

Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Кафедра геології та екології

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
за ступенем вищої освіти «бакалавр»
зі спеціальності 103 Науки про Землю ОПП Геологія

Тема роботи

«Дослідження мінерального складу магнетитових кварцитів першого залізного горизонту продуктивної товщі Новокриворізького родовища»

Виконала здобувачка групи НЗГ-20

Науковий керівник

Нормоконтролер

В.о. завідувача кафедри

Милана СКРИПЦОВА

Олександр ТРУНІН

Олександр ТРУНІН

Світлана ПАНОВА

Кривий Ріг

2024

Криворізький національний університет

Гірничо-металургійний факультет

Кафедра геології та екології

Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність: 103 Науки про Землю ОПІ Геологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри _____ Світлана ПАНОВА

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну (бакалаврську) роботу

Скрипцової Милани Євгенівни

1. Тема: «Дослідження мінерального складу магнетитових кварцитів першого залізного горизонту продуктивної товщі Новокриворізького родовища»

Затверджена наказом по КНУ № 154с від « 19 лютого » 2024 р.

2. Термін подання студентом закінченої роботи: «27» травня 2024 р.

3. Вихідні дані по кваліфікаційній бакалаврській роботі: літературні відомості про геологічні особливості продуктивної товщі Новокриворізького родовища магнетитових кварцитів; 17 мінералогічних проб, з яких були виготовлені 9 прозорих та полірованих шліфів для подальшого мікроскопічного дослідження.

4. Зміст пояснювальної записки: коротка геологічна характеристика родовища, результати мікроскопічного вивчення рудоутворювальних мінералів у матеріалі досліджених проб, узагальнення отриманих результатів.

5. Перелік графічного матеріалу: геологічна карта Новокриворізького родовища магнетитових кварцитів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	проф. А.А. Березовський	20.02.2024	18.04.2024
2	ст. викл. О.М. Трунін	19.04.2024	21.05.2024

7. Календарний план

Етапи роботи	Термін виконання
Написання розділу 1. Геологічна будова родовища.	20.02 – 18.04.2024
Написання розділу 2. Результати мікроскопічного вивчення мінералів.	19.04 – 21.05.2024
Написання розділів «Реферат», «Вступ», «Висновки», «Список використаних джерел».	22.05 – 27.05.2024

Дата видачі завдання « 20 » лютого 2024 р.

Завдання видав
науковий керівник

Олександр ТРУНІН

Завдання отримала
здобувачка

Милана СКРИПЦОВА

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 26 с., 9 рис., 7 літературних та фондових джерел.

Об'єкт досліджень: бідні магнетитові руди першого залізистого горизонту кар'єру №2-біс Новокриворізького родовища.

Мета роботи: вивчення якісних й кількісних особливостей мінерального складу магнетитових кварцитів першого залізистого горизонту продуктивної товщі родовища.

Задачі роботи: аналіз літературних першоджерел, відбір проб в уступах діючого кар'єру, виготовлення прозорих та полірованих шліфів, проведення мікроскопічних спостережень, узагальнення отриманих результатів.

Перший розділ базується на аналізі відповідних друкованих та архівних документів, які описують локалізацію та утворення родовища, його геоморфологію, стратиграфію, наявність ендегенних і гіпергенних процесів, особливості тектоніки, характеризують наявні корисні копалини.

У другій частині наведені результати мікроскопічного дослідження бідної залізної руди: характеризуються морфоструктурні особливості, якісні та кількісні показники мінеральних компонентів, проведено узагальнення отриманих результатів.

Ключові слова: залізисто-кремениста формація, Новокриворізьке родовище, магнетитові кварцити, магнетит, пірит, кварц, карбонат, біотит.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Геологічна будова родовища	7
1.1 Положення родовища в структурі району.....	7
1.2. Геоморфологія.....	9
1.3. Стратиграфія.....	9
1.4. Ендогенні утворення.....	13
1.5. Гідрогеологічна характеристика.....	14
1.6. Тектоніка.....	15
1.7. Характеристика корисних копалин.....	16
1.7.1. Характеристика рудних і нерудних тіл корисних копалин.....	16
1.7.2. Склад корисних копалин.....	17
РОЗДІЛ 2. Результати мікроскопічного вивчення мінералів	18
ВИСНОВКИ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	26

ВСТУП

В межах України Криворізький басейн є найбільшим проявом залізорудного утворення. Тут знаходяться родовища різноманітних типів залізних руд, деякі з яких потребують збагачення. Басейн є ключовим центром гірничо-видобувної та збагачувальної промисловості України. Забезпечує постачання залізорудної сировини для багатьох вітчизняних й іноземних металургійних підприємств. Важливою ланкою Криворізького залізорудного басейну є Новокриворізьке родовище магнетитових кварцитів, яке служить сировинною базою для роботи однойменного гірничо-збагачувального комбінату, що входить до складу ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».

На сьогодні магнетитові кварцити першого залізного горизонту родовища активно відпрацьовуються відкритим способом (кар'єр № 2-біс), тому постійний моніторинг якісних та кількісних параметрів мінерального складу залізозмісних порід є актуальним завданням дослідників, а також є необхідною складовою перспективного та оперативного контролю технологічних показників збагачення бідної руди.

Для вивчення особливостей мінерального складу в роботі були використані можливості традиційної мікроскопії (серійні мікроскопи МІН-8М, NU (Carl Zeiss), ПОЛАМ-Р311).

Авторка висловлює подяку керівникові кваліфікаційної бакалаврської роботи, канд. геол.-мін. наук, старшому викладачеві Труніну О.М., за всебічну допомогу при підготовці і написанні роботи.

РОЗДІЛ 1

ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА*

Новокриворізьке родовище бідних магнетитових руд сформовано в межах Південного залізорудного району Криворізького басейну (рис. 1.1). Структурно приурочене до Східно-Інгулецької синкліналі та Інгулецької антикліналі, що ускладнюють будову східного крила Основної структури Кривбасу. Родовище складається з палеопротерозойських метаморфічних порід криворізької серії, містить мезопротерозойські дайки магматичних порід та осадові породи кайнозойського чохла. Тектонічна будова родовища визначається поєднанням Інгулецької антикліналі, Східно-Інгулецької синкліналі, а також Новокриворізьким і Південно-Східним розломами.

Основними корисними копалинами родовища є магнетитові кварцити першого і другого залізистих горизонтів, які видобуваються відкритим способом у кар'єрі №2-біс рудника Новокриворізького гірничо-збагачувального комбінату. Останній був введений в експлуатацію у 1959 році, після проведення всього необхідного комплексу розвідувальних робіт.

1.1. Положення родовища в структурі району

Новокриворізьке родовище розташоване в Інгулецькому районі міста Кривого Рогу Дніпропетровської області. Його географічні координати знаходяться в межах 47°51' – 47°52' північної широти та 33°20' – 33°22' східної довготи.

