гранітів та апогранітів); 15-16 - коростенський (15 - рапаківігранітна і 16 - габро-анортозитова формації); 17 - кишинський (формація сублужних гранітів); 18-21 - осницький (габро-діорит-гранодіорит-гранітова формація: 18 - граніти, 19 - гранодіорити, 20 - діорити, 21 - габро); 22 - кам'янський (формації: толеїтових габродолеритів і габро-троктолітова); 23 - городницький (формація ультраосновних фойдолітів); 24 - прутівський (формація толеїтових габродолеритів); 25 - букинський (формації: перидотит-піроксеніт-габроноритова і монцоніт-діорит-гранодіоритова); 26-27 - житомирський (26 - формація алохтонних гранітів, 27 - граніт-мігматитова); 28 - бердичівський (граніт-плагіомігматитова

формація); 29 - нарцизівський (метапериidotит-піроксеніт-габронорит-діоритова формація); 30 - шереметівський (плагіограніт-плагіомігматитова формація); 31 - олізарський (метапіроксеніт-габронорит-діоритова формація); 32 - ендербіти гайворонського комплексу і гіперстенові гнейси дністровсько-бузької серії; 33 - утворення Росинсько-Тікицького мегаблока; 34 - головні зони розломів Волинського мегаблока УЩ (I - Південноприп'ятська (Північнополіська), II - Сушано-Пержанська, III - Красногірсько-Житомирська, IV - Центральнокоростенська, V - Корецько-Шепетівська, VI - Тетерівська, VII - Брусилівська, VIII - Андрушівська); 35 - другорядні розломи (а - достовірні, б - ймовірні); 36 - опорні профілі свердловин (I-I - Василівський; II—II - Білокриничанський; III—III - Тетерівський; IV-IV - Кочерівський; V-V - Брусилівський); 37 - осі складчастих структур I порядку: а - *синформ* (1 - Кишинсько-Білокоровицька, 4 - Новоград-Волинська, 6 - Житомирська, 7 - Кочерівська, 8 - Полонсько-Держинська, 9 - Букинська), б - *антиформ* (2 - Городницько-Ємільчинська, 3 - Корецько-Шепетівська, 5 - Кам'янобрідська); 38 - осі складчастих структур II III порядку: а - *синформ* (3 - Кривотинська, 4 - Олександрівська, 5 - Очеретянська, 7 - Буртинська, 9 - Полонська, 11 - Варварівська, 15 - Горбашівська, 16 - Ясногірсько-Вертокиївська, 18 - Станішовська, 22 - Дубовецька, 23 - Поташнянсько-Западнянська, 25 - Білокриничансько-Карабачинська, 26 - Костовецька, 27 - Соболевсько-Миролюбівська), б - *антиформ* (1 - Кишинсько-Барашівська, 2 - Малояблунецька, 6 - Киселівська, 8 - Шепетівська, 10 - Адамівсько-Печанівська, 12 - Старочуднівська, 13 - Ягодинська, 14 - Старосільська, 17 - Березівська, 19 - Глибочицька, 20 - Городська (Коростишівська), 21 - Білокриничанська), 24 - Раковицька, 26 - Костовецька, 27 - Соболевсько-Миролюбівська); 39 - ділянка, де здійснено реконструкцію вулканогенних структур за геолого-геофізичними даними; 40 - лінії розрізів. Тектонічні блоки в межах Коростенського плутону (цифри у квадратах на білому фоні): 1 - Бехинський, 2 - Недашківський, 3 - Пугачівський. Масиви основних порід у межах Коростенського плутону (цифри в кружках): 1 - Давидківський, 2 - Рудня-Базарський, 3 - Омелянівський (захований під гранітами), 4 - Кривотинський, 5 - Ушомирський, 6 - Чоповицький, 7 - Федорівський, 8 - Володарськ-Волинський. Масиви кислих та основних порід у межах складчастого фундаменту (цифри курсивом): *гранітні* (1 - Устинівський, 2 - Кишинський, 3 - Курчицький, 4 - Сербівський, 5 - Красногірський, 6 - Барашівський, 7 - Мухарівський, 8 - Токарівський, 9 - Новоград-Волинський, 10 - Киселівський, 11 - Чернявський, 17 - Старосільський, 75-Бистрїївський, 79-Березівський, 26-Коростишівський, 27-Голубівсько-Щиглівський, 23-Білківський, 24-Забілочівський, 25 -Озерянський), *базитові* (12 - Смолдирівський, 13 - Шепетівський, 14 - Варварівський, 75 - Печанівський, 16 - Букинський, 22 - Раєвський). Тектонічні депресії, виповнені карбонатними утвореннями кочерівської світи (прямі цифри): 1 - Гутянська, 2 - Ходурівська, 3 - Курчицька.

Слід відзначити, що існують різні точки зору на структуру і форму плутону. За даними М.І. Безбородька [1], він має батолітову, а за В. С. Соболевим [22] – плитоподібну або лінзоподібну форму. А. А. Полканов [15] теж уявляв

форму плутону як плоске горизонтальне тіло – міжформаційний хоноліт.

