

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

(інститут)

Природничих наук і технологій

(факультет)

Кафедра Геології і розвідки родовищ корисних копалин

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра
(бакалавра, магістра)

студента Гвоздак Ілони Павлівни
(ПІБ)

академічної групи 103м 19-1
(шифр)

спеціальності 103 Науки про землю
(код і назва спеціальності)

за осітньо – професійною програмою «Геологія»
(офіційна назва)

на тему Металогенічний аналіз рудоконтролюючих факторів комплексних рудних формацій у межах ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Рузіна М.В.			
розділів:				
Загальний	Рузіна М.В.			
Спеціальні	Рузіна М.В.			
Рецензент	Терешкова О.А.			
Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

геології та розвідки родовищ

корисних копалин

(повна назва)

Савчук В.С.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 21 » грудня 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
магістра

студентці Гвоздак Ілоні Павлівні академічної групи 103м 19-1
(ПІБ) (шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

за освітньо – професійною програмою «Геологія»

на тему Металогенічний аналіз рудоконтролюючих факторів комплексних рудних формацій у межах ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 16.11.2020 № 947с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Реферативний пошук та узагальнення інформації щодо стану вивченості та геологічної будови району досліджень	17.11.20 – 23.11.20
Спеціальні	Обґрунтування доцільності використання комплексу методів досліджень	24.11.20 – 04.12.20
	Обґрунтування факторів утворення комплексних рудних формацій об'єкту досліджень	05.12.20 – 13.12.20

Завдання видано

(підпис керівника)

Рузіна М. В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 16.11.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії

14.12.2020

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Гвоздак І. П.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 69 с., 4 табл., 19 рис., 30 джерел.

ГЕОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ, УЛЬТРАБАЗИТИ, ГЕНЕЗИС, РОЗЛОМИ, МАГМАТИЗМ, МЕТАМОРФІЗМ, РУДОНОСНІСТЬ, ПРОГНОЗУВАННЯ.

Об'єкт досліджень – особливості генезису комплексної рудної мінералізації базит-ультрабазитових формацій Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

Предмет досліджень – аналіз факторів рудоутворення комплексного зруденіння базит-ультрабазитових геологічних формацій.

Мета роботи полягала в проведенні комплексу досліджень (мінералогічних, мінераграфічних, петрографічних, металогенічних) для визначення формаційного типу, обґрунтування перспектив рудоносності та визначення факторів утворення комплексного зруденіння базит-ультрабазитових формацій Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

Наукове значення полягає в системному узагальненні фактичного матеріалу щодо комплексного зруденіння базит-ультрабазитових формацій районів досліджень та обґрунтуванні можливості використання результатів для металогенічного прогнозування, зокрема прихованого зруденіння комплексного складу.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів в процесі пошуково-оціночних, розвідувальних та експлуатаційних робіт в районі досліджень з метою забезпечення комплексного використання надр.

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧКИ

- БМ – благородні метали;
- ДМ – дорогоцінні метали;
- ЕПГ – елементи платинової групи;
- Eh – окислювально-відновний потенціал;
- pH – концентрації водневих іонів.

Копіювання заборонено 103М-19-1

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧКИ.....	4
ВСТУП	6
1 ОГЛЯД, АНАЛІЗ, ОЦІНКА РАНІШЕ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗВИТОК УЯВЛЕНЬ ПРО ГЕОЛОГІЧНУ БУДОВУ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	8
2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3 АНАЛІЗ ГЕОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ РУДОНОСНОСТІ БАЗИТ-УЛЬТРАБАЗИТОВИХ КОМПЛЕКСІВ ТА УТВОРЕНЬ ІНТРУЗИВНО-МАГМАТИЧНИХ ФОРМАЦІЙ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1 Характеристика петрологічних особливостей та рудоносності геологічних формації Голованівської та Оріхово-Павлоградської зон.....	29
3.2 Аналіз факторів формування рудної мінералізації базит-ультрабазитових комплексів.....	36
3.3 Інтрузійно-магматичні й пов'язані з ними рудні формації	39
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	61
ДОДАТОК А.....	65
Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	65
ДОДАТОК Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи	66
ДОДАТОК В Рецензія	68

ВСТУП

Актуальність досліджень обґрунтована необхідністю вдосконалення прогнозно-пошукових критеріїв з метою комплексного використання надр. Незважаючи на тривалий період вивчення базит-ультрабазитових та інтрузивно-магматичних ультрабазитових формацій, ступінь їх вивченості вкрай нерівномірна як у відношенні геологічної будови, складу головних петрографічних різновидів, факторів рудоутворення, зокрема зруденіння комплексного складу. В процесі досліджень останніх років, поряд з традиційними для вище згаданих геологічних формацій типів зруденіння (хром, нікель, платиноїди, хризотил-азбест), в районах досліджень виявлені прояви дорогоцінних металів, вогнетривкої сировини, а також встановлені нові рудні формації комплексного складу, визначення формаційної приналежності яких є одним із завдань досліджень наукової роботи.

Найбільш вивченими у відношенні петрології та рудоносності є ультрабазитові масиви, які розташовані у межах Верхівцевської, Чортомлицької, Сурської, Конкської, Білозерської та Дерезоватської структур Середньопридніпровського мегаблоку.

В обставинах, що склалися існує необхідність систематичного зіставлення формаційного складу геологічних формацій та оцінці перспектив їх рудоносності. В роботі проведено порівняння факторів рудоносності геологічних формацій, які вивчались з аналогічними формаціями інших регіонів, зокрема Побузького та Приазовського мегаблоків, Оріхово-Павлоградської СФЗ.

Мета роботи полягала в проведенні комплексу досліджень (мінералогічних, мінераграфічних, петрографічних, металогенічних) для визначення формаційного типу, обґрунтування перспектив рудоносності та визначення факторів рудоутворення базит-ультрабазитових та інтрузивно-магматичних формацій Середньопридніпровського мегаблоку.

Основні завдання досліджень полягали в:

- узагальненні та уточненні даних про геологічну будову та металогенію районів досліджень;
- дослідженні речовинного складу ультрабазитових формацій;
- обґрунтуванні рудно-формаційного типу комплексного зруденіння та оцінці перспектив рудоносності районів досліджень у порівнянні з іншими металогенічними провінціями;
- проведенні металогенічного аналізу факторів рудоутворення комплексного зруденіння.

Дипломна робота виконана відповідно до «Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року». Результати досліджень апробовано на 8 міжнародній науково-технічній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь: наука та інновації», присвяченій 20-річчю Ради молодих вчених Дніпропетровської області, 04.10.2020р., м. Дніпро, НТУ «Дніпровська політехніка».

Копіювання заборонено 103M-19-17

1 ОГЛЯД, АНАЛІЗ, ОЦІНКА РАНІШЕ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗВИТОК УЯВЛЕНЬ ПРО ГЕОЛОГІЧНУ БУДОВУ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ультрабазитові масиви, які вміщують комплексні рудні формації розташовані у межах Середньопридніпровського мегаблоку, - фрагменту субмеридіональної Курсько-Дніпровської граніт-зеленокам'яної області площею - 30 тис. км², який розташований в східній частині Українського щита (рис.1.1). Питанням геологічної будови мегаблоку присвячений ряд статей і монографій: М. П. Семененка, К. Ф. Тяпкіна, Е. Б. Глеваського, Г. І. Каляєва, А. О. Сіворонова, В. М. Кравченко, Г. В. Артеменко, І. С. Паранько, О. М. Струєвой, В. Д. Ладієвой, М. М. Ільвицького та ін. [1-15], у яких детально розглянуті питання стратиграфії, фаціального складу, особливості тектоніки та металогенії регіону. Суттєве значення для геологічного вивчення регіону мають геолого-знімальні та тематичні роботи, які проведені співробітниками КП «Південукргеологія, ДГЕ «Укргеофізика», ІГМР НАН України: О. Б. Бобровим, Б. З. Берзеніним, О. М. Бестужевим, А. А. Зайцевим, В. Ф. Киктенко, В. М. Кічурчаком, В. В. Сукачем та іншими дослідниками.

За роки вивчення геології Середньопридніпровського мегаблоку було запропоновано багато геологічних карт і схем. Найбільш сучасною та поширеною є геолого-структурна карта докембрійських утворень Середньопридніпровського і Приазовського геоблоків УЩ масштабу 1:200000, на основі якої В. М. Кічурчаком зі співавторами була складена геолого-формаційна карта Середньопридніпровського і Приазовського геоблоків масштабу 1:500000 [16]. Згідно останньої, в геологічній будові мегаблоку беруть участь чотири структурно-формаційні зони (СФЗ): зона древньої основи; зона граніт-зеленокам'яних поясів; зона рифтогенезу, орогенезу і активізації; зона локальної тектоно-магматичної активізації.

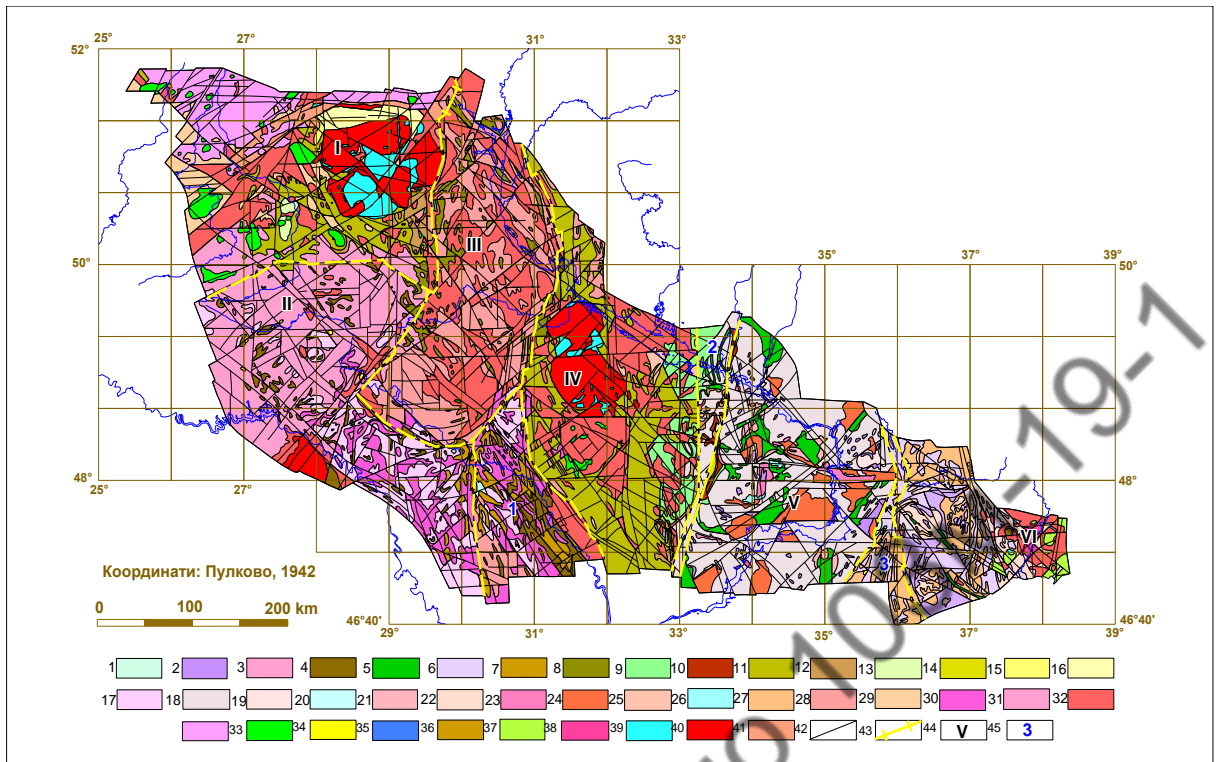


Рисунок 1.1 – Місце розташування Середньопридніпровського мегаблоку в схемі Українського кристалічного щита за даними [1]