**Розділ 1 написано з використанням літературних і фондкових першоджерел [1, 2, 7].*

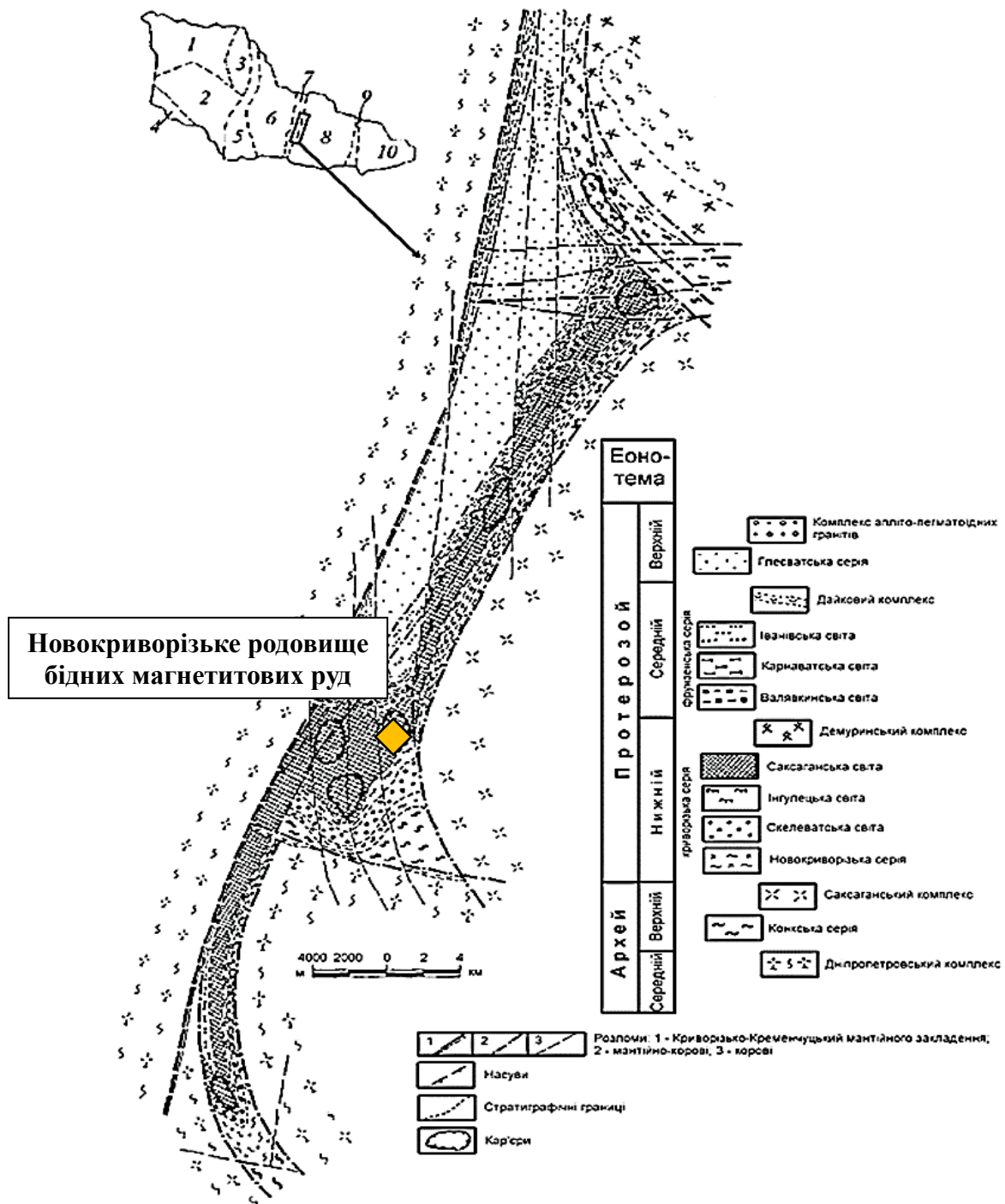


Рис. 1.1. Положення Новокриворізького родовища в межах геологічної структури Криворізького залізорудного басейну.

Територіально родовище - це частина гірничо-збагачувального комплексу (ГЗК) ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг». Наразі на території діють кар'єри №2-біс і №3

ГЗК, які видобувають магнетитові кварцити першого, другого і четвертого залізистих горизонтів.

З центром міста гірничозбагачувальний комплекс пов'язаний шосейними і трамвайними дорогами, які проходять через східну частину родовища. Забезпечення підприємства питною і технічною водою здійснюється за рахунок річок Саксагань, Інгулець і каналу Дніпро-Кривий Ріг.

1.2. Геоморфологія

Рельєф місцевості в районі родовища в основному представлений рівнинним ландшафтом. Розмежований ярами з нахилом на захід і південний захід у напрямку до річки Інгулець, що протікає на північ від родовища. У цій же частині родовища поверхня змінена внаслідок техногенного впливу. Утворюються відвали вміщуючих гірських порід, розширюються межі кар'єрів.

Абсолютна висота річки Інгулець в районі родовища становить 150 метрів.

Клімат міста Кривого Рогу є континентальним, з середньою річною температурою повітря близько $+8^{\circ}\text{C}$. Середня температура в січні становить приблизно -4.9°C . Максимальна температура в липні може сягати $+38^{\circ}\text{C}$, або навіть $+40^{\circ}\text{C}$.

Середня висота снігового покриву коливається від 1,0 до 1,4 метрів. Мінімальна глибина промерзання ґрунту складає 0,8-1,0 метра.

1.3. Стратиграфія

Новокриворізьке родовище територіально відноситься до Східно-Інгулецької синкліналі та Інгулецької антикліналі, які ускладнюють східне крило Основної структури Кривбасу. Родовище складається з метаморфічних порід криворізької серії, які сформувалися у палеопротерозої, мезопротерозойських дайок магматичних порід і осадових порід кайнозойського періоду (рис. 1.2).