Сучасні уявлення про глибинну Коростенського плутону, загалом, базуються на геофізичних даних (В.М. Єгоров, 1964, О.Б. Гінтов [6, 7] та на результатах глибинного сейсмічного зондування (В. Б. Сологуб [23], Л.Т. Калюжна [8.], П.Д. Богданович, та ін.).

За їхніми даними плутон має складну багатоярусну будову, зумовлену чергуванням субгоризонтальних шарів основного й кислого складу до глибини 8 км. Як вважають вищезгаданні автори, таке чергування порід говорить про те, що проникнення магматичного розплаву відбувалось не тільки по контакту кристалічного фундаменту і платформного чохла, а й упродовж окремих субгоризонтальних тектонічних зон усередині кори.

Досить поширені базитові породи утворюють великі масиви, які виходять на сучасний його зріз – Володарськ-Волинський, Чоповицький Федорівський, а також похований Омелянівський масив і низка менших за розмірами й різної конфігурації окремих тіл (рис.2.1).

2.2.2. Верхній структурний поверх

Верхній структурний поверх – платформний чохол - залягає на пенепленізованому кристалічному фундаменті із значною кутовою незгідністю. Представлений осадовими відкладами мезозой-кайнозою потужністю до 70 м.

Більшість структур осадового чохла вивченої території, безпосередньо, пов'язана з переміщеннями глиб фундаменту і мають довготривалий та успадкований розвиток.

За віком, максимальне проявлення тектонічних процесів (пов'язаних з активізацією докембрійського фундаменту) у фанерозойський період розвитку території досліджень, відповідає альпійській епосі тектогенезу. Формування альпійського структурного комплексу відбувалось у складних структурно-тектонічних умовах, коли довготривалі епохи осадконакопичення змінювались не менше довготривалими періодами розмиву, обумовленими епейрогенічними коливаннями змінного знаку. Комплекс складений крейдовими, палеогеновими, неогеновими та четвертинними відкладами.

Донеогенові утворення доповнюють виповнюють депресійні структури, які контролюються тектонічними зонами та опущеними блоками, але сучасне їх розповсюдження обумовлено інтенсивним розмивом відкладів у пізніший час, через що вони збереглися у межах депресійних структур, де мали значно більші первинні потужності.

Широкий розвиток нижньо-середньоміценових відкладів полтавської серії на всій території досліджень також дозволяє припустити, що первинний їх покрив був майже суцільним, але позитивні рухи в кінці середнього міоцену в західній частині Новоград-Волинського та південній частині Коростенського блоків призвели до їх значного розмиву.

На початку верхнього міоцену сформувався ряд палеодепресій в рельєфі кристалічного фундаменту, в яких відбулося накопичення неогенової товщі вуглистих глин та пісків. Ймовірно, що розширені ділянки вказаних депресій являють собою систему опущених блоків кристалічного фундаменту, з'єднаних між собою ерозійними долинами.

Для депресійних понижень характерна ритмічна будова відкладів глинисто-піщаної товщі, що свідчить про неодноразову зміну знаку руху окремих блоків на протязі часу її формування.

У сучасному рельєфі кристалічного фундаменту тектонічні уступи, які контролюють депресії, чітко не виділяються; на їх місці відмічаються лише пологі перегини поверхні. Це пояснюється тим, що вертикальні переміщення блоків в мезозой-кайнозой здійснювались без чітко проявлених розривів суцільності як кристалічних утворень, так і залягаючих вище осадових товщ. Якщо і виникали незначні розриви, проявлені уступами на поверхні фундаменту, то вони у подальшому зазнали денудаційної обробки і перетворились на менш круті схили.

Характерно, що полтавські відклади практично відсутні в межах цих депресій. Ряд найбільш понижених ділянок депресій (район смт. Червоноармійськ, сс. Великий Луг, Новохатки, Рижов) у сучасному рельєфі являють собою підвищені вододіли, ймовірно, що це активні інверсійні

неотектонічні структури. Для пліоценових та четвертинних відкладів характерне залягання у вигляді нерівномірного горизонтального покриву.

Плікративні дислокації на території досліджень відсутні, але встановлені і вивчені своєрідні діапіроподібні структури, які утворені первинними каолінами. Ці структури розташовуються над ділянками лінійної кори вивітрювання і в розрізі мають форму вузьких куполів та клинів. Висота діапіроподібних форм досягає 18 м.[2]

2.3 Корисні копалини району

У металогенічному відношенні район робіт відноситься до Коростенської та Житомирської структурно-металогенічних зон (СМЗ) Волинської металогенічної субпровінції, що й визначає його мінерально-сировинний потенціал і спектр корисних копалин.