Умовні позначення до карти: супракрустальні товщі і серії: 1 - новопавловська товща; 2 - західно-приазовська серія; 3 - аульна серія; 4 - дністровсько-бугська серія; 5 - конкська і верховецька серії; 6 - центральноприазовська серія (неоархей); 7 - бугська серія; 8 - росинсько-токовська серія; 9 - новокриворізька свита криворізької серії і зеленореченська свита інгуло-інгулецької серії; 10 - саксаганська свита криворізької серії і артемівська свита інгуло-інгулецької серії; 11 - веленська і міська свити тетеревської серії, спасівська і чечелевська і кам'яно-костоватська і рошаховська; 12 - кочеревська свита тетеревської серії, родіоновська свита інгуло-інгулецької серії, гданцевська свита криворізької серії; 13 - новоград-волинська товща; 14 - глеєватська свита - метапісковики, метаконгломерати, сланці (зеленосланцева фація) (палеопротерозой); 15 - топільнянська серія; 16 - овручська серія - ультраметаморфічні і інтрузивно-магматичні комплекси: 17 - 42; 43-глибинні розломи; 44 - межі мегаблоків; 45 - Римські цифри - мегаблоки: I - Волинський,

II - Дністровсько-бугський, III - Росинсько-Токівський, IV - Інгульський, V - Среднєпридніпровський, VI - Приазовський; 43 - арабські сині цифри - шовні міжблокові зони: 1 - Голованевська, 2 - Криворізько-кременчуцька, 3 - Горіхово-павлоградська.

В межах Середнього Придніпров'я А. О. Сівороновим [17,18], М. П. Семененком [19] і О. Б. Бобровим [30] виділені нижченаведені граніт-зеленокам'яні пояси: Криворізько-Кременчуцький, Базавлукський, Придніпровський, Конксько-Білозерський. Базавлукський ГЗП об'єднує Кобеляцьку, Верхівцевську, Софіївську і Чортомлицьку ЗКС. Конксько-Білозерський ГЗП простежується в південно-східній частині мегаблоку і простягається в північно-східному напрямі на 140 км і складається з однойменних ЗКС. Придніпровський ГЗП нині перейменований в Сурсько-Дерезоватський. При вивченні зеленокам'яних поясів Середнього Придніпров'я А. О. Сівороновим виділені наступні типи прогинів:

- лінійні, які характеризуються лінійно-витягнутою формою в плані, а також поєднанням крутих монокліналей і відносно пологих простих синкліналей, складених метавулканогенними і метаосадовими відкладеннями (Конкський і Білозерський синклінорії);

- брахіальні, такі, що мають ізометричну або брахіальну форму з одиничними відгалуженнями (ознаки цього типу структур спостерігаються в Сурському, Чортомлицькому і Софіївському синкліноріях);

- амебоподібні, в плані яких відзначаються дві групи ускладнюючих структур. До першої групи відносяться структури нижньої (вулканогенної) частини розрізу, а до другої - структури верхньої (осадової) частини.

Найбільш детальні дослідження петрології та рудоносності ультрабазитів Середнього Придніпров'я проводились групою співробітників Дніпровського Державного університету М. М. Ільвицьким, З. І. Танатар-Бараш, Н. Ф. Дуднік [20].

У межах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита також раніше проводилась оцінка перспектив рудоносності ультрабазитових

об'єктів на магнезійну сировину, яка пов'язана з масивами ультраосновних порід, що утворюють продуктивні тіла у розрізах зеленокам'яних структур, і характеризуються підвищеною магнезійністю [21-25].

Для визначення речовинного складу порід ультрабазитових масивів та обґрунтування доцільності їх використання проводились петрографічні, мінералого-технологічні дослідження, хімічні аналізи, головним чином лабораторіями КП «Південукргеологія».

Зеленокам'яні структури - синформні структури від декількох до перших десятків кілометрів (форма лінзоподібна, овальна та амебоподібна). Найбільш вивченими з них є Верхівцівська, Чортомлицька, Сурська, Конкська, Білозерська та Дерезоватська.

Палеоархейські магматичні породи у межах Середньопридніпровського мегаблоку представлені мафіт-ультрамафітовими комплексами, які подібні до порід новопавлівського базит-ультрабазитового комплексу, а також ендербітами славгородського та плагіогранітами дніпровського комплексів, що проривають аульську серію.

Базит-ультрабазитові комплекси поблизу м. Славгород представлені дунітами, перидотитами, гарцбургітами, піроксенітами, серпентинітами, малопотужними жилами пегматитів та діоритів.

До олександрівського базит-ультрабазитового комплексу (метаморфізовані дуніти, піроксеніти, габро, діорити) віднесено ряд малопотужних тіл, які простежені на півдні Криворізько-Кременчуцької структури впродовж східного контакту. Зустрічаються вони також в метавулканітах базавлуцької товщі, рідше в амфіболітах аульської серії.

Верхівцевський базит-ультрабазитовий комплекс поширений у межах Сурської та інших зеленокам'яних структур. У складі комплексу виявлено три головних формаційних групи: габро-діабазова, габро-перидотитова та дуніт-гарцбургітова. Остання утворює масиви ультраосновних порід Правдинський, Павловський, Петрівський переважно в периферійних зонах зеленокам'яних структур.

В процесі метаморфічних і гідротермальних перетворень ультраосновні породи в масивах змінені та перетворені в серпентиніти, тальк-карбонатні, хлорит-карбонат-талькові, хлорит-талькові і хлорит-амфіболові породи. При значних розмірах серпентинітові тіла є перспективними об'єктами на високомагнезійну сировину.

З формуванням білозерської серії пов'язаний етап основного й ультраосновного магматизму, який проявився становленням варварівського комплексу (дуніт-гарцбургітова формація) і завершується девладівським комплексом мафіт-ультрамафітів (габро-перидотитова формація).

У Верхівцевській зеленокам'яній структурі з варварівським комплексом пов'язані Варварівський та Сухохутірський масиви ультраосновних порід, які аналогічно Сурській ділянці Правдинського масиву є перспективними на магнезійну сировину.

Магматизм зеленокам'яної стадії у межах Середнього Придніпров'я завершився гранітизацією з утворенням саксаганського, демуринського, токівського та мокромосковського комплексів.

Найбільш перспективними на магнезитову сировину є утворення дуніт-гарцбургітової формації, яка складає масиви ультраосновних порід у Сурській і Верхівцевській зеленокам'яних структурах. У свою чергу, в них виділяються Сурська, Варварівська ділянки і Сухохутірський масив.

Сурська ділянка розташована у межах північно-західного контуру Правдинського родовища талько-магнезитів. Серпентиніти простежено до глибини 320 м [21].

Серпентиніти ділянки характеризуються масивними, брекчіє подібними та сланцюватими текстурами, зелено-чорним кольором. Серед всіх різновидів дуніт-гарцбургітової формації аподунітові серпентиніти найбільш поширені (до 50%), апогарцбургітові – 25%, аполерцолітові – 10-15%.

Найбільш поширеними є серпентиніти змішаного складу: хризотиліві, антигорит-хризотиліві, та рідше – лізардит-хризотиліві, карбонат, брусит, тальк, магнетит до 4%. У відсотковому відношенні мінеральний склад

серпентинітів наступний: 50-60% - хризотил, 25-30% - антигорит; другорядні мінерали: серпофіт.

Середній хімічний склад серпентинітових порід Сурської ділянки за результатами КП «Південукргеологія» приведений у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Середній хімічний склад серпентинітових порід Сурської ділянки (у %) за результатами КП «Південукргеологія»

Компонент	Вміст
SiO₂	31,66
TiO₂	0,01
Al₂O₃	0,51
Cr₂O₃	0,46
Fe₂O₃	5,21
FeO	3,82
MnO	0,09
MgO	38,25
CaO	0,26
Na₂O	0,16
K₂O	0,06
NiO	0,37
CoO	0,01
CO₂	2,84
H₂O	11,28
P₂O₅	0,03
SO₃	0,13
Сума	100,3

Поклад серпентинітів Сурської ділянки вирізняється тим, що в його товщі виділяється поклад магнетит-хромітових серпентинітів потужністю 250 м,

простежений окремими свердловинами до 2 км. Потужність розкривних порід змінюється від 8,3 до 43,6 м при середній 23,7 м.

Варварівська ділянка розташована на схід від околиці с. Полівське (колишня Варварівка) Верхньодніпровського району Дніпропетровської області. Варварівський масив ультрабазитів знаходиться в центральній частині Верхівцівської синклінали і представляє собою інтрузивне тіло витягнуте в субмеридіональному напрямку розміром 2500×900 м, що утворилось в результаті проникнення магми по глибинному розлому. Глибина залягання кристалічних порід близько 80 м.

Пошуково-оціночними і розвідувальними роботами минулих років [14, 18] встановлено, що ультрабазити масиву залягають у вигляді міжпластових інтрузій, які утворюють пластоподібні та лінзовидні тіла.

Слід відзначити, що однією з особливостей Варварівського масиву є те, що в його центральній частині збереглися первинні породи і серпентиніти у їх незмінену цілісному стані. В цій частині масив має ширину до 1 км і простягається в північно-західному напрямку вздовж лінії Центрально-Верхівцівського розлому на відстань до 3 км. Масив вважається перспективним на магнезитову, а також на азбестову сировину.

За результатами петрографічних досліджень встановлено, що Варварівський масив помітно диференційований. Для нього характерна зональна будова, що змінюється від центра до периферії.

Центральна частина масиву складена серпентинізованими дунітами, хризотил-антигоритовими серпентинітами, що змінюються до периферії на отальковані та карбонатизовані серпентиніти. На периферії поширені тальк-карбонатні, хлорит-талькові породи, тремоліт-актинолітові породи, хлорит-актинолітові, хлоритові сланці.

Серпентиніти Варварівського масиву, в порівнянні з усіма відомими в Середньому Придніпров'ї масивами ультраосновних порід, відзначаються найбільшим вмістом оксиду магнію.

Середній хімічний склад серпентинітових порід Варварівського масиву наведений у таблиці 1.2 (за результатами лабораторних досліджень КП «Південукргеологія»).