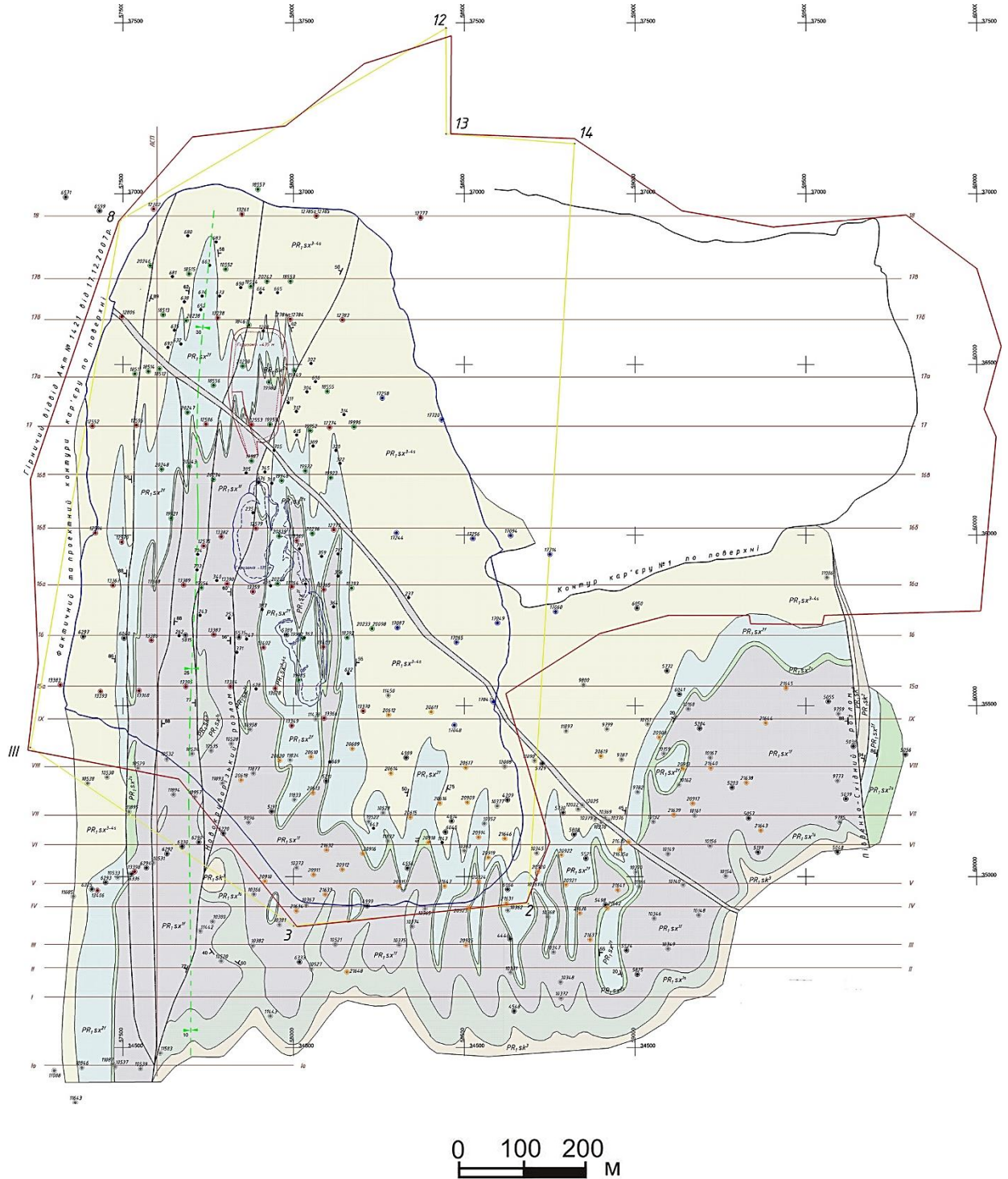





Рис. 1.2. Геологічна карта кристалічного фундаменту Новокриворізького родовища магнетитових кварцитів (за О.В. Волошиним, В.В. Мельником та ін., 2015).

Криворізька серія в межах родовища представлена породами скелюватської і саксаганської світ. Породи новокриворізької і гданцевської світ в межах цього родовища відсутні.

$Q-N$	Суглинки буро-жовті, червоно-жовті (лесоподібні), жовто-бурі, темно-бурі; вапняки, глини
PR_1sx^{3-4s}	Сланці біотитові, біотит-хлоритові (хлоритизовані), хлорит-амфіболові (60 - 70 %) із прошарками силікатних кварцитів
PR_1sx^{4f}	Кварцити силікат-карбонат-магнетитові, карбонат-магнетитові, магнетитові і гематит-магнетитові
PR_1sx^{2f}	Кварцити сіро-смуғасті силікат-магнетитові, карбонат-магнетитові, магнетитові, іноді червоно-смуғасті гематит-магнетитові
PR_1sx^{2s}	Кварцити мономінеральні, силікатні; сланці графіт-хлоритові, графіт-біотитові, хлорит-амфіболові з вкрапленнями магнетиту (до 8-10 %)
PR_1sx^{1f}	Кварцити магнетитові, силікат-карбонат-магнетитові, карбонат-магнетитові
PR_1sx^{1s}	Сланці серицит-хлоритові, хлорит-амфіболові, біотитові, біотит-амфіболові з малопотужними (1-40 см) прошарками кварцитів мономінеральних, силікатних, слюдистих
PR_1sk^3	Сланці талькові, тальк-хлоритові, карбонат-хлорит-талькові у різних мінеральних співвідношеннях
PR_1sk^2	Сланці біотит-серицитові (філіти), біотит-хлорит-серицитові
PR_1sk^1	Метаконгломерати, аркозові метапісковики і кварцити, що перешаровуються між собою
	Розривні порушення
	Стратиграфічні контакти
	Лінія середнього простягання

Продовження рис. 1.2. Стратиграфія та умовні позначення до геологічної карти кристалічного фундаменту Новокриворізького родовища.

Скелюватська світа (PR_1sk) розділена на три підсвіти:

- аркозо-кварцито́ва (PR_1sk^1) – нижня;
- філіто́ва (PR_1sk^2) – середня;
- тальк-карбонатна (PR_1sk^3) - верхня.

Аркозо-кварцито́ва підсвіта містить метаконгломерати, аркозові метапісковики і кварцити, що чергуються між собою. Її товщина коливається від 5-10 до 50-70 см. Середня потужність підсвіти не перевищує 90 м.

Філіто́ва підсвіта складається з кварц-серицитових і кварц-хлорит-серицитових сланців з більш потужними шарами (130–170 м).

Тальк-карбонатна підсвіта містить в собі карбонат-хлорит-талькові та кварц-біотит-хлоритові сланці зі включенням актиноліту та тремоліту. У верхній частині підсвіти присутні кварц-біотит-хлоритових сланці і безрудні кварцити, які подібні до порід першого сланцевого горизонту саксаганської світи. Це свідчить про узгоджене залягання підсвіти. Потужність коливається від 40 до 50 м.

Саксаганська світа (PR_{1sx}) представляє чергування семи залізистих і семи сланцевих горизонтів. Ці горизонти об'єднані в три залізородні підсвіти:

- нижня (PR_{1sx}^1) включає перший сланцевий та перший залізистий горизонти, а також другий сланцевий і другий залізистий горизонти;
- середня (PR_{1sx}^2) складається з третього-четвертого сланцевого горизонту;
- верхня (PR_{1sx}^3) охоплює четвертий залізистий горизонт, п'ятий сланцевий та п'ятий залізистий горизонти.