Коростенська СМЗ відповідає утворенням Коростенського плутону і відрізняється значною продуктивністю на різні корисні копалини. Всі породи плутону є хорошим *будівельним матеріалом*. Граніти, габро, анортозити використовуються в якості облицювального матеріалу, а також у вигляді буту та щебеню. В Коростенській СМЗ виділяється ряд рудоносних полів та зон, що відрізняються металогенічною спеціалізацією. Володарсько-Волинське рудне поле контролюється Володарсько-Волинським масивом основних порід. Ці породи є джерелом ільменіт-апатитових проявів та родовищ в корінних породах, *ільменіту* – у розсипах осадового чохла та корах вивітрювання корінних порід. Камерні пегматити з *моріоном, топазом та берилом* у приконтактних з основними породами гранітах є основним джерелом їх видобутку.

Чоповицьке рудне поле контролюється Чоповицьким масивом основних порід, з прилягаючими до нього гранітами, і характеризується наявністю родовищ та проявів *титану, фосфору, ванадію, скандію* в основних породах. Граніти біля контакту з ними вміщують пункти підвищеної мінералізації

цирконію, рідкісних земель, ніобію, молібдену, дрібні жили пегматитів без виробного каміння.

Для гранітоїдів Коростенського плутону характерний підвищений вміст *цирконію, ніобію, танталу, олова, рідкісних земель*, але в осадовому чохла спостерігаються лише одиничні прояви мінералів цих елементів розсипного генезису із знаковим вмістом, рідко досягаючих мінімально промислових кількостей.

Житомирська СМЗ контролюється утвореннями тетерівської серії, житомирського та шереметівського комплексів. *Графітвміщуючі* породи тетерівської серії є джерелом накопичення графіту з утворенням його проявів. Ці ж породи потенційно можуть концентрувати золото та поліметали.

Осадові породи покривного чохла вміщують крейду, вапняки, мергелі, глину, піски, торф, бурштин, розсипи ільменіту промислового значення. У докембрійських кристалічних породах фіксуються точкові *прояви золота, н'єзооптичної сировини, берилів, топазів*.

РОЗДІЛ 3

ЗНАЧЕННЯ УТВОРЕНЬ МЕЖИРІЧНОГО РОДОВИЩА ЯК КОРИСНИХ КОПАЛИН

3.1. Речовинний склад титанової сировини

Виникнення розсіпів родовища пов'язане з руйнацією і перевідкладенням інтрузивних порід габроїдного складу, які містили ільменіт. Це визначило якісну речовинну характеристику товщі родовища у вертикальному розрізі. Нижня частина розрізу представлена первинною корою вивітрювання габро і анортозитів Володарск-Волинського комплексу. Це власне «плотик» алювіальних (частково делювіальних) нижньокрейдових відкладів іршанської світи. Літологічний склад промислового пласту Межирічного родовища представлений пісками глинистими дрібно-середньозернистими, пісками дрібно-середньозернистими каоліністими, пісками каоліністими різнозернистими, пісками каоліністими гравійними, каолінами вторинними, піщано-кремнієвими утвореннями. Мінеральний склад літологічних різновидів промислового пласта деяких ділянок родовища наведено на рис.3.1.

Розподіл основних мінералів в класифікованому матеріалі порід промислового пласта наведено на рис.3.2 із використанням даних [13].

Якісну і кількісну мінералогічну та хімічну характеристику технологічних проб, на яких вивчалась збагачуваність титанової сировини Межирічного родовища наведено на рис. 3.3 із використанням виробничих даних.

Загалом для всіх різновидів пісків властивим є наступний фракційний склад:

- легка (до 2,9 г/см³) неелектромагнітна фракція;
- легка електромагнітна фракція;
- важка (понад 2,9 г/см³) неелектромагнітна фракція;
- важка магнітна фракція;
- важка електромагнітна фракція.

Літологічний різновид порід	Вихід шліхів, %	Вміст мінералів в шліхах, мас.%											Сум
		легка фракція, <2,9 г/см ³				важка фракція, >2,9 г/см ³							
		неелектро-магнітна	електромагнітна	неелектромагнітна			електромагнітна			магнітна			
кварц	глауконіт	кварц в «сорочці» гідроксидів заліза	лейкоксен	циркон	апатит	інші ¹	сидерит	ільменіт	інші ²	титано-магнетит			
Середня ділянка													
Піски глинисті середньозернисті	63,80	98,22	0,00	0,14	0,01	0,01	0,00	0,03	0,05	1,50	0,02	0,02	100,0
Піски середньозернисті каоліністі	54,00	73,40	0,07	0,13	0,14	0,10	0,09	0,52	0,00	25,20	0,26	0,09	100,0
Піски каоліністі різнозернисті	69,50	80,83	0,00	0,09	0,20	0,03	0,06	0,42	0,70	16,68	0,84	0,15	100,0
Піски каоліністі гравійні	80,00	96,03	0,00	0,07	0,04	зн.	0,02	0,20	0,00	3,50	0,07	0,07	100,0
Каоліни воринні	39,10	66,39	5,70	3,20	0,14	0,08	0,06	0,76	2,00	21,50	0,09	0,09	100,0
Піски глауконітові	48,80	77,70	4,20	0,20	зн.	0,50	0,05	0,20	зн.	16,70	0,35	0,10	100,0
Емільвська ділянка													
Піски каоліністі різнозернисті	64,10	89,20	0,00	0,06	0,20	0,01	0,00	0,78	0,10	9,40	0,22	0,03	100,0
Піски каоліністі гравійні	51,5	73,55	0,00	0,07	0,09	0,05	0,00	0,20	0,00	26,02	0,00	0,02	100,0
Букінська ділянка, східна частина													
Піски	48,5	90,48	3,65	0,00	0,03	зн.	0,00	0,05	0,00	5,78	0,00	0,00	100,0
Каоліни первинні	30,4	68,63	0,41	0,00	0,01	зн.	1,24	0,28	0,00	29,43	0,00	0,00	100,0
Букінська ділянка, західна частина													
Піски	50,8	82,78	зн.	0,00	0,51	0,02	0,02	0,21	0,00	16,43	0,03	0,00	100,0
Каоліни первинні	23,4	72,24	0,00	0,00	0,24	зн.	0,85	0,48	0,00	26,06	0,12	0,00	100,0