Таблиця 1.2 - Середній хімічний склад серпентинітових порід Варварівського масиву (у %) за результатами КП «Південукргеологія»

Компонент	Вміст
SiO ₂	33,98
TiO ₂	0,04
Al ₂ O ₃	0,64
Cr ₂ O ₃	0,20
Fe ₂ O ₃	5,47
FeO	2,98
MnO	0,17
MgO	39,92
CaO	0,35
NiO	0,02
CoO	0,26
CuO	0,02
Na ₂ O	0,09
K ₂ O	0,03

Серпентиніти Варварівського масиву являються детально вивченими і охарактеризованими, відзначаються найбільш високим вмістом оксиду магнію у порівнянні з ультраосновними породами інших масивів Придніпров'я. Варварівська ділянка являється першочерговим об'єктом для розвідувальних робіт на магнезитову сировину.

Сухохутірське родовище силікатного нікелю в геологічному відношенні представляє собою масив ультрабазитів, що розташований на півдні Верхівцівського району в рамках Кудашівської синклінали, яка складена

вулканогенно-осадовими породами базавлуцької серії. Сухохутірський масив має площу 10 км² і являється одним із найбільших в Середньому Придніпров'ї.

Сухохутірський масив характеризується наявністю обширної кори вивітрювання ультрабазитів, з якою пов'язані силікатні нікелеві руди. У межах родовища масив складений серпентинітами, тальк-карбонатними, хлорит-тальковими та актиноліт-тремолітовими породами. У межах масиву широко розвинуті процеси карбонатизації та оталькування. Макроскопічно серпентиніти масиву - породи зеленувато-сірого та темно-сірого кольору, у зоні вивітрювання освітлені з сіткою тонких прожилків, що виповнені карбонатними та кременистими мінералами. Складені в основному, на 60-90% мінералами серпентину, вміст яких в окремих випадках знижується до 25% за рахунок інтенсивної карбонатизації, окреміння, оталькування в зоні вивітрювання або в прирозломних зонах. В підпорядкованих кількостях присутні хлорит, тальк, кварц, халцедон, магнетит та сульфідні (до 5%). Із реліктових мінералів частіше всього зустрічаються амфіболи. Середній хімічний склад серпентинітів наведений у таблиці 1.3.

Як зазначалось вище, в будові Сухохутірського масиву виділяється кора вивітрювання, що має зональну будову:

I – зона дезінтеграції та вилогування, потужністю від 5,0 до 80 м;

II – зона нонтронітова, потужністю від 5 до 60 м;

III – зона каоліново-вохриста, потужністю від 3 до 10 м;

IV – зона каоліново-вохриста кінцевих продуктів вивітрювання потужністю від 2 до 10 м.

З I зоною дезінтеграції та вилогування за даними дослідників минулих років [14, 18, 19], прогнозується штокверкове родовище аморфного (приховано-кристалічного) магнезиту, вміст MgO у якому складає 38,7% .

Таблиця 1.3 - Середній хімічний склад серпентинітів Сухохутірського масиву (у %) за результатами КП «Південукргеологія»

Компонент	Вміст
SiO ₂	34,5
Al ₂ O ₃	0,53
Fe ₂ O ₃	5,7
FeO	3,82
TiO ₂	0,06
CaO	1,58
MgO	35,9
MnO	0,15
K ₂ O	0,06
Na ₂ O	0,23
SO ₃	0,61
NiO	0,29
CoO	0,015
Сума	99,71

Магnezит широко розповсюджений в межах Сурської ділянки. У серпентинітах він утворює натіки, кірки, малопотужні прошарки. Нерідко, особливо в східній частині покладу, зустрічаються горизонтально залягаючі прошарки приховано-кристалічного магнезиту білого та жовтуватого кольору. Потужність таких утворень досягає 2,0-2,5 м.

Південно-Білозерський масив розташований в центральній частині південного блоку Білозерської ЗКС, де він згідно залягає з метаосадовими товщами і разом з ними зім'ятий в однойменну - Південно-білозерську складку. Масив має виразну плитоподібну форму, круте падіння на схід і близьке до меридіонального орієнтування. Його протяжність досягає 20 км при ширині 1,5 - 2 км. Розташування масиву усередині комплексу порід

білозерської серії зобов'язує коротко торкнутися його геологічних особливостей - як середовища супутнього зруденіння.

Петрографічні і петрохімічні особливості, петрологія і рудоносність Південно-Білозерського масиву в різні роки детально вивчалися В. І. Ганоцьким [18], С. М. Доброхотовим [19], М. М. Ільвицьким [20], З. І. Танатар-Бараш [20] та ін.

З приводу геологічної будови і природи масиву сформувалися дві точки зору. Перша стверджує, що масив є потужним і багатошаровим покривом коматитових лав і тому розглядається в якості стратиграфічного елементу в основі переверзівської світи білозерської серії. Друга доводить, що масив представляє собою сіл, що впровадився в осадову товщу до або одночасно з зім'яттям у складку [28]. Міра обґрунтованості кожної з приведених точок зору різна у різних авторів.

У останні десятиліття минулого століття Південно-Білозерський масив серпентинітів був розкритий на усю потужність Діагональним квершлагом до дренажного ствола на горизонті 640 м ЗЖРК. На усьому протязі квершлаг випробуваний геологами ЗЖРК В. П. Жулідом, О. В. Лебедевою та групою співробітників НТУ «Дніпровська політехніка». При цьому зроблений безперервний відбір точково-секційних проб з довжиною секцій 3 м, а також мінералогічних штуфних проб з кожної секції з подальшим виготовленням 324 шліфів і 11 аншліфів. Усі проби проаналізовані методом СЕСА на 5 благородних металів і миш'як. Зібраний матеріал досліджувався В. І. Ганоцьким, Н. Ф. Дудник, М. М. Ільвицьким, М. В. Рузіною, С. Є. Поповченко та іншими [28]. За результатами цих досліджень уперше отримані відомості про склад і будову масиву серпентинітів на повному і безперервному перетині його потужності. Встановлено, що 95% масиву складають серпентиніти, а інший об'єм займають релікти перидотитів, піроксенітів і, імовірно, - дунітів, а також дайковий комплекс піроксенітів, габбро-долеритів і заміщуючих габбро-долерити родин гітів (рис. 1.2).

У зонах розломних структур породи заміщені гідротермальними метасоматитами.

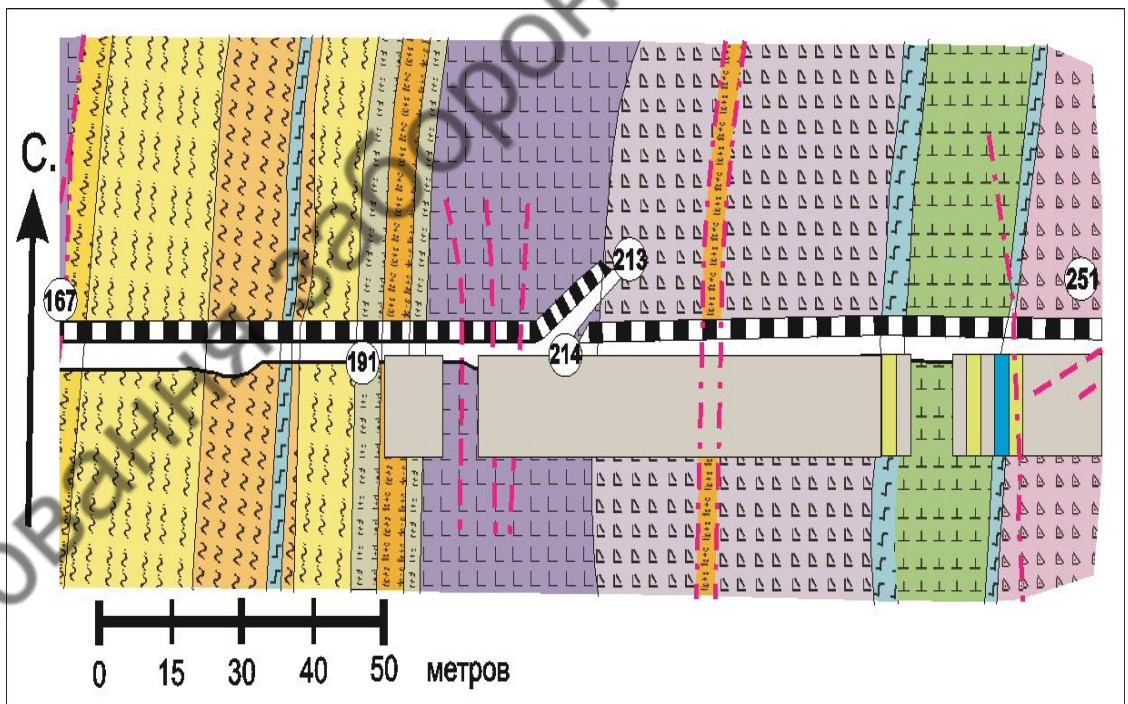
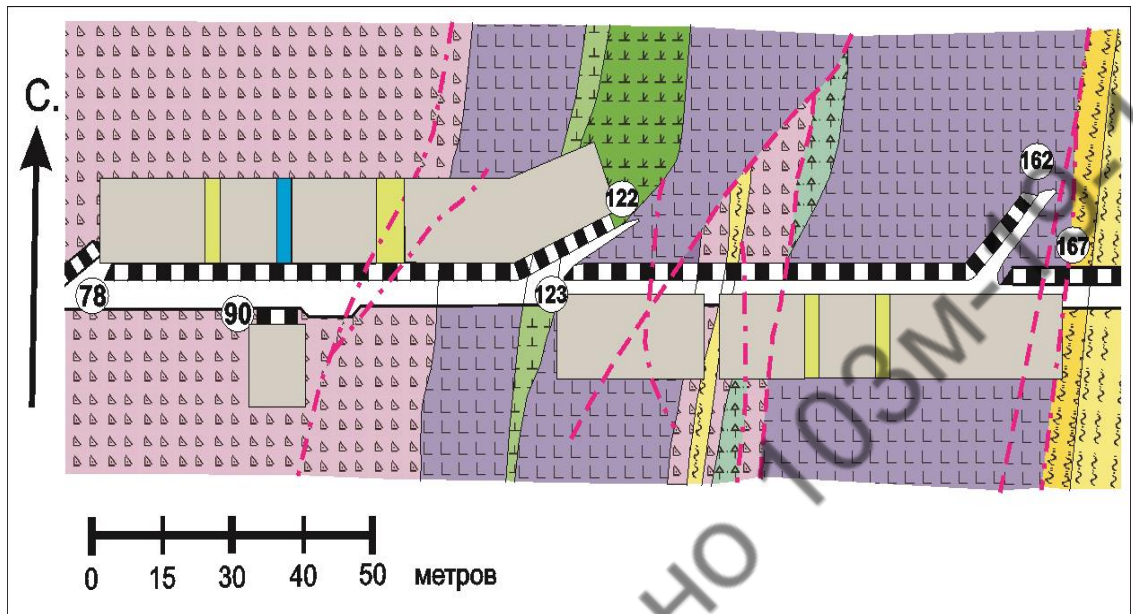


Рисунок 1.2 – Геологічний розріз (інтервали випробування квершлягу ЗЗРК 78-167 та 167-251м) за результатами петрографічних досліджень [28]

Серпентиніти на 85-95% складені мінералами групи серпентину (рис. 1.3): хризотилом, баститом, антигоритом, лизардітом та серпофітом. Нерідко відзначаються релікти олівіна, моноклінного і ромбічного піроксенів, хромшпінелідів і магнетиту. З вторинних мінералів широко розвинені хлорити (прохлорит, рипідоліт), карбонати (магнезит, брейнеріт), тальк (рис. 1.4), амфіболи тремоліт - актинолітового ряду, сульфід заліза і нікелю.