В межах наведеної роботи представимо особливості будови й речовинного складу нижньої залізородної підсвіти.

Перший сланцевий горизонт (PR_{1sx}^{1s}) є найнижчим. Розповсюджений по всій території родовища. Включає графіт-вмісні серицит-кварц-хлоритові, кварц-хлоритові, карбонат-кварц-хлоритові, кумінгтоніт-кварц-хлоритові та біотит-кварц-хлоритові сланці, які чергуються з безрудними кварцитами. Товщина переважаючих сланцевих прошарків змінюється від 1-2 см до 1-1,2 м, тоді як товщина безрудних кварцитів коливається від 1 до 30 см. В цілому, потужність горизонту в межах родовища складає від 30 до 125 м.

Перший залізистий горизонт (PR_{1sx}^{1f}) поділяється на три підгоризонти.

Перший підгоризонт складається з силікат-карбонат-магнетитових кварцитів, в яких перешаровуються сланцеві та рудні прошарки, де силікатні мінерали переважають вміст карбонатів. Сланцеві прошарки містять біотит, хлорит, амфіболи. Вміст заліза загального складає 28 - 30 мас.%. Потужність підгоризонту - від 15 до 90 м, у середньому близько 60 м;

Другий підгоризонт представлений тонкосмугастими амфібол-магнетитовими кварцитами, де кількість рудних прошарків значно більша. Товщина рудних пачок коливається від 3-5 до 15-20 м. Іноді в кварцитах зустрічаються сланцеві прошарки,

товщина яких невелика - від 0,5 до 2 мм. Вміст загального заліза у породах цього підгоризонту перевищує 39 мас.%. Потужність - від 50 до 125 м, іноді 140-150 м;

Третій підгоризонт складений малорудними хлорит-амфібол-магнетитовими кварцитами, що подібні до порід першого підгоризонту. Цей підгоризонт представлений чергуванням силікат-магнетитових кварцитів зі сланцями та карбонат-магнетитовими кварцитами, причому кількість сланцевих прошарків збільшується у напрямку до другого сланцевого горизонту. Вміст заліза загального коливається від 28 до 30 мас.%. Потужність - від 10 до 25 м, іноді до 30-35 м.

Другий сланцевий горизонт (PR_{1sx}^{2s}) складений графіт-вмісними серицит-кварц-хлоритовими, біотит-кварц-хлоритовими, хлорит-кварц-біотитовими та кумінгтоніт-кварц-хлоритовими сланцями з малопотужними (до 10-12 см) прошарками безрудних кварцитів. Вкраплення магнетиту спостерігаються у складі останніх. Потужність цього горизонту змінюється від 2-3 до 30-35 м, середня товщина складає 8 м у межах Інгулецької антикліналі та 12 м у Східно-Інгулецькій синкліналі.

Другий залізистий горизонт (PR_{1sx}^{2f}) складається грубосмугастими карбонат-магнетитовими кварцитами з невеликою кількістю силікатів. Поблизу контакту зі сланцевими горизонтами з'являються сланцеві прошарки, потужність та кількість яких збільшується з наближенням до останніх. Магнетитові кварцити даного горизонту мають середньосмугасту текстуру, яка зумовлена чергуванням кварцових рудних та карбонатних прошарків. Потужність горизонту 30-70 м.

1.4. Ендогенні утворення

Ендогенні утворення у Новокириворізькому родовищі представлені діабазовими дайками середнього протерозою (PR_3).

Діабази є наймолодшими магматичними утвореннями у Криворізькому залізорудному басейні. Вони залягають у вигляді дайок, які перетинають породи криворізької серії. Потужність становить 14-25 метрів, а їх простягання може сягати 4000 метрів. Падіння дайок вертикальне, іноді зустрічаються відгалуження у вигляді

апофіз. На відслоненнях діабазових дайок можна помітити шарову окремість. Діабаз представлений щільними породами та, місцями, вивітрилими відмінами.

Мінеральний склад діабазів: плагіоклаз, карбонат, хлорит, біотит, амфібол, гіперстен, магнетит, олівін та серпентин. Контакти діабазу та вміщуючих порід різкі, зі значними змінами у сланцевих породах і з незначними у залізистих кварцитах.

1.5. Гідрогеологічна характеристика

Згідно зі схемою районування України, родовище розташоване у важливій частині гідрогеологічного басейну першого порядку, відомого як Український басейн тріщинних вод. По відношенню до гідрологічних одиниць другого порядку він знаходиться в межах басейнів річок Інгулець і Саксагань.

З точки зору геологічної будови та гідрологічних особливостей в межах вивченої території виділяються наступні комплекси:

- водоносний комплекс кайнозойських відкладів;
- водоносний комплекс докембрійських відкладів.

У водоносному комплексі кайнозойських відкладів розрізняються такі водоносні горизонти:

- горизонт четвертинних відкладів;
- горизонт неогенових відкладів;
- горизонт палеогенових відкладів.

Водоносний горизонт четвертинних відкладів приурочений до суглинків і алювіальних відкладів річкових долин. Лесовидні суглинки мають вертикальну макропористість з невеликими піщаними прошарками у нижній частині товщі. Глибина рівня води змінюється від 2 до 8 метрів.

Підземні води неогенових відкладів приурочені до тріщинних вапняків, які характеризуються високою водоносністю порід. Глибина рівня води може сягати від 1 до 40-50 метрів, а потужність водоносного шару зазвичай не перевищує 6 метрів.

Горизонт палеогенових відкладів має локальне розповсюдження – північна частина міста. Приурочений до дрібнозернистих пісків. Потужність водоносного

горизонту - від 1-5 до 20 м. Улибина залягання пісків складає від 30 до 45 м, іноді до 50-75 м.

У водоносному комплексі докембрійських відкладів підземні води пов'язані з тріщинами та закарстованими породами криворізької серії нижнього протерозою, а також з гранітами і мігматитами архею. Також тут можна виділити води, пов'язані з тріщинними породами зони вивітрювання кристалічних порід, які можуть сягати глибини 300-360 метрів, іноді й більше.

1.6. Тектоніка

Кар'єр №2-біс Новокриворізького родовища приурочений до Основної синкліналі. Осьова частина синкліналі ускладнена Інгулецькою антикліналлю, яка розділена на Східно-Інгулецьку і Західно-Інгулецьку синкліналі. Ці складки на півночі занурюються. Кут падіння Східно-Інгулецької синкліналі становить 20-25°, Західно-Інгулецької - 5-10°. Через різний кут падіння Східно-Інгулецька синкліналь поступово збільшується на півночі. Західно-Інгулецька синкліналь характеризується меншим зануренням, що призводить до її поширення на півдні.