Рис. 3.1. Мінеральний склад літологічних різновидів промислового пласта Межирічного родовища (лабораторні проби)

¹ – марказит, кіаніт, ставроліт, хлорит, піроксен, гранат, рутил; ² – марказит+ільменіт, гетит, гідрогетит, гідрогематит; ³ – суміш польові шпати+кварц+каолініт

Класи крупності, мм	Вихід класу, %	Вміст мінералів в шліхах, мас.%											Сум
		легка фракція, <2,9 г/см ³				важка фракція, >2,9 г/см ³							
		неелектромагнітна	електромагнітна	неелектромагнітна			електромагнітна			магнітна			
кварц	глауконіт	кварц в «сорочці» гідроксидів заліза	лейкоксен	циркон	апатит	інші ¹	сидерит	ільменіт	інші ²	титано-магнетит			
Середня ділянка, вихід шліху 63,5%													
+0,56	38,5	34,915	0,000	0,017	0,001	0,000	0,000	0,073	0,123	2,717	0,028	0,114	
-0,56+0,28	33,7	29,598	0,003	0,022	0,014	0,000	0,003	0,039	0,257	3,409	0,023	0,057	
-0,28+0,14	19,2	16,837	0,008	0,019	0,030	0,006	0,012	0,059	0,240	2,237	0,022	0,059	
-0,14	8,6	7,267	0,008	0,043	0,034	0,034	0,015	0,169	0,180	1,239	0,017	0,051	
всього	100,0	88,618	0,020	0,100	0,080	0,040	0,030	0,340	0,800	9,602	0,090	0,280	100,0
Емільвська ділянка, вихід шліху 76,3%													
+0,56	25,7	25,137	0,000	0,004	зн.	0,000	0,000	0,139	зн.	1,496	0,005	зн.	
-0,56+0,28	34,4	31,865	зн.	0,006	0,001	0,000	0,000	0,050	0,032	1,675	0,027	зн.	
-0,28+0,14	26,8	24,950	0,003	0,007	0,013	зн.	0,000	0,092	0,027	1,294	0,025	зн.	
-0,14	13,1	11,494	0,008	0,043	0,036	0,020	0,000	0,380	0,022	1,137	0,014	зн.	
Всього	100,0	93,447	0,010	0,060	0,050	0,020	0,000	0,660	0,080	5,603	0,070	зн.	100,0

Рис.3.2. Мінеральний склад класифікованого матеріалу порід промислового пласта Межирічного родовища

¹ – марказит, кіаніт, ставроліт, хлорит, піроксен, гранат, рутил. ² – марказит+ільменіт, гетит, гідрогетит, гідрогематит.

Номера проб	Вміст мінералів в шліхах, мас.%								Сума
	ільменіт	марказит	лейкоксен	сидерит	кварц	циркон	інші ¹	шлами	
1-ЛПІ (валова)	6,150	0,400	0,100	0,00	65,350	зн.	0,000	28,000	100,00
ГТК-5	5,300	0,290	0,120	зн.	64,290	зн.	зн.	30,000	100,00
ГТК-6	5,500	0,400	зн.	0,20	71,800	0,10	0,000	22,000	100,00
ГТК-7	6,770	0,560	0,200	0,20	65,710	0,10	0,260	26,200	100,00
ГТК-8	6,850	1,100	зн.	0,00	66,550	зн.	0,000	25,500	100,00
ГТК-9	6,370	0,450	0,100	0,00	43,080	зн.	зн.	50,000	100,00
ГТК-10	6,520	0,320	0,150	0,00	65,310	зн.	0,000	27,700	100,00
ГТК-11	9,350	0,200	0,050	0,00	50,270	зн.	0,130	40,000	100,00
ГТК-12	6,020	0,600	0,000	0,00	64,830	0,10	зн.	28,450	100,00
ГТК-13	7,470	0,350	0,150	0,00	57,530	0,10	0,000	34,400	100,00
ГТК-15	5,950	0,240	0,120	0,00	69,690	зн.	зн.	24,000	100,00
ГТК-26	4,300	0,240	0,200	0,00	69,260	зн.	зн.	26,000	100,00
ГТК-29	8,420	0,900	0,100	0,00	51,080	зн.	зн.	39,500	100,00
ГТК-31	3,200	0,130	0,130	0,30	81,240	зн.	зн.	15,000	100,00
ГТК-33	3,920	0,600	0,100	0,30	71,180	0,00	0,000	23,900	100,00
ГТК-42	6,150	0,400	0,100	0,00	65,350	зн.	0,000	28,000	100,00
Середнє	6,139	0,452	0,117	0,071	63,811	0,08	0,049	29,377	100,00
1-ЛПІ (валова)	6,600	0,700	0,300	0,00	62,700	0,10	зн.	29,600	100,00
ГТК-4	10,100	0,600	0,300	0,00	66,000	0,10	0,100	22,800	100,00
ГТК-51	11,300	0,800	0,300	0,40	53,200	0,10	2,100	31,800	100,00
Середнє	9,333	0,700	0,300	0,133	60,633	0,10	0,733	28,067	100,00
Середнє для всіх ділянок	7,736	0,576	0,201	0,10	62,222	0,063	0,380	28,722	100,00