Структури серпентинітів дуже різноманітні. У лизардитових і хризотилових різновидах переважають петельчасті і гратчасті структури заміщення. У антигоритових - пластинчасті і лускуваті. Іноді в серпентинітах відзначаються рідкісні тріщинки (1 - 2 мм), виконані хризотил - азбестом, серпофітом, карбонатом і рідко - кварцем. Серпофіт часто розвивається у вигляді великих пластинок на поверхнях злому, по яких відбувалися тектонічні переміщення. Найбільш поширені антигоритові різновиди серпентинітів, які є продуктом перетворення хризотилових.

Відновлення первинного складу перидотитів і інших початкових ультрабазитів робилося по реліктах первинномагматичних мінералів і реліктово-псевдоморфних структурах гістерогенного магнетиту і було виконане Н. Ф. Дудник [20, 28]. При цьому навіть при дуже високій мірі серпентинізації виявилось можливим виділення поєднань мінеральних компонентів магматичного розплаву у складі кумулуса і інтеркумулуса.

До складу серпентинізованих перидотитів (гарцбургіти, лерцоліти) входять олівін, енстатит, діопсід-авгіт, хромшпінелід, лизардіт, рідше антигорит і бастит, актиноліт, магнетит, хлорити.

Олівін утворює зерна незграбної і округлої форми, «розчленовані» мережею жилок лизардіта, карбонату і тальку. Розмір зерен олівіна від 0,1 до 0,4 мм. Кут $2v=86$, $n_g=1,69-1,70$, $n_m=1,66-1,68$, $n_p=1,65-1,66$, $n_g - n_p = 0,034-0,038$. Судячи з оптичних констант, олівін має склад $Fa 8 - 13$. Енстатит утворює подовжені призматичні кристали, розміром 1-6 мм, безбарвний, зрідка - бурий. Кут згасання $cNg=0$, $n_g - n_p=0,009$, $2V=82'$.

Піроксеніти розділяються на два типи: сильно серпентинізовані, що входять до складу масиву, і, жильні.



Рисунок 1.3 – Генерації хризотилу (хризотил-азбест та радіально-променистий хризотил) в серпентиніті. Шліф, зб.90, нік+

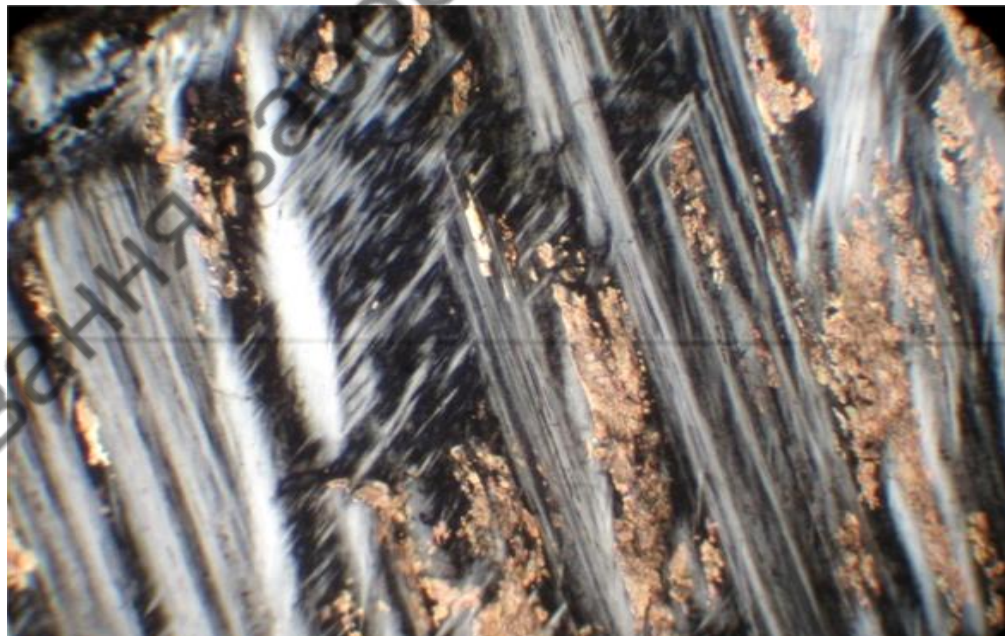


Рисунок 1.4 – Розвиток тальк-карбонатних агрегатів по волокнам хризотилу. Шліф, зб.90, нік+

У піроксенітах першого типу встановлений моноклінний піроксен - діопсид-авгіт, енстатит і в незначній кількості олівін. З вторинних мінералів є присутніми серпентин, актиноліт, тремоліт, хлорит, тальк і магнетит.

Діопсид-авгіт - основний породоутворюючий мінерал. Він формує призматичні кристали бурого забарвлення. Кут згасання $cNg=42'$, $ng=1,7-1,67$, $ng - np=0,03$. Кут $2V=60'$. Жильні піроксеніти (вебстеріти та ін.) складаються з моноклінного піроксена - діопсиду або діопсид-авгіта, енстатита, граната, епідоту, цоізита, хризотилу, хлориту, карбонату, амфібола. Структура їх ідіоморфнозерниста або порфіробластова. Присутність дунітів і декількох різновидів перідотитів (гарцбургіти, лерцоліти) встановлена М. М. Ільвицьким і Н. Ф. Дудник при вивченні кумулятивних овоїдних структур в серпентинітах [20] - свідків послідовної кристалізації і диференціації початкового магматичного розплаву. При цьому кумулус, що характеризує сукупність кристалів, що виділилися на ранній стадії кристалізації магми, представлений поєднанням олівіна першої генерації з хромшпінелідом першої генерації. Інтеркумулус, що характеризує залишковий розплав і утворився з магми після першої кристалізації кумулуса, представлений поєднанням олівіна другої генерації з піроксеном, плагіоклазом і хромшпінелідом другої генерації (рис. 1.5-1.7).

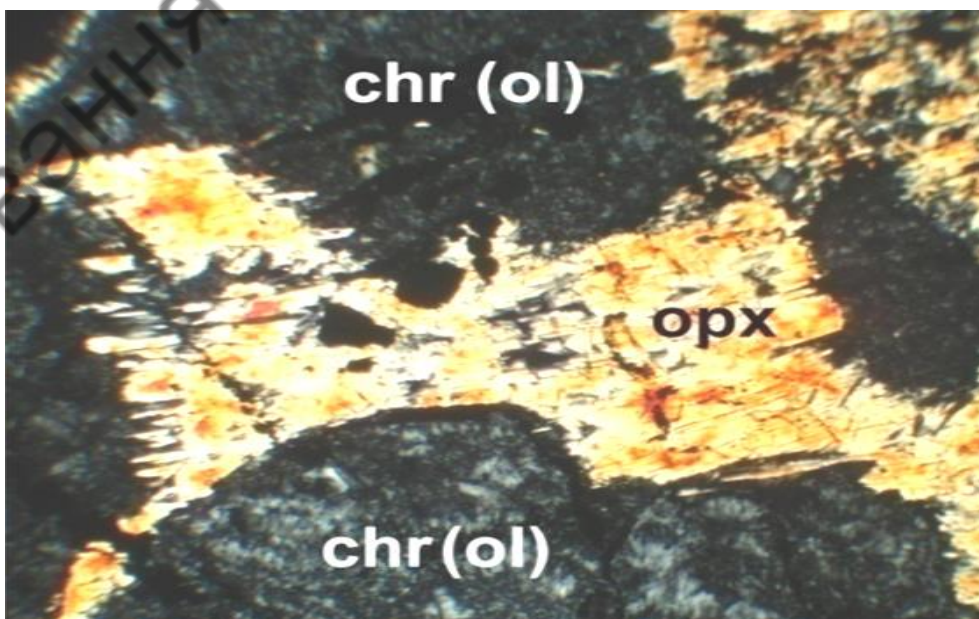


Рисунок 1.5 – Розвиток інтеркумулятивного ортопіроксену між овоїдами серпентинізованого олівіну. Шліф, нік+, зб.100.

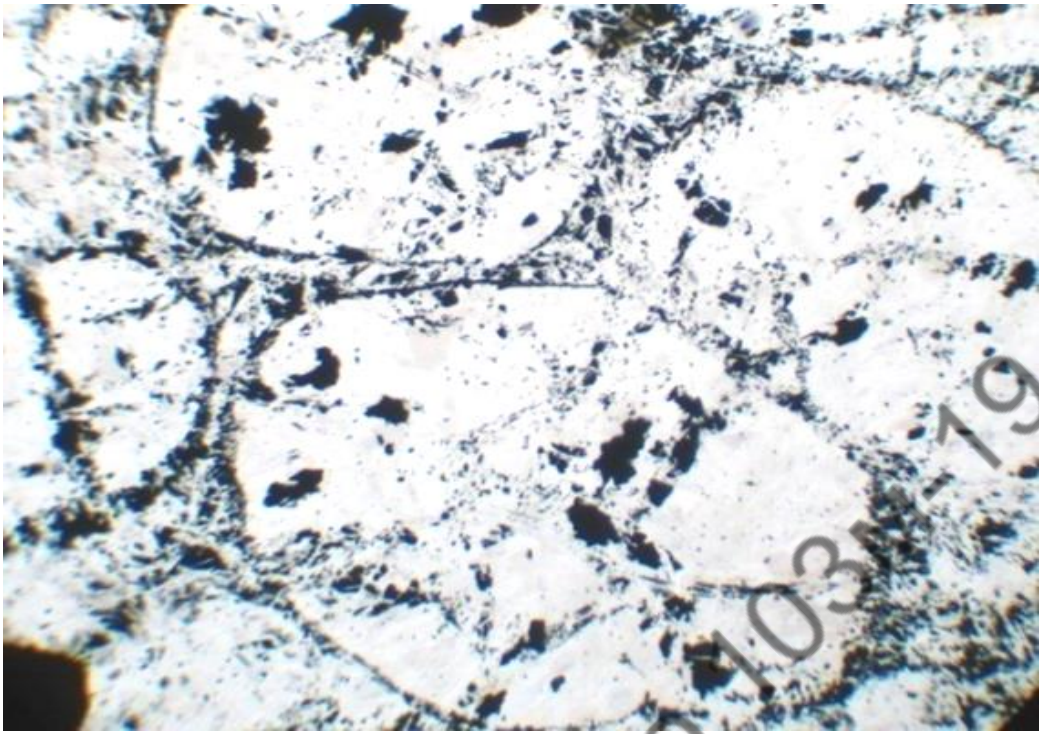


Рисунок 1.6 – Розвиток гістерогенного магнетиту по контурам овоїдів (кумулятивних скупчень) серпентинизованого олівіну. Шліф, нік II, зб.100