Інгулецька антикліналь відрізняється нерівномірною структурою: західне крило має довжину близько 10 км, тоді як східне крило, в зоні виходу I та II залізистих горизонтів, має лише 1,5 км. Ширина антикліналі в південній частині сягає 800 метрів і зменшується на півночі через занурення шарніру. У поперечному розрізі антикліналь характеризується коробчастою формою з різко асиметричними крилами. Вигин верст гірських порід у західному крилі круто згинається під кутом 90°, а в східному – більш плавний.

В ядрі Інгулецької антикліналі чітко виділяються складки другого і третього порядків. Складки другого порядку ускладнюють структуру антикліналі і, в свою чергу, ускладнюються складками третього порядку. Інтенсивність складчастості зростає від крил антикліналі до її ядра, а разом з нею збільшується і ступінь їх стиснення. Складки занурюються на північ і послідовно перекриваються породами третього-четвертого сланцевих горизонтів.

Новокриворізький розлом є основним розривним порушенням в межах Інгулецької антикліналі і на родовищі вцілому. Його азимут на півдні дорівнює 0° , а потім відхиляється на схід під кутом $18-27^\circ$. Падіння розлому зменшується від $76-85^\circ$ на поверхні до $45-55^\circ$ на глибині. Паралельно основній зоні розлому фіксуються ще п'ять опіряючих вертикальних розривних порушень.

Південно-Східний розлом представлений системою поверхонь розриву, що визначають формування ряду лускоподібних блоків. Основною площиною розлому є східна, на якій спостерігається мілонітизація і брекчіювання. Падіння поверхні розлому відбувається у східному напрямку з кутом падіння від 85° у верхній частині до 50° на глибині. Зона південно-східного розлому простягається за азимутом 325° (на півдні 5°).

Окрім крупних структурних форм на родовищі спостерігаються і більш дрібні, які мають вигляд мікроскладок і тріщин. Але врахування таких малих структурних форм має велике значення для ефективного здійснення гірничовидобувних робіт.

1.7. Характеристика корисних копалин

Основною корисною копалиною на родовищі є бідні залізні руди – магнетитові кварцити. Обсяги залізних руд пов'язані з різними формаціями, такими як залізисто-кремениста, мартито-магнетитова, метасоматична залізородна, а також залізородна формація кори вивітрювання.

1.7.1. Характеристика рудних тіл корисних копалин

На Новокриворізькому родовищі велике значення мають неокислені залістисті кварцити першого та другого залістистих горизонтів, які видобуваються відкритим способом у кар'єрі №2-біс.

Ці горизонти, разом з іншими залістистими та сланцевими, формують Східно-Інгулецьку синкліналь й Інгулецьку антикліналь. Товща горизонтів на родовищі

повністю відображає всі особливості залягання вказаних складчастих структур і має синклінально-антиклінальну будову у поперечному розрізі.

Внаслідок падіння шарнірів складок на північ під кутом 10-30°, максимальна глибина залягання залізистих кварцитів першого і другого залізистих горизонтів в межах родовища сягає 610 м у синклінальній частині. На крилі Інгулецької антикліналі залізисті кварцити простежуються на глибинах від 37,7 до 722 м. У південній частині родовища ці залізисті горизонти перекриваються кайнозойськими відкладами. Максимальна ширина синкліналі досягає тут 2000 м.

Перший залізистий горизонт має рівномірний розподіл корисних компонентів і невелику потужність, що коливається від 54 до 116 м, з середньою потужністю 82 м.

У другому залізистому горизонті спостерігаються відміни неокислених залізистих кварцитів, серед яких переважають карбонат-магнетитові кварцити. Також присутні гематит-магнетитові кварцити.

Обидва залізисті горизонти мають плаstopодібну форму і порівняно стійку потужність.

1.7.2. Склад корисних копалин

Серед зразків неокислених кварцитів першого залізистого горизонту виділяються різноманітні мінеральні різновиди, такі як магнетитові, гематит-магнетитові, силікат-магнетитові, карбонат-магнетитові, силікат-карбонат-магнетитові, магнетит-силікатні, силікат-магнетит-карбонатні, та карбонат-магнетит-силікатні. Текстура кварцитів в основному є середньо- або широкозмугастою, проте тонкозмугаста текстура спостерігається у гематит-магнетитових і, частково, у магнетитових, карбонат-магнетитових кварцитах. Наведені мінеральні відміни залізистих кварцитів мають переважно плаstopодібну форму.

РОЗДІЛ 2

РЕЗУЛЬТАТИ МІКРОСКОПІЧНОГО ВИВЧЕННЯ МІНЕРАЛІВ

Кам'яний матеріал відбирався за участі рудничних геологів у кар'єрі № 2-біс в межах продуктивної товщі першого залізного горизонту Новокириворізького родовища. Загалом, було відібрано 17 проб у північно-східному борту кар'єру на гіпсометричному рівні -75 м.

Для найбільш типових зразків були виготовлені прозорі й поліровані шліфи, які досліджувались з використанням рудних і петрографічних мікроскопів МІН-8М та ПОЛАМ-Р 311. Діагностика мінералів здійснювалась із залученням відомих літературних першоджерел [3, 4, 5, 6].

Нижче наведені основні результати мінералогічних спостережень.

Досліджені зразки за матеріалом відібраних проб являють собою типові мінеральні різновиди магнетитових кварцитів першого залізного горизонту Новокириворізького родовища. Вони характеризуються смугастою текстурою, що зумовлена чергуванням рудних, малорудних та нерудних прошарків. Структура дрібнозерниста. Іноді спостерігаються дрібні елементи плікативних або диз'юнктивних порушень.

Якісні й кількісні показники мінерального складу бідної залізної руди в матеріалі відібраних проб характеризуються незначним різноманіттям та відносною стабільністю. Усереднений мінеральний склад досліджених зразків залізистих кварцитів представлений на відповідній круговій діаграмі (рис. 2.1).

Можна констатувати, що основними породоутворювальними мінералами є магнетит, кварц і залізовмісний карбонат. Біотит і пірит слід віднести до другорядних мінеральних компонентів рудного матриксу. Нижче наведений короткий опис виявлених мінералів залізистих кварцитів.