Рис.3.3. Мінеральний склад порід промислового пласта Межирічного родовища (технологічні і валові проби) за ділянками робіт

Легка неелектромагнітна фракція представлена виключно кварцом, який представлений обкатаними і напівобкатаними уламками сірого, іноді темно-сірого кольору. Легка електромагнітна фракція представлена кварцом у «сорочці» гідроксидів заліза і глауконітом. Кварц у «сорочці» гідроксидів заліза («озалізнений» кварц) на відміну від кварцу неелектромагнітної фракції має рудий, жовто-рудий колір; також відмічаються зростки кварцових часток із залізистими мінералами.

Глауконіт представлений уламками обкоченої і бруньковидної форми світло-зеленого, яблунево-зеленого кольору. Має обмежене поширення в породах промислового пласта родовища.

Важка неелектромагнітна фракція складена лейкоксеном, цирконом апатитом, присутні також марказит, кіаніт, ставроліт, хлорит, піроксен, гранат, рутил.

Лейкоксен представлений уламками зерен та зернами із характерним глянцеvim блиском. Часто утворює плівки та оболонки навколо зерен ільменіту. Лейкоксен є продукт змінення ільменіту, має меншу густину і вищий вміст TiO_2 .

Так, світло-коричневі різновиди, які концентруються у неелектромагнітній фракції, містять від 75 до 85 % TiO_2 ; жовті та сірі – до 90 %. У пробах, що вивчалися, лейкоксен складає 1-5 % від загальної кількості важких мінералів. Переважаючий розмір зерен 0,05-0,315 мм. Форма зерен округла та неправильна. Колір від коричневого до жовтого та сірого. Густина лейкоксену змінюється від 3,3 до 4,2 г/см³, а для більшості зерен становить 3,8–4,1 г/см³. Магнітна чутливість прямо пропорційна його густині. Кількість титану зворотно пропорційна густині і магнітній чутливості мінералу.

Циркон відмічається у вигляді слабкообкочених та обкочених уламків, дрібних (0,02÷0,1 мм) кристалів призматичної форми із пірамідальними вершинами, рожевого, блідо-рожевого кольору, із бурим, оранжевим відтінком.

Апатит виявлений у вигляді безкольорових прозорих на напівпрозорих уламків.

Кіаніт представлений слабкообкоченими уламками блакитно-синього кольору. Кіаніт присутній у породах продуктивного пласта родовища майже в усіх досліджених пробах.

Ставроліт, хлорит, піроксен, гранат і рутил виявлені як поодинокі уламки у окремих пробах [18].

Важка магнітна фракція представлена магнетитом і титаномagnetитом, який зустрічається у вигляді обкочених уламків чорного кольору ізометричної, рідше слабко-витягнутої форми.

Важка електромагнітна фракція представлена, в основному, сидеритом та ільменітом. Присутні також гідроксиди заліза і марказит.

Сидерит зустрічається у вигляді уламків слабко-закругленої і округлої форми, а також уламків землистих агрегатів темно- та світло-бурого кольору. Присутній частіше за все в нижній частині покладу у корі вивітрювання в кількостях від перших грамів до перших десятків кілограмів на 1 м³ руди і в середньому вміст його за даними технологічних, рядових та групових проб становить 2-6 кг/м³, а по окремих свердловинах його вміст в рази вищий. Зокрема, високим вмістом сидериту вирізняється кора вивітрювання Букінської

ділянки (із максимальними значеннями до 150-200 кг/м³).

3.2. Комплексне використання титановмісної сировини

Основним корисним компонентом титанових руд Межирічного родовища є мінерал ільменіт, вміст якого в рудних пісках в середньому становить біля 4,5%. Пуста порода представлена в основному кварцом, вміст якого в руді в середньому становить біля 90,0% [3].