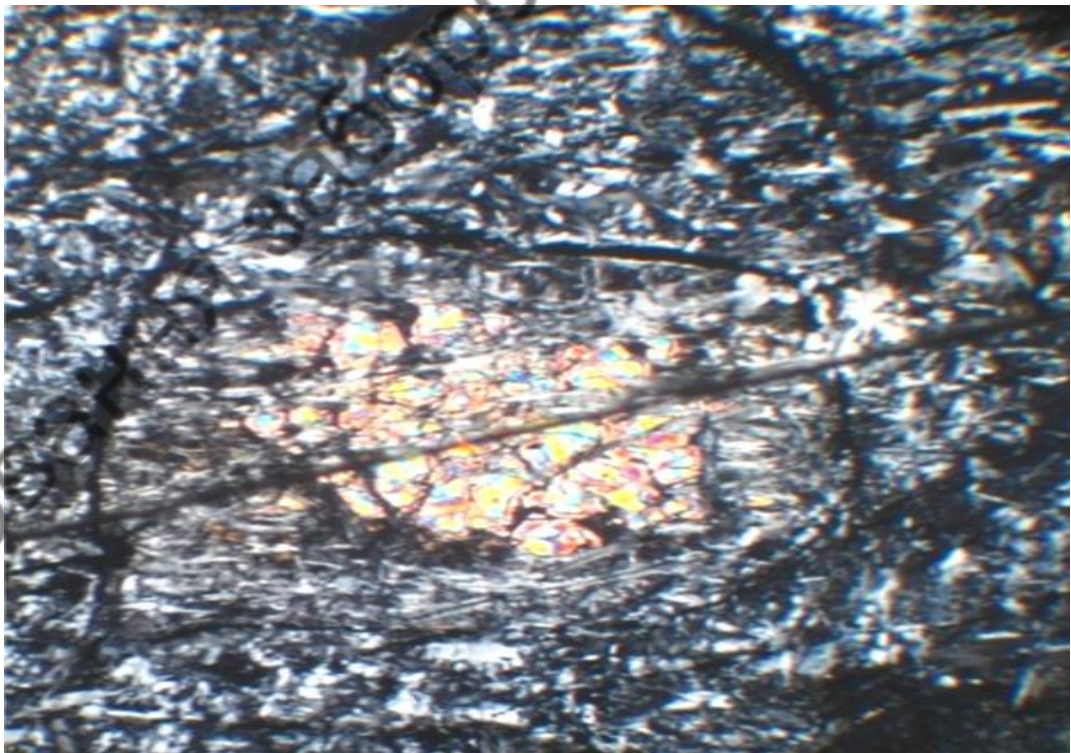


Рисунок 1.7 – Кумулятивний олівін (релікт), заміщений баститовим серпентином. Шліф, нік+, зб.90

Ознаки глибинної кристалізації початкової ультрамафітової магми слід доповнити ще однією ознакою інтрузивного характеру масиву серпентинітів - скупченнями нодулей хромшпінелідів розміром 2-8 мм серед серпентинітів. Вони також свідчать про повільне глибинне відособлення рудної частини розплаву, в процесі ліквідації.

Серед порід дайкового комплексу, що входять до складу масиву серпентинітів Н. Ф. Дудник виділяються олівінові піроксеніти, вебстеріти, габбро-норіти і габбро-піроксеніти. Проте найвиразніше дайкові тіла в масиві серпентинітів представлені габбро-долерітами, які заповнюють дві взаємно перпендикулярні системи крутопадаючих тріщин і не виходять за межі масиву [26]. Для ультрабазитів масиву характерні підвищені концентрації нікелю і сірки.

Петрохімічні особливості ультрабазитів Південно-Білозерського масиву охарактеризовані С. М. Доброхотовим [27], М. М. Ільвицьким [28], З. І. Танатар-Бараш [29]. Відповідно до результатів петрохімічних перерахунків по методу Н. Д. Соболева, виконаних цими авторами, основні числові характеристики $2c$ і b знаходяться в межах, встановлених для перідотитів. Середні значення віртуального змісту мінералів характеризують материнські ультраосновні породи Білозерського масиву як проміжні між гарцбургітами і олівіновими гарцбургітами. Коефіцієнт $M : F$ змінюється від 3,3 до 6,7 і в середньому складає 5,0, що дозволяє вважати ультрабазити масива похідними мафітової магми.

У результаті реконструкції первинного складу серпентинітів виявлені кількісні співвідношення початкових магматичних порід: перідотити (лерцоліти) складають до 50% від загального об'єму магматичних порід, дуніти - 36%, гарцбургіти - близько 6%, піроксеніти - близько 3%, габброїди - близько 5%.

У розміщенні цих порід звертає увагу неоднорідно-шарувата (розшарована) внутрішня будова масиву. При цьому суворих закономірностей в перемежованості порід різного складу не спостерігається.

Відносно виражена тільки тенденція до розміщення дунітів в лежачому боці і центральній зоні масиву, а перідотитів - до його центральної частини.

Охарактеризовані особливості складу і внутрішньої будови Південно-Білозерського масиву серпентинітів дозволяють визнати:

1) вивчений масив відноситься до типу розшарованих мафіт-ультрамафітових плутонів, виявляючи генетичну спорідненість з відомими дифференційованими базит-гіпербазитовими масивами типу Бушвельд, Стиллуотер, Дулут, Велика дайка Зімбабве;

2) присутність кумулятивних дунітів і перідотитів Південно-Білозерського масиву дозволяє припустити їх інтрузивне походження з глибиного джерела (плутона) з камерною диференціацією.

Висновки до розділу:

1. Ультрабазитові масиви, які вміщують комплексні рудні формації розташовані у межах Середньопридніпровського мегаблоку - фрагменту субмеридіональної Курсько-Дніпровської граніт-зеленокам'яної області.

2. Найбільш вивченими у відношенні петрології та рудоносності є ультрабазитові масиви, які розташовані у межах Верхівцівської, Чортомлицької, Сурської, Конкської, Білозерської та Дерезоватської структур.

3. Вивчення рудоносності ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я проводилось головним чином у відношенні магнезитової сировини, хромітових руд та дорогоцінних металів, умови формування комплексної рудної мінералізації вивчено недостатньо.

4. У межах ультрабазитових масивів, які є об'єктом досліджень виявлені рудні формації комплексного складу, ступінь вивченості формацій є нерівномірною.

5. Визначення особливостей процесу рудоутворення формацій потребує детальних петрологічних та металогенічних досліджень.

2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дипломна робота написана за результатами узагальнення й аналізу даних геологічних, мінералогічних, хімічних досліджень порід та руд та проведення власних петрографічних та мінераграфічних досліджень.

Основні завдання досліджень полягали в систематизації даних про геологічну будову та металогенічні особливості території досліджень, проведенні рудно-формаційного аналізу з обґрунтуванням типів геологічних і рудних формацій та їх рудоносності, проведенні металогенічного аналізу факторів рудоутворення комплексних рудних формацій у межах інтрузивних масивів. При написанні роботи автором використовувались також фондові матеріали геологічної служби КП "Південукргеологія", ДГЕ «Дніпрогеофізика» а також дані з літературних джерел.

За результатами аналізу фондових матеріалів були одержані загальні відомості про геологічну будову рудного району досліджень. Геологічні і мінералогічні спостереження супроводжувались зарисовками і фотографуванням найбільш інформативних зразків. Всього було зроблено 25 мікрофотографій зразків, шліфів та аншліфів руд та вміщувальних порід з різним ступенем гіпергенних та гідротермально-метасоматичних змін.

При перспективній оцінці рудопроявів був використаний порівняльно-геологічний метод, проведено інтерпретацію результатів рентгеноструктурного, хімічного аналізів, полярографічного аналізу, виконаних в лабораторії КП «Південукргеологія», сцинтиляційного-емісійного експрес-аналізу (Центр аналітико-технологічних досліджень НТУ «Дніпровська політехніка»).

При визначенні відносної ролі факторів рудоутворення проводився аналіз рудоутворюючих, рудоконтролюючих та рудогенеруючих факторів.

Рудоутворюючі чинники - це причини і умови формування родовищ (від латинського «factor» - діючий, той, що виробляє, тобто сила, яка спричиняє рух процесу).

Рудоконтролюючі чинники – геологічні особливості середовища рудоутворення, які сприяють відкладенню руд. До них віднесено речовинний склад і фізико-механічні властивості порід, що вміщують зруденіння, їх колорудні зміни, тектонічну структуру родовищ, літолого-фаціальний склад, будову і ступінь метаморфізму геологічних формацій. Фактори даної групи зіграли позитивну роль при відкладенні руд, але не здатні самотійно, без зовнішнього впливу, привести до концентрації корисних компонентів. У той же час вони визначають місце появи родовища корисних копалин.

Рудогенеруючі фактори - процеси і фізико-хімічні умови їх прояву, які активно впливали на геологічне середовище та сприяли привнесенню та концентрації рудної речовини. До таких факторів відносять процеси магматизму, седиментації, метаморфізму та гіпергенезу, термодинамічні параметри (Р, Т, рН), геодинамічний режим, джерела привносу мінералоутворюючих розчинів і речовини.

Рудоутворюючі чинники – термін об'єднує рудоконтролюючі та рудогенеруючі фактори і має на увазі взаємодію пасивного середовища рудоутворення і активних зовнішніх факторів, що впливають на це середовище. Тільки під впливом 1 і 2 груп чинників можливе виникнення родовищ корисних копалин.

Черговість використання факторів при визначенні металогенічних перспектив територій встановлювалась виходячи з прийнятої генетичної моделі. Для магматогенних родовищ прийнято таку послідовність використання рудоконтролюючих факторів: джерела рудної речовини (магматичні чинники) - шляхи руху рудоносних розчинів (тектонічні фактори) - умови локалізації (літологічні та структурні фактори).

При визначенні петрологічного складу та перспектив рудоносності порід проведено вивчення колекції зразків (20), шліфів (30) та аншліфів (20) . Мінералогічні, мінераграфічні та петрографічні дослідження виконувались в

лабораторії рудної мікроскопії кафедри геології та розвідки корисних копалин НТУ «Дніпровська політехніка».

Таблиця 2.1– Види і об'єми виконаних робіт

Види робіт	Об'єм
Макроскопічний опис матеріалу відібраних проб та вміщувальних порід	20
Виготовлення прозорих і полірованих шліфів	30
Відбір проб руд та вміщувальних порід з різним ступенем гідротермально-метасоматичних та гіпергенних змін	20
Мікроскопічні дослідження з визначенням мінерального складу, структури і текстури руд та вміщувальних порід	30
Мікрофотографування прозорих і полірованих шліфів (аншліфів)	25
Збір, узагальнення і аналіз геологічних даних за темою дипломної роботи у періодичних, монографічних та фондових джерелах	30

Вивчення руд і вмісних гірських порід (діагностика мінералів, визначення умов їх утворення, кількісні мінералогічні підрахунки, структурні і текстурні дослідження, мікрофотографування тощо) проводилось за стандартними методиками з використанням серійного бінокулярного мікроскопу (МБС-9), петрографічного (Полам Р-312) і мінераграфічного (Альтамі Полар Р-312) мікроскопів.