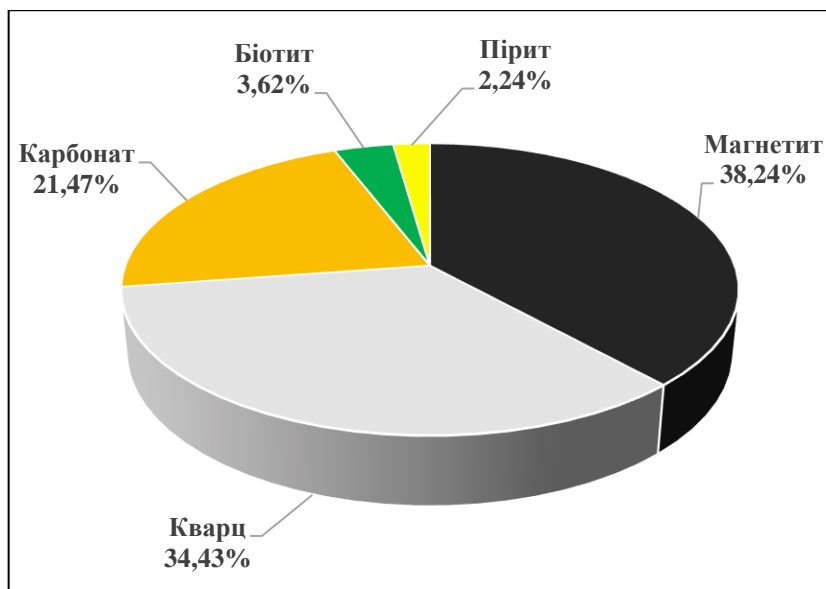
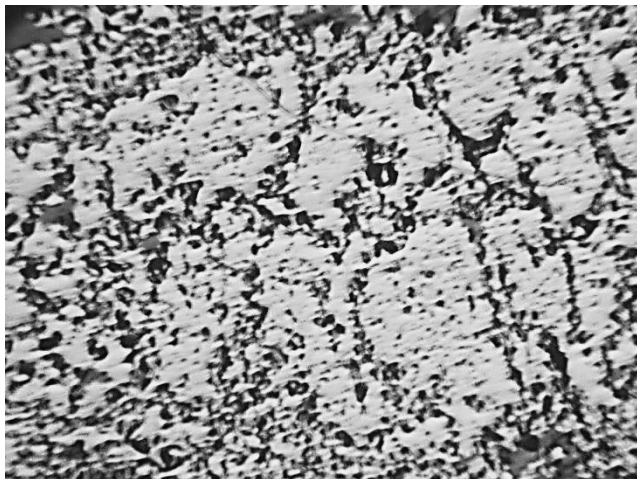
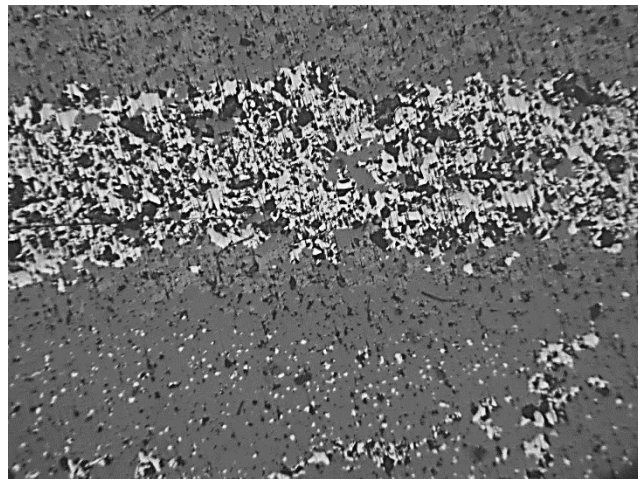


Рис. 2.1. Кругова діаграма мінерального складу залізистих кварцитів першого залізистого горизонту Новокриворізького родовища.

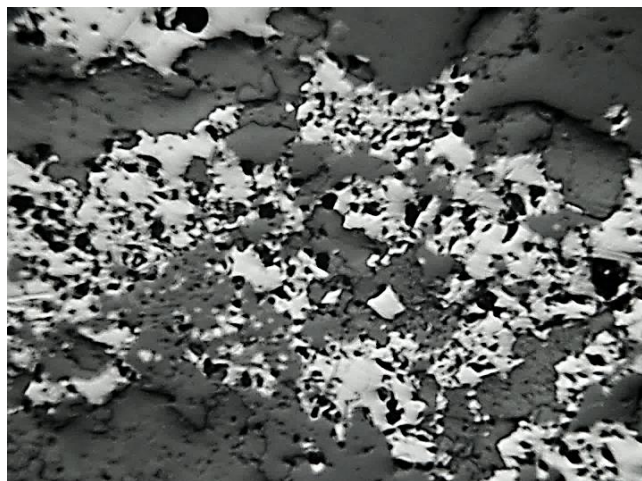
Магнетит утворює переважно рудні і малорудні прошарки в залізистих кварцитах. Середній вміст у пробах складає – 38,24 об'ємн. %. Утворює гіллясто-зросткові, суцільні, стрічкові, тонко- та зернисто-вкраплені агрегати (рис. 2.2). Розмір самостійних індивідів - від десятих до тисячних долей мм у різних пробах. Іноді утворює складні за формою зростання з нерудними мінералами (рис. 2.3), що у подальшому може негативно впливати на якісні показники магнетитового концентрату, а також зумовлювати втрати магнетиту у хвостах магнітної сепарації.



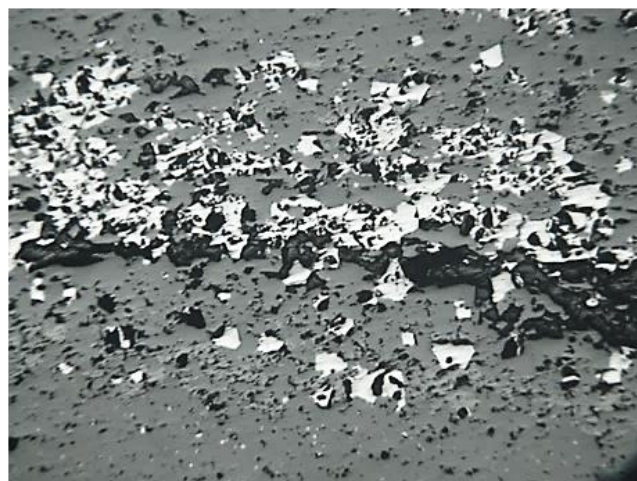
а



б



в



г

Рис. 2.2. Типові агрегати магнетиту в матеріалі досліджених проб а - суцільний; б – стрічковий і тонковкраплений; в – гіллясто-зростковий; г – гіллясто-зростковий і зернисто-вкраплений.

Відбите світло; без аналізатора; збільшення 65^x.