В невеликих кількостях також присутні такі мінерали, як сидерит, циркон, апатит, магнетит, титаномagnetит, гідроксиди заліза, марказит, лейкоксен, кіаніт, ставроліт, хлорит, піроксен, гранат, рутил, глауконіт, польовий шпат [3].

На Букінській ділянці Межирічного родовища наявний значний вміст сидериту [3]. Також характерним для Межирічного родовища є наявність значного вмісту каолінів, які ускладнюють процес підготовки рудних пісків до збагачення. Вміст каолінів в середньому складає 30,0%, та сягає 75,0% межах родовища.

Технологічний процес безперервного процесу видобутку ільменітового концентрату включає всі етапи очищення та збагачення. Ці етапи з описом циклу на кожному з них зображено на схемі (рис. 3.4).

Кінцева продукція – ільменітовий концентрат – являє собою суху (вологість 1- 1,5%), сипучу масу зерен ільменіту, що відвантажується насипом у залізничні вагони для транспортування споживачу.

У процесі випуску продукції, а також у процесі відвантаження автоматичними пробовідбірниками здійснюється відбір проб ільменітового концентрату, що надходять в центральну лабораторію комбінату. В лабораторії здійснюється контроль хімічного і мінералогічного складу концентрату (табл.3.1). Виконується контроль як вмісту головного компоненту (ільменіт, TiO_2), так і вмісту хімічних домішок, що впливають на подальшу переробку ільменітового концентрату в хімічному або металургійному виробництві.

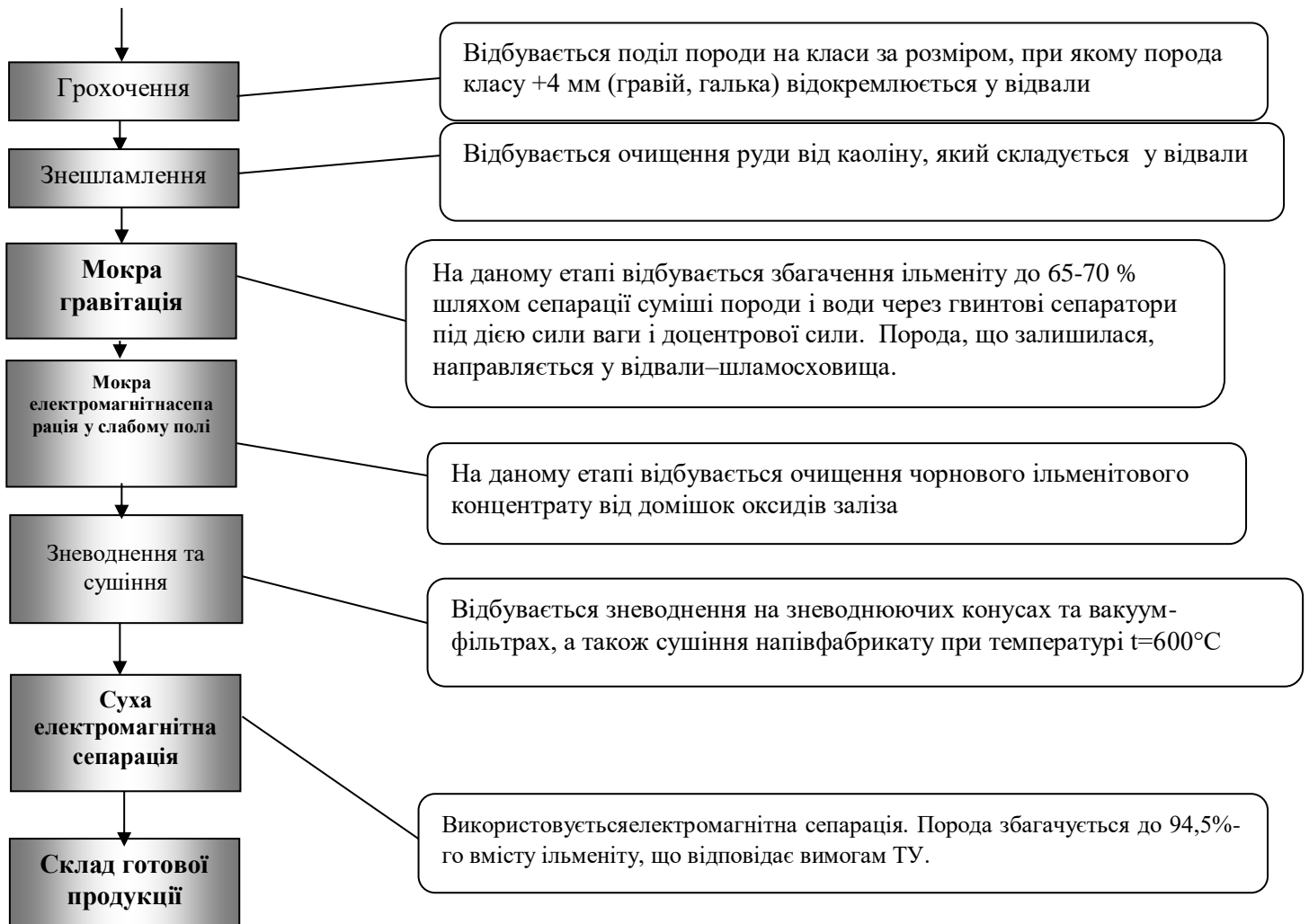


Рис.3.4. Схема технологічного процесу безперервного циклу виробництва

Табл. 3.1.