Висновки до розділу:

В процесі досліджень використані традиційні методи вивчення речовинного складу порід та руд району досліджень (мінералогічний, петрографічний, мінераграфічний) за стандартними методиками, які проводились в лабораторіях НТУ «Дніпровська політехніка» та використані результати аналітичних досліджень лабораторій КП «Південукргеологія», проведено рудно-формаційний аналіз об'єкту досліджень, аналіз факторів рудоутворення.

3 АНАЛІЗ ГЕОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ РУДОНОСНОСТІ БАЗИТ-УЛЬТРАБАЗИТОВИХ КОМПЛЕКСІВ ТА УТВОРЕНЬ ІНТРУЗИВНО-МАГМАТИЧНИХ ФОРМАЦІЙ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Формація архейських метаморфізованих базит-ультрабазитових комплексів включає архейські відклади базит-ультрабазитового складу, які у різних співвідношеннях перешаровуються з супракрустальними породами. Останні в окремих рудних полях можуть переважати. Усі породи даної формації метаморфізовані в умовах амфіболітової та гранулітової фації. У зв'язку з цим розділення на пара- та ортопороди має складнощі і вельми не безспірне. Характерною особливістю даної формації є просторове сполучення з зонами глибинних розламів I-II порядків, під впливом яких після свого формування усі породи у різній мірі змінювались під впливом тектоно-магматичної активізації та динамотермального метаморфізму.

В Україні найбільш типовими регіонами поширення утворень цієї формації є області пов'язані з шовними зонами найбільш великих геоблоків Українського щита та площі, котра примикає до них і де розповсюджені структури розламів II порядку.

3.1 Характеристика петрологічних особливостей та рудоносності геологічних формації Голованівської та Оріхово-Павлоградської зон

Для першої, характерною особливістю є формування симетрично їй двох великих золоторудних полів – Клинцовсько-Коневського у Кіровоградському мега блоці та Савранського у Середньому Побужі. Практично усі родовища та рудопрояви поширенні в межах давніх рифтових зон та великих надвигових структур.

Оріхово-Павлоградська зона вивчена значно слабше, чим ймовірно обумовлена відсутність на сьогоднішній день суттєвих та перспективних рудопровів золота. З іншого боку, це може бути обумовлено переважанням тут надвигових структур розламів й відсутністю трогових зон. Разом з тим,

виявлені точки мінералізації та золоторудні прояви за геохімічними ознаками та мінеральними асоціаціями, умовами локалізації вельми схожі з рядом рудопровів Голованівської зони.

У цілому, для порід що містять дану формацію характерною особливістю є висока ступінь метаморфізму (амфіболітова та гранулітова фації) з утворенням «класичних» граніто-гнейсових куполів незалежно від вихідного походження та складу порід, а також тісний просторовий зв'язок з регіональними зонами підвищеної проникності. Згідно запропонованої Нечаєвим С. В. типізації перспективних золотоносних площ УЩ дану формацію доцільно охарактеризувати за двома підформаціями: 1) метаморфізовані мафіт-ультрамафітові асоціації; 2) амфіболіто-гнейсові та гнейсо-мігматитові комплекси. Перша підформація розвинута у межах Савранської площі Побужжя, друга у межах Клинцовсько-Коневського золоторудного поля.

Савранська площа розташована в межах Голованівської шовної зони, котра на заході обмежена Тальківським, а на сході – Первотравнево-Троктємировським глибинними розламами. Представлена метавулканітами, з яких переважають коматіїти (піроксенові, передотитові, рис. 3.1) та толеїтові базальти з підлеглим поширенням кислих, та метаосадових порід, по яких розвинені гранат-біотитові, силіманітові, кордієритові, піроксенітові гнейси та кварцити. Уся товща ускладнена багаточисельними інтрузивними тілами базитів та ультрабазитів.

Процеси регіонального метаморфізму, ультраметаморфізму та метасоматозу обумовили інтенсивні утворення в регіоні різних мігматитів, у тому числі й порід чарнокітової серії, рожевих апліто-пегматоїдних гранітів та інших.

Усі породи мають круте падіння, а складена ними структура являє собою монокліналь, ускладнену складчастістю. Аналогом серії в Придніпровському блоці може бути аульська серія, у західній частині Алданського щита – куральтинська серія.

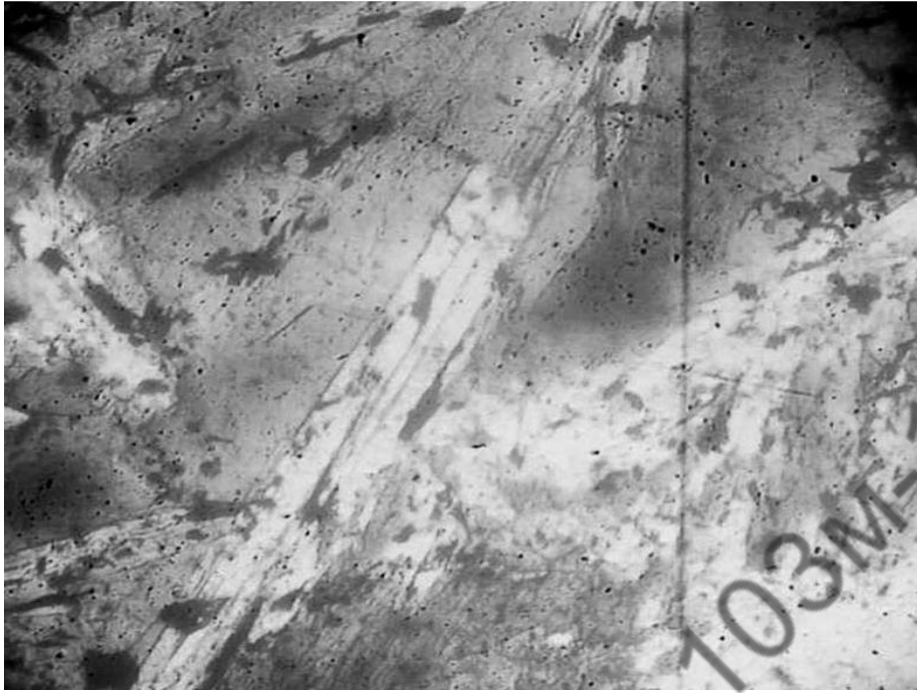


Рисунок 3.1 – структура «спініфекс» олівін-піроксенового типу в піроксенітовому коматиті. Шліф, нік II, Зб. 100

Поведінка дорогоцінних металів в Побузькому регіоні вивчалась раніше співробітниками НТУ «Дніпровська політехніка при виконанні робіт по темі ГП-240. При цьому досліджувалися проби із перспективних по золоту площ та свідомо (заздалегідь відомих) безрудних ділянок, в тому числі у межах граніто-гнейсових куполів.

Основна відмінність між ними за розподілом дорогоцінних металів за результатами попередніх досліджень полягає у наступному. На перспективних ділянках фоновий склад золота, платини й паладію у 2-5 разів вищий, а срібла у 3-5 разів нижчий. На безрудних площах аномальні значення виявлені тільки по сріблу.

Мігматити, плагіогнейси та інші породи, які є продуктами ультраметаморфізму, мають самі низькі фонові концентрації золота, платини й особливо паладію. У силіманітових гнейсах спостерігається виключно високий фоновий вміст срібла при відносно високих його значеннях в інших породах. У гіперстенітах й утворених по ним гнейсах дещо зростає фоновий вміст золота, а у кристалічних сланцях подібна тенденція спостерігається для

платини та паладію. В серпентинітах виявлені найбільш високі показники фонових концентрацій для усіх досліджених елементів, за винятком срібла, при значних коливаннях їх абсолютних значень. Метагабро-норити близькі до них за вмістом паладію.

Виявлені особливості розподілу благородних металів дозволяють констатувати, що з наростанням ступеню метаморфізму в однотипних породах (наприклад серпентиніти-гіперстеніти-ендербіти) відбувається поступове зменшення концентрацій золота, платини, паладію й наростання вмісту срібла. У мігматитах й плагіогнейсах фонові показники цих елементів практично ідентичні ендербітам, котрі представляють собою найбільш перероблені метаморфізмом ультраосновні породи. Це можливо, випадковий збіг, який свідчить про тенденції до урівноваження елементного складу різноманітних за вмістом порід, які піддаються ультраметаморфічним перетворенням на фоні загальної тенденції до виносу із високотемпературних ділянок усіх дорогоцінних металів.

Утворення, які вміщують золоторудну мінералізацію, по всьому розглянутому регіону, є інтенсивно змінені біотитові гнейси і ультрабазити, з утворенням високотемпературних метасоматитів скарнового типу.

Золото в асоціації з сульфоарсенілами, арсенідами, сульфідами приурочено до ділянок окварцювання, ослюденіння та інші гідротермальних змін, золоторудна мінералізація супроводжується асоціацією вісмуту та нікелю. При цьому, зовсім відсутні типові навколорудні зміни, прожилково-жилйна мінералізація. Вміст сульфідів вкрай низький – до 2-5% (рис. 3.2). Продуктивна рудна стадія приурочена до тонких тріщин відколу.

Подібна геологічна ситуація локалізації золотого зруденіння спостерігається й серед супракрystalьних порід Кіровоградського блоку. Однак, суттєвою відмінністю є рудовміщуюча товща, складена, переважно флішоїдною метаграуваковою формацією з підлеглим поширенням амфіболітів, що представляють собою ортопороди основного складу, а також кристалічні сланці та плагіоклазові гнейси.

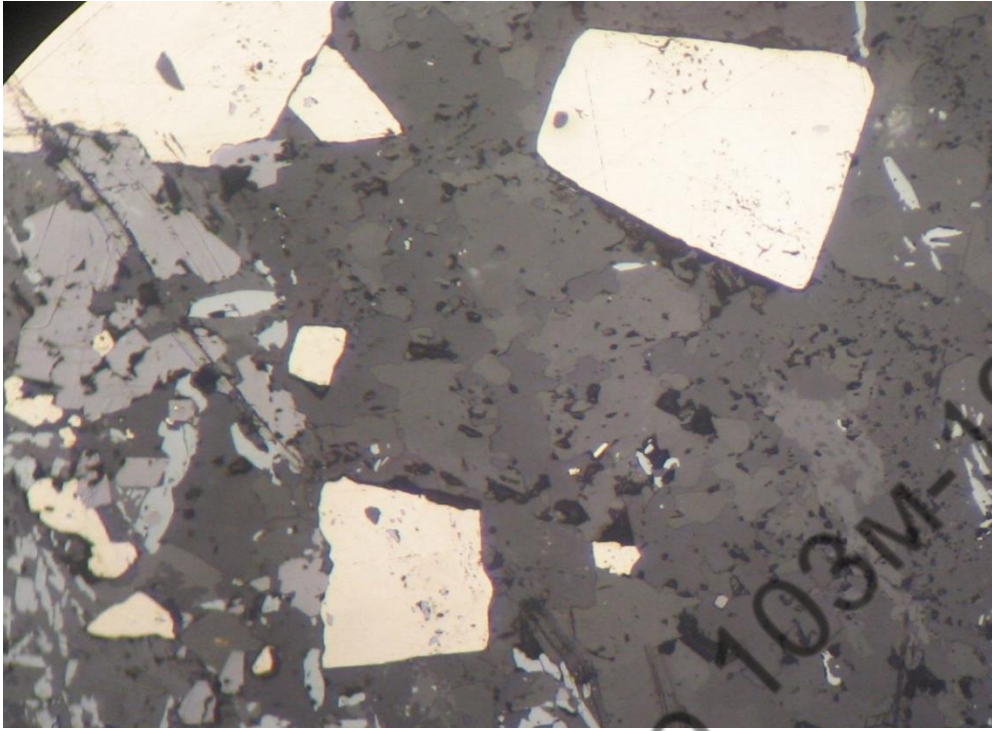


Рисунок 3.2 - Розвиток сульфідизації та магнетит-гематитових агрегатів в гнейсі. Зб.90, аншліф.