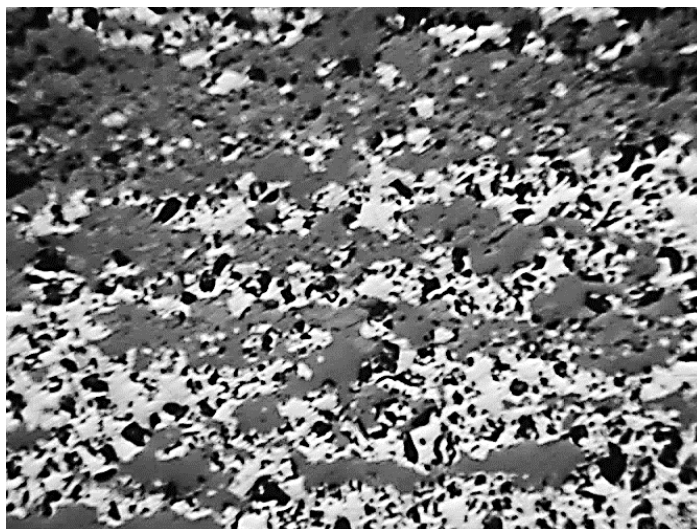
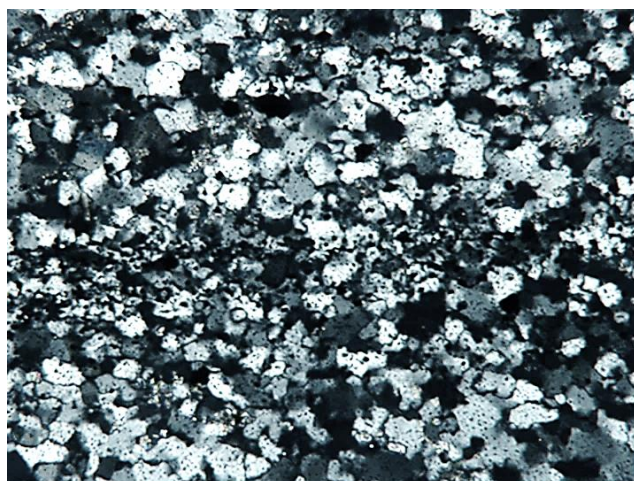


Рис. 2.3. Насичення суцільного агрегату магнетиту численними лускуватими включеннями біотиту. Зростання мінеральних фаз характеризуються складними контурами.

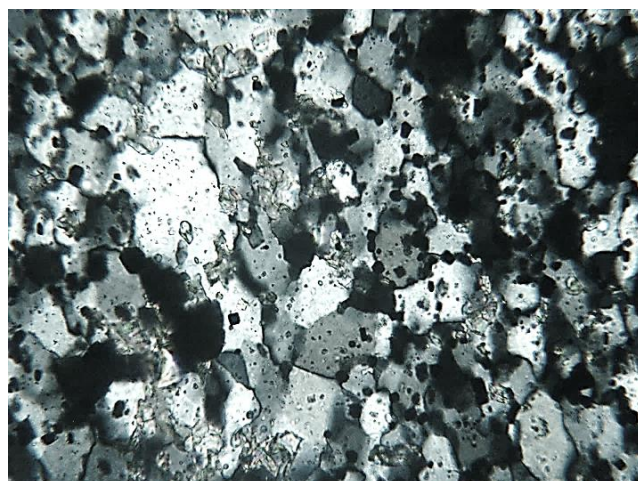
Відбите світло; без аналізатора; збільшення 70^x.

Кварц формує рудні, малорудні та безрудні прошарки. В рудних прошарках зустрічається у вигляді агрегацій кутастих зерен, що цементують виділення

магнетиту, також представлений дрібною пойкилітовою вкрапленістю в індивідах магнетиту. У нерудних та малорудних прошарках кварц утворює агрегати мозаїчної структури, які, в свою чергу, також рясно імпрегнуються дрібними виділеннями магнетиту (рис. 2.4). Іноді заповнює жили альпійського типу. Розмір індивідів коливається в широких межах: від сотих долей мм до 1-2 мм. Середній вміст кварцу у досліджених зразках складає 34,43 об'ємн. %.



а



б

Рис. 2.4. Мозаїчні агрегати кварцу, які збагачені дрібним магнетитом.

Прохідне світло; з аналізатором; збільшення 65^x.

Карбонат представлений залізовмісними відмінностями – пістомезит, сидероплезит, сидерит, феродоломіт. Інтенсивно заміщує зерна кварцу і магнетиту, що пов'язується з розвитком карбонатного метасоматозу (рис. 2.5). Карбонатизація проявлена нерівномірно. Зустрічаються перехідні зони від початкових стадій карбонатизації до суцільних мономінеральних карбонатних агрегатів. Вміст карбонату в окремих прошарках може сягати 15 і навіть 60 об'ємн. %. В зернах спостерігаються полісинтетичні двійники. Розмір індивідів коливається від 0,03 до 1 мм. В карбонатному матриці перетини кристалів магнетиту стають більш ідіоморфними, вірогідно внаслідок перекристалізації. Середній вміст карбонату в матеріалі досліджених проб складає 21,47 об'ємн. %.

Біотит переважно зустрічається у малорудних, меншою мірою у рудних про-

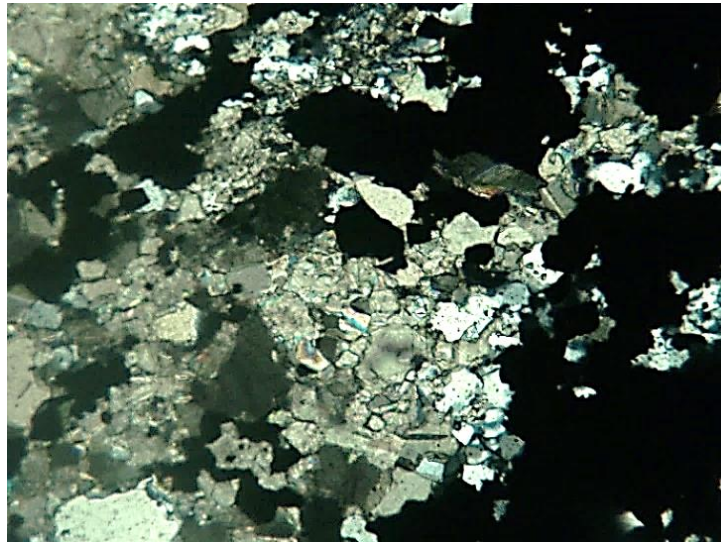


Рис. 2.5. Метасоматична карбонатизація рудного прошарку.

Прохідне світло; з аналізатором; збільшення 70^x.

шарках. Утворює скупчення паралельно орієнтованих вздовж шаруватості породи витягнутих лусочок розміром 0,03 – 0,07 мм, внаслідок чого під мікроскопом спостерігається типова лепідобластова структура (рис. 2.6). Характеризується явним плеохроїзом від блідо-зеленого до блідо-коричневого кольору. Середній вміст в досліджених пробах складає 3,62 об'ємн. %.