Речовий склад готової продукції

Мінеральний склад		Хімічний склад	
Мінерали	Вміст, %	Окисли	Вміст, %
ільменіт	більше 94,5	TiO ₂	50,0-63,0
сидерит	0,8-4,0	SiO ₂	2,0-3,0
г.о. заліза	0,1-0,5	Fe ₂ O ₃	16,0-28,0
марказит	0,1-3,0	FeO	5,0-25,0
ставроліт, гранат	зн-0,5	Al ₂ O ₃	0,6-0,7
лейкоксен	0,02-1,0	CaO	0,05-0,2
циркон	0,05-0,1	Cr ₂ O ₃	0,03-0,05
рутил	зн	P ₂ O ₅	0,06-0,24
апатит	зн-0,1	MgO	0,2-0,5
піроксен	зн	V ₂ O ₅	0,2-0,3
слюда	зн	MnO	0,6-0,9
кварц	0,7-2,4	ZrO ₂	0,05-0,15

ВИСНОВКИ

Ільменітові розсипи Межирічного родовища представлені продуктами вивітрювання основних порід магматичного походження - анортозитів, габро-анортозитів, габро-перидотитів. Тобто, вони відносяться до габро-анортозитової формації коростенського комплексу. Рудні поклади утворилися шляхом перевідкладення ільменіту в результаті діяльності водних та водно-льодовикових потоків на протязі протяжного геологічного часу.

Запаси супутніх корисних компонентів, присутніх у ільменіті в якості мінеральних агрегатів (циркон) та ізоморфних домішок (Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , V_2O_5), були підраховані у 1959 р., але через недостатню технологічну вивченість, не затверджувались.

Тому, циркон може стати принципово новим (промисловим) супутнім компонентом для руд родовища, або окремих його ділянок, в першу чергу, для руд алювіального походження.

Але окрім циркона, який не затверджений кінцевим продуктом збагачення є готовий ільменітовий концентрат з вмістом ільменіту не менше 94,5%, (табл.3.1) який складається у силоси готової продукції, звідки завантажується у автосамоскиди і перевозиться на навантажувально-розвантажувальну базу філії. На навантажувально-розвантажувальній базі ільменітовий концентрат завантажується у силоси, з яких здійснюється завантаження залізничних вагонів для доставки продукції споживачам.

Крім основної продукції філія випускає додаткову продукцію – пісок для будівельних робіт, який одержують з гірських порід, що спеціально чи попутно видобувають. Пісок для будівельних робіт використовують у будівельних розчинах (крім штукатурних розчинів, якщо модуль крупності перевищує 2,5 мм, та штукатурних розчинів для опоряджувального шару), для дорожнього будівництва, а також для рекультивації, благоустрою та планування територій.

У тому випадку, якщо після технологічного процесу, додатково поставити лінії електромагнітної та неелектромагнітної сепарації для легкої фракції, а

також електромагнітної та магнітної сепарацію для важкої фракції, у підприємства була би можливість комплексно вилучати наступні корисні компоненти із рудоносних «пісків», а також розкривних порід: *кварц, глауконіт, лейкоксен, циркон, апатит, кіаніт, магнетит і титаномагнетит, сидерит*. Особливо привабливими є вилучення кварцу, який можна буде використовувати у скляній промисловості, у післявоєнній відбудові нашої держави. Такий приклад існує на Вільногірському ГЗК, де на «хвостах» родовища працюють підприємства по видобутку скляної промисловості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безбородько Н. І. Петрогенезис і петрогенетична карта кристалічної смуги України. К.: Вид-во Укр. АН, 1935. 389 с.
2. Веклич М.Ф. До питання про кінцеві морени в центральній частині Житомирської області. Геол. Журнал, т.14, вип.. 4, 1954
3. Власюк В.В. Комплексне використання титанових руд Межирічного родовища. *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2022*: зб. наук. праць IV Всеукраїнської наук.-практ. конф. (м. Житомир 29 листопада 2022 р.). Житомир, 2022. С. 46.
4. Галецкий Л.С., Шевченко Т.П., Черниенко Н.М. Картирование региональных сквозных структур – глубинных зон аномальных концентраций металлов // Региональні геологічні дослідження в Україні і питання створення Держгеолкарти-200. Тези доповідей I Науково-виробничої наради геологів-зйомщиків 17-22 вересня. Гурзуф. Мінекоресурсів України. – Київ 2001. – С. 142–147.;
5. Галецкий Л.С., Шевченко Т.П., Черниенко Н.Н. Трансрегиональные рудоконцентрирующие мегазоны активизации Украины // Зб.наук. праць ІГН НАНУ. Рідкісні метали України – погляд у майбутнє /Під ред. Л.С. Галецького – К.: Ін-т геол. наук НАН України, «Карбон Лтд», 2001. – С. 33-34.;
6. Гинтов О.Б. Структуры континентальной земной коры на ранних этапах развития Киев: Наукова думка, 1978. 164 с.;
7. Гинтов О.Б., Патрикян Р.П., Тимошенко А.И. Коростенский сложный как гигантская кольцевая тектоно-магматическая структура // Геол. журн. 1974. Т. 34 Вып. 3. С. 75–81.
8. Калюжная Л.Т. Строение района коростенских месторождений по геофизическим данным / Глубинное строение рудоносных районов Украинского щита (по геолого-геофизическим данным). Киев: Наук. думка. 1976 – С. 30–38.
9. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію українського щита (пояснювальна записка) К. Ю. Єсипчук, О. Б. Бобров, Л. М.