Переважаючі метаосадові утворення можливо обумовило просторове сполучення мінералізації дорогоцінних металів з іншими видами сировини.

Підформація амфіболіто-гнейсових та гнейсо-мігматитових комплексів на давніх щитах поширена достатньо широко, займаючи від 30 до 50% їх площі. На Українському щиті вона поширена у межах Західного геоблоку та у західній частині Центрального геоблоку. Також, вона є домінантною в Кіровоградському блоці. До недавнього часу дану формацію відносили до безперспективної по дорогоцінним металам.

Однак, публікації, які випущені у 80-х роках минулого століття по золоторудним родовищам Китайської платформи, деяким рудопроявам Алданського щита та по деяким іншим родовищам щитів (Глоб-Фенікс, Австралія), нарешті відкриття перспективних рудопроявів на Українському щиті в Кіровоградському блоці, переконали переглянути усталені погляди.

Кіровоградський блок за будовою та вмістом складених формацій поділяється на Західний і Центрально-Східний регіони. Перший складений

породами інгуло-інгулецької серії нижнього протерозою, розріз представлений біотитовими та графітовмісними гнейсами, які чергуються з пачками гнейсів і амфіболітів.

Центрально-Східний регіон складений метавулканогенно-теригенними утвореннями бугської серії і метаморфізованими теригенно-карбонатними товщами, вмісні ортопороди основного складу інгуло-інгулецької серії.

Найбільш поширені біотитові, гранат-біотитові, кордієритові, силіманітові, амфіболові, діопсидові, двуслюдяні, амфібол-графітові гнейси та кристалічні сланці. На рівні сучасного ерозійного зрізу обох регіонів переважають поля амфіболітової і гранулітової фацій метаморфізму.

Для Кіровоградського блоку характерно широке поширення граніто-гнейсових куполів та поясів субмеридіального напрямку, місцезнаходження яких контролюється зонами підвищеної проникності.

У міжкупольному просторі та в ядрі синклінальних структур характерно зниження ступеню метаморфізму. Золоторудна мінералізація приурочена до апікальних частин граніто-гнейсових куполів і новоутворень палінгенно-анатектичних гранітоїдних масивів.

Рудоконтролюючими зонами проявів цього типу є локальні тріщино-катакластичні структури у вузлах перехрещення зон тектоно-магматичної активності.

Золоторудна формація приурочена до ділянок окварцювання та альбітизації в біотитових та біотит-амфіболових гнейсах і контролюється субзгідними тілами ортопорід середнього-основного складу, у деяких випадках плагіогранітами.

Кордони метасоматично змінених порід й власне золоторудних тіл розмиті. Останні відносяться до золото-кварц-сульфідної формації. Вміст сульфідів не переважає 3-4%. Серед них переважають арсенопірит і пірит, у Західному регіоні домінує піротин (рис. 3.3). У підлеглий кількості зустрічаються халькопірит, рідше сфалерит, галеніт і самородний вісмут, миш'як, срібло, менше – мідь, нікель.

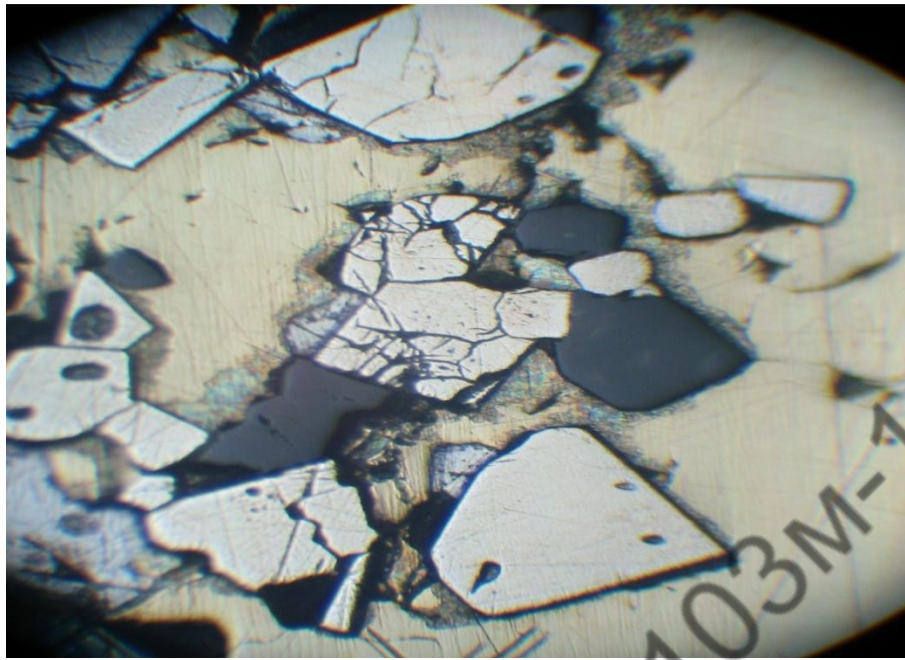


Рисунок 3.3 - Розвиток комплексної мінералізації у складі піриту, арсенопіриту халькопіриту та галеніту. Аншліф, зб.100

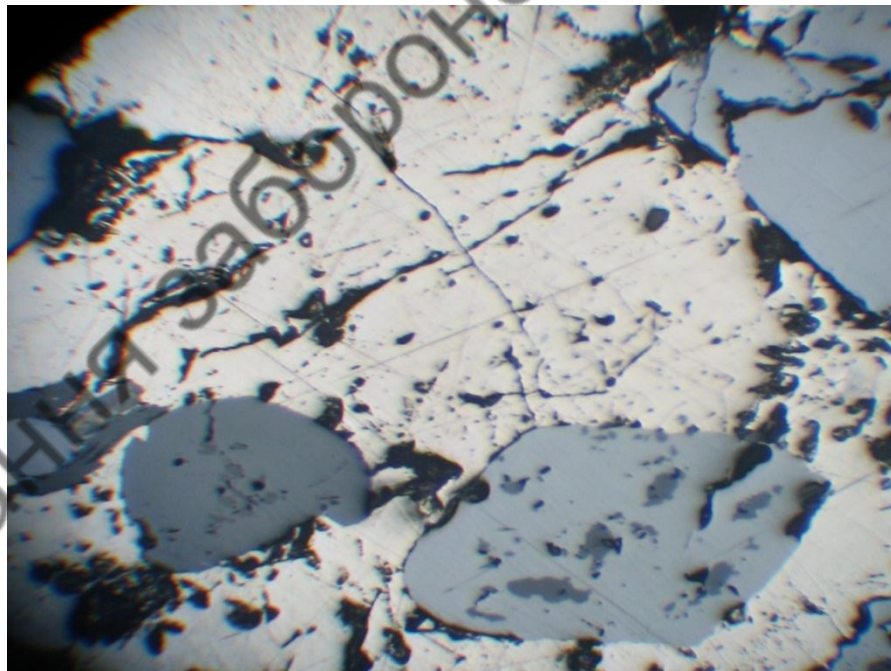


Рисунок 3.4 - Розвиток піроклінових агрегатів в зоні окварцювання вміщувальних порід. Аншліф, зб.100

За цією ознакою золоторудну мінералізацію в Кіровоградському блоці, як і в Середньому Побужжі, слід розглядати в якості потенційно комплексної по ДМ.

3.2 Аналіз факторів формування рудної мінералізації базит-ультрабазитових комплексів

Геотектонічні фактори рудоутворення перш за все, визначають площі закладення на давній континентальній корі трогових та рифтоподібних структур, де формуються граніт-зеленокам'яні пояси другої генерації і від'ємні форми рельєфу, котрі є ділянками накопичення кластогенного і хемогенно-осадового матеріалу. На далі, за рахунок довгодіючих тектонічних напружень у межах депресійних структур формувалися зони підвищеної проникності, які послуговували каналами для підвищеного теплового потоку й ульт раметаморфічних перетворень з формуванням у їх межах граніто-гнейсових куполів т а поясів, тектоно-метасоматичних зон. При цьому, найбільш сприятливим є середній рівень ерозійності, що розкриває верхню частину граніто-гнейсових куполів.

Магматичні фактори мають тісний зв'язок з геотектонічними. У результаті утворення трогових структур була ініційована магматична діяльність. Для Побузького регіону сприятливим є формування вулканітів основного-ультраосновного складу, а також інтрузивних ультрабазитів тріщинуватого типу. Як і в ЗКС Придніпровського блоку, вони можуть бути основним джерелом золота та платиноїдів при метаморфізмі й наступних етапах тектоно-магматичної активізації. Після метаморфічних перетворень вони виступають у ролі сприятливої середи для відкладу мінералізації дорогоцінних металів, що також характерно і для рудовмісних товщ Кіровоградського блоку.

Метаморфогенні фактори виконували основну роль загальної мобілізації дорогоцінних металів із перероблених товщ. У зв'язку з розвитком в обох розглядаємих регіонах високотемпературних фацій метаморфізму, який супроводжується утворенням граніто-гнейсових куполів, найбільш сприятливими є їх апікальні частини та міжкупольний простір, тобто площі з найменшим ступенем метаморфізму.

Незалежно від складу товщ, які вміщують граніто-гнейсові куполи, саме в ці зони відбувався «вижим» флюїдів, які привносять корисну мінералізацію. При цьому, ділянками локалізації дорогоцінних металів є кордони субфацій. Разом з тим, основні промислові концентрації формувалися саме на таких попередньо підготовлених ділянках у результаті дії динамотермального метаморфізму та діафторезу, де з'являвся залізо-магнієво-кальцієвий метасоматоз.