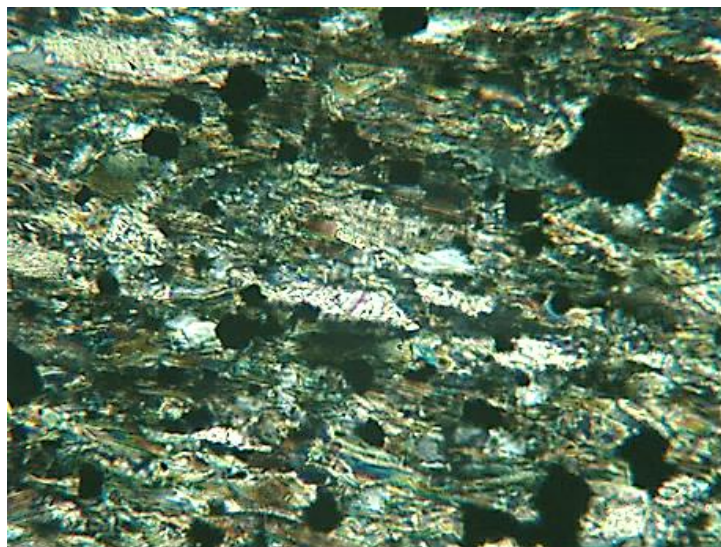
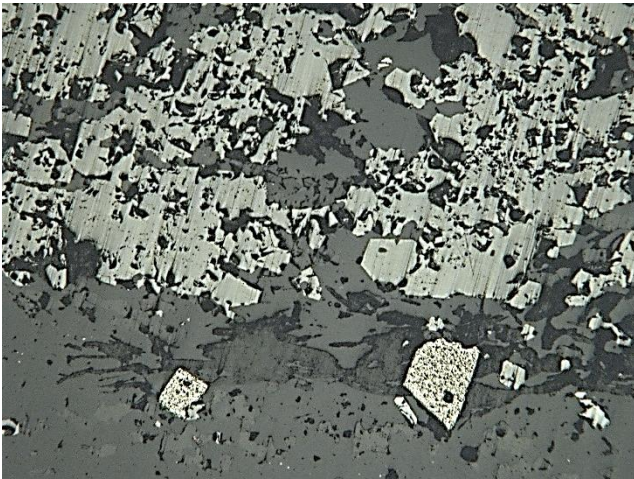


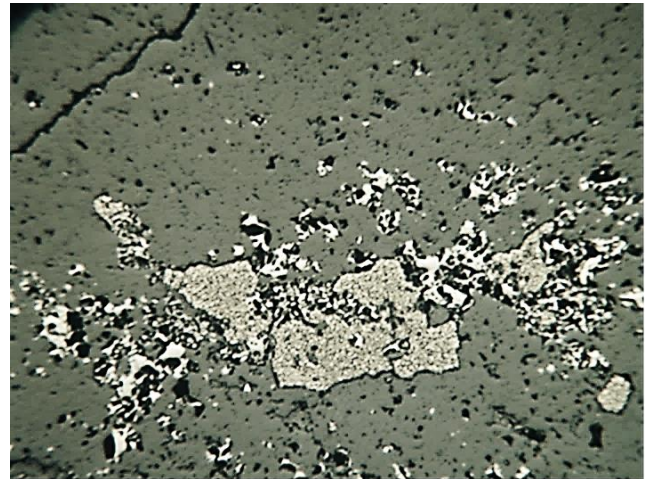
Рис. 2.6. Грано-лепідобластова мікроструктура малорудного прошарку, що представлений ідіобластами магнетиту у суцільному агрегаті лусок біотиту.

Прохідне світло; з аналізатором; збільшення 70^x.

Пірит зустрічається у вигляді рідкісних, гіпідіоморфних в перетині, кристалів у рудних та малорудних прошарках залізистих кварцитів (рис. 2.7.а). Розмір окремих індивідів складає 0,1 - 0,5 мм, іноді до 3 мм. Вірогідно, пов'язаний із завершальним, гідротермальним етапом мінералогенезу. Іноді розвивається по магнетиту (рис. 2.7.б). Середній вміст піриту складає 2,24 об'ємн. %.



а



б

Рис.2.7. Характерні виділення піриту в прошарках магнетитового кварциту.
Відбите світло; без аналізатора; збільшення 65^x.

ВИСНОВКИ

Новокриворізьке родовище бідних магнетитових руд сформовано в межах Південного залізорудного району Криворізького басейну. Структурно приурочене до Східно-Інгулецької синкліналі та Інгулецької антикліналі, що ускладнюють будову східного крила Основної структури Кривбасу. Родовище складається з палеопротерозойських метаморфічних порід криворізької серії, містить мезопротерозойські дайки магматичних порід та осадові породи кайнозойського чохла. Тектонічна будова родовища визначається поєднанням Інгулецької антикліналі, Східно-Інгулецької синкліналі, а також Новокриворізьким і Південно-Східним розломами.

Виконані авторкою дослідження дозволили отримати й узагальнити певну інформацію стосовно мікроскопічного вивчення особливостей мінерального складу неокислених залізистих кварцитів Новокриворізького родовища.

В результаті, можна констатувати, що досліджені зразки з матеріалу відібраних проб являють собою типові силікат-карбонат-магнетитові кварцити першого залізистого горизонту рудного комплексу. Характеризуються смугастою текстурою, яка зумовлена чергуванням рудних, малорудних та нерудних прошарків. Структура дрібнозерниста. Іноді спостерігаються дрібні елементи плікативних або диз'юнктивних порушень.

Якісні й кількісні показники мінерального складу бідної залізної руди характеризуються незначним різноманіттям та відносною стабільністю. Основними породоутворювальними мінералами є магнетит, кварц і залізовмісний карбонат. Біотит і пірит слід віднести до другорядних мінеральних компонентів породного матриксу.

В роботі наведені важливі особливості морфоструктурних взаємовідносин магнетиту з нерудними мінералами, які безпосередньо можуть негативно впливати на якісні показники збагачення бідної руди. Особливо слід звернути увагу на присутність в руді пойкилітових зростань кварцу й магнетиту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Видана література

1. Белевцев Я.Н., Тохтуев Г.В., Стрыгин А.И. и др. Геология криворожских железорудных месторождений // Киев: Изд. АН УССР, 1962.- Т. 1.- 484 с., т. 2.- 567 с.
2. Белевцев Я.Н., Вайло А.В., Ветренников В.В. и др. Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Структуры месторождений и рудных районов // Киев: Наукова думка, 1989.- 156 с.
3. Куцевол Л.І. Визначення породотвірних мінералів у прозорих шліфах: навчальний посібник // Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2007.- 127 с.
4. Лазаренко Е.К., Гершойг Ю.Г., Бучинская Н.И. и др. Минералогия Криворожского бассейна // Киев: Наукова думка, 1977.- 544 с.;
5. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы. Под. ред. В.С. Соболева // Москва: Недра, 1974.- 248 с.
- 6 Павлов Г.Г., Павлова О.О., Білан О.В. Мікроскопічні дослідження гірських порід: навчальний посібник // Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014.- 224 с.

Фондова література

7. Волошин О.В., Мельник В.В. та ін. Геолого-економічна оцінка (переоцінка) залізистих кварцитів Новокриворізького родовища (кар'єр № 2-біс). // Кривий Ріг: Виробничий кооператив «Геолог», 2015.- 214 с.