Степанюк, М. П. Щербак, Є. Б. Глеваський, В. М. Скобелєв, А. С. Дранник, М. В. Гейченко // УкрДГРІ, Київ – 2004 (із змінами, прийнятими 1 червня 2000 р. і затвердженими бюро НСК України) 22 червня 2000 року).]

10. Костенко М.М. Тектонічна будова кристалічного фундаменту Волинського мегаблока Українського щита // Збірник наукових праць УкрДГРІ, 31, 2011. – С. 68-90

11. Костенко М.М. та ін. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Аркуш М-35-ХІ (Коростень). – Мін-во екології та природ. ресурсів України, Північ. держ. регіон. геол. під-во «Північгеологія». – К. – 2001. – 145 с.

12. Мухин Ю.М. Чиколаев В.И. Отчет о детальных разведочных работах, проведенных геологоразведочной партией Иршанского горно-обогатительного комбината в Житомирской области УССР в 1974-76 гг., – Иршанск, 1977.

13. Нестеренко Т. Звіт «Повторна геолого-економічна оцінка запасів Межирічного родовища титанових руд (ділянки Середня, Емільвська, Юрська, Осінова та Букінська)». М. Кривий Риг, 2018 р.Т.1. 256 с.

14. Наумец Л.Л. Отчет о результатах доразведки и геолого-технологического картирования участков, подготовленных к отработке, выполненных геологоразведочной партией Иршинского ГОК`а в 1988-89 гг. в Житомирской области УССР (Средний участок). – Иршанск, 1990.

15. Полканов А.А. Плутон габбро-лабрадоритов Волыни УССР. Л.: Изд-во Ленинград. гос. ун-та. 1948. 80 с.

16. Рабочий проект на строительство горно-обогатительного комплекса на Юрском участке Междуречного месторождения (Восполнение выбывающих мощностей карьера № 2) Карьер № 8: Пояснительная записка. – Иршанск, 2002.

17. Рабочий проект строительства и эксплуатации горно-обогатительного комплекса карьера № 9 по добыче и переработке ильменитсодержащих песков на Юрском участке Междуречного месторождения. :Пояснительная записка. – Иршанск 2004.

18. Ремезова О. О. Деякі проблеми дослідження родовищ ільменіту в межах Волинського титаноносного району з метою їх раціонального і комплексного використання. *Науковий вісник НГУ*. 2003. №9. С. 33-35.

19. Рубан Н.И. Генеральный подсчет запасов титана по Междуречному и Лемненскому россыпным месторождениям ильменита по состоянию на 01.01.1959 г. Отчет о результатах геологопоисковых и разведочных работ, выполненных Житомирской экспедицией в бассейнах р. Ирши и верхнего течения р. Уж в Житомирской области. – К., 1959.

20. Семененко Н.П., Бойко В.Л., Бордунов И.Н. и др. Геология осадочно-вулканогенных формаций Украинского щита. К., Наукова думка, 1967.

21. Смирнова М.Н. Основы геологии СССР. - М.: Наука. - 1984. - 384 с.

22. Соболев В.С. Щелочные сиениты сложного Коростенского плутона (Житомирская обл. УССР) // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. – 1940. – Ч. 69, вып. 2/3. – С. 321-330.

23. Сологуб В.Б. Литосфера Украины / Под ред. А.В.Чекунова. – Киев: Наук. Думка, 1986 – 183с.

24. Титановые и титано-циркониевые россыпи Украинской ССР / Гл. ред. Н. П. Семененко, отв. ред. М. Ф. Веклич. – К.: АН УССР, Ин-т геол. наук, Сектор геогр., Ин-т экономики СОПС, Мин-во геол. УССР, Ин-т минер. рес., 1967. – 850 с.

25. Яременко О.В., Криницька М.В., Гнатюк О.В., Титарев В.О., Власюк В.В. Характеристика вихідної сировини та чорнового концентрату Іршанського гірничо-збагачувального комбінату. *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2023* : зб. наук. праць V Всеукраїнської наук.-практ. конф. (м. Житомир 6-7 червня 2023 р.). Житомир, 2023. С. 46-48.