Літолого-фаціальні фактори декілька різняться для Кіровоградського та Побузького регіонів. В першому, золоторудна мінералізація локалізується серед флішоїдної метаграувакової товщі, в якій спочатку накопичувалися підвищені концентрації дорогоцінних металів, але переважно серед діопсид-плагіоклазових, плагіоклаз-амфіболових та плагіоклаз-біотитових кристалічних сланців, які представляють перетворені в ортопороди давні магматити основного складу, а також серед графітовмісних гнейсів. В Побужжі зруденіння локалізується серед амфіболітів та біотитових гнейсів, похідних по ультрабазитах і базитах, рідше серед скарноїдів та кальцифірів (дорудні метасоматити).

Рудовмісні породи утворюють відокремлені крутоспадаючі, пластоподібні товщі, які за своїми структурно-літологічними особливостями серед інших порід є найбільш сприятливими для локалізації зруденіння. Мабуть, важливу роль грає і декілька підвищений вміст в них оксидів заліза у формі акцесорного ільменіту і магнетиту, які сприяють осаду золота.

Структурно-тектонічні фактори тісно пов'язані з геотектонічними і разом з метаморфогеними та є основними, визначаючи положення золоторудних зон. Сприятливими для локалізації дорогоцінних металів у розглянутій формації виступають регіональні міжкупольні зони розсланцювання та зім'яття порід потужністю від 20 до 250 м. вони обумовлені формуванням глибинних субмеридіальних розламів II – III порядку, особливо поблизу контакту гнейсів з граніто-гнейсовими куполами, а також різнорегіональних підлеглих розламних зон, у межах яких проявляється

залізо-магнієво-кальцієвий метасоматоз. Найбільш сприятлива локалізація зруденіння в зонах розсланцювання, мілонітизації та бластомілонітизації, що обумовлює лінійну форму, переважно субмеридіального напрямку його розповсюдження, пласто-, лінзо-, і чіткоподібну з різкими пережимами або виклинцюванням форму рудних тіл. Таким чином, розглянута формація об'єднує високометаморфізовані комплекси супракрустальних порід, ортопороди основного-ультраосновного складу, з широким розвитком процесів палінгенезу, який приводить до розвитку граніто-гнейсових куполів і поясів. При цьому більш кращі перспективи, особливо у відношенні комплексної мінералізації, у регіонів з базит-ультрабазитовим профілем (Побузький регіон), чим з метоосадовими породами. З іншого боку, серед останніх, особливо графітовмісних товщ, можуть сформуватися одиничні, але вельми крупні родовища. У цьому відношенні розглянута формація досліджена настільки слабо, що судити про перспективи, та проводити їх оцінку промислового значення на даному етапі дуже складно.

За результатами геолого-пошукових та геологорозвідувальних робіт як в Побужжі, так і в Кіровоградському блоці відкриті десятки рудопроявів та потенційних родовищ золота. При цьому, в Побузькому районі рівень вмісту золота в руді суттєво перевищує цей показник для руд Кіровоградського блоку. На підставі отриманих на практиці результатів геологорозвідувальних робіт розглянуту формацію можна віднести до однієї із найбільш перспективних на Українському щиті. Однак у науковому плані потрібно вирішити цілу низку питань, які відносяться до стадійності й механізму формування комплексної мінералізації дорогоцінних металів, закономірностей її просторового поширення, уточнення ролі головних й другорядних факторів рудного контролю, геохімічних особливостей рудних зон, методології оцінки перспективних площ та методики пошуків, а також багато іншого. Приведені відомості по закономірностям поширення дорогоцінних металів в розглянутій формації, досягнені результати геологорозвідувальних робіт дозволяють рекомендувати її в якості найбільш

перспективної та першочергової на Українському щиті для постановки всебічних геолого-пошукових та науково-дослідних робіт.

3.3 Інтрузійно-магматичні й пов'язані з ними рудні формації

До даної формації віднесені тільки інтрузивні тіла ультрабазитів, які сформувалися на Українському щиті у межах глибинних розламів I-II порядку, серед яких достовірно встановлено присутність в промислових концентраціях мінералізацію ДМ. З огляду на відмінність геодинамічних ситуацій формування масивів та їх масштабів, парагенезису, складу рудної мінералізації ДМ представляється необхідним охарактеризувати даний комплекс по трьом підформаціям: 1) ультрабазити у зонах рифтогенезу; 2) ультрабазити у зонах глибинних розламів; 3) ультрабазити в обрамленні архейських ЗКС. У якості пов'язаної з ними рудної формації ми відносимо утворення по ним у результаті взаємодії екзогенних процесів, кори вивітрювання.

Ультрабазити в зонах рифтогенезу відомі тільки у межах Волинського і пов'язаного з ним блоків північно-західної частини Українського щита, де на континентальній корі гнейсо-сланцевого типу сформувалась Красногірсько-Житомирська рифтова зона. Тут виділено Букінське рудне поле з сульфідними мідно-нікелевими проявами Прутівське, Годика та інші. Оруденіння комплексне, відноситься до сульфідної мідно-нікелевої формації в габро-долеритах (аналог норильсько-талнахського типу). Рудна мінералізація локалізується безпосередньо в олівіновмісних габро. У цілому, даний тип оруденіння є традиційним і достатньо добре вивчений на прикладі Норильської групи родовищ.

В умовах Українського щита виявлені рудопрояви мідно-нікелевої формації опошуковані вкрай слабо, що не дозволяє судити о масштабах їх оруденіння і перспективах по ДМ. Разом з тим, поширені масиви диференційованих розшарованих ультрамафітів у північно-західній частині

Українського щита, які приурочені до зон пересічення великих розламних структур, залишилися взагалі невивченими у відношенні дорогоцінних металів. Ця обставина, поряд з виявленими комплексними рудопроявами Прутовського та інших масивів, дозволяє віднести їх до об'єктів, які вимагають першочергового вивчення.

Ультрабазити в зонах глибинних розламів широко поширені у Середньому Побужжі, Придніпровському і Приазовському регіонах. Представлені слабо диференційованими масивами офіолітових асоціацій. Характерна підформація більш детально вивчена в Середньому Побужжі, у межах Капітанівського, Ліповенківського, Деренюхінського і Тарноватського масивів. Питання геології, будови, геохімії, петрології, рудоносності, метаморфізму ультрабазитів Середнього Побужжя висвітлені у багатьох роботах А. Б. Фоміна, А. Я. Каневського, Г. Д. Лепігова, С. Є. Поповченка та інших дослідників. У районі встановлено більш 60 інтрузивних тіл із яких 24 хромітоносні. Усі гіпербазитові тіла, сформовані в межах глибинних розламів, приурочених до давніх синклінорних структур II і III порядку. Гіпербазитові тіла мають пластоподібну, пластиноподібну, лінзоподібну, рідше ізометричну форми, круте падіння (60-85°), максимальну протяжність до 2500 м і ширину до 300-1000 м. Більшість тіл простежено свердловинами до глибини 300 м, де ознак виклинцювання не спостерігається.

Гіпербазитові тіла формуються у лінійних тектонічних зонах та залягають серед кристалічних сланців основного складу, гнейсів, чарнокитів, мігматитів, гранітів, кварцитів, кальцифірів, утворюючи ланцюги витягнутих у північно-західному напрямку інтрузивних тіл. Виділяють дві основні формації нижньопротирозойського віку: габро-перидотитову та хромітоносну гіпербазитову.

Інтрузивні тіла габро-перидотитової формації порівняно з гіпербазитовою, характеризується більшим розміром, пластоподібною і лінзоподібною формою. Їх довжина досягає 7000 м, а ширина - 1900 м. Складені вони, як правило, дунітами, перидотитами, апоперидотитовими

серпентинітами, піроксенітами, габро-норитами, норитами і габро-амфіболітами. У деяких тілах виділяються гарцбургіти, лерцоліти, анортозити. При цьому, піроксеніти і габроїди переважно поширені у верхній частині інтрузивних тіл, що вказує на наявність елементів диференційованості. За вмістом породоутворюючих окислів вони більш відносяться до магнезійної серії.

Інтрузивні тіла гіпербазитової формації складені апоперидотитовими та аподунітовими серпентинітами, серпентинізованими дунітами і перидотитами, піроксенітами, рідко габро-амфіболітами (рис. 3.5). Усі масиви у різній мірі вміщують хромітову мінералізацію, яка відокремлюється у рудні тіла (вміст $\text{Cr}_2\text{O}_3 > 6\%$).

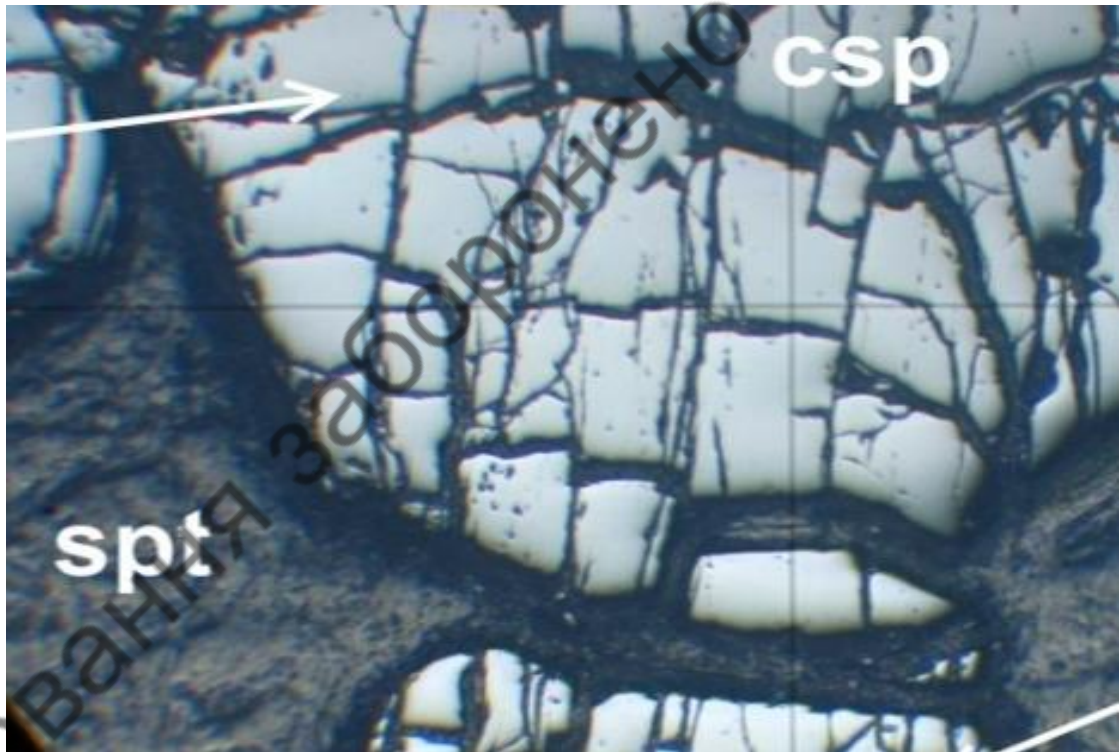


Рисунок 3.5 - Гранокластична структура хромітових зерен в серпентиніті. Аншліф, зб.100

На рисунках 3.6 – 3.11 зображені діаграми, які показують мінеральний склад серпентинізованих порід районів досліджень за результатами виконаних автором петрографічних спостережень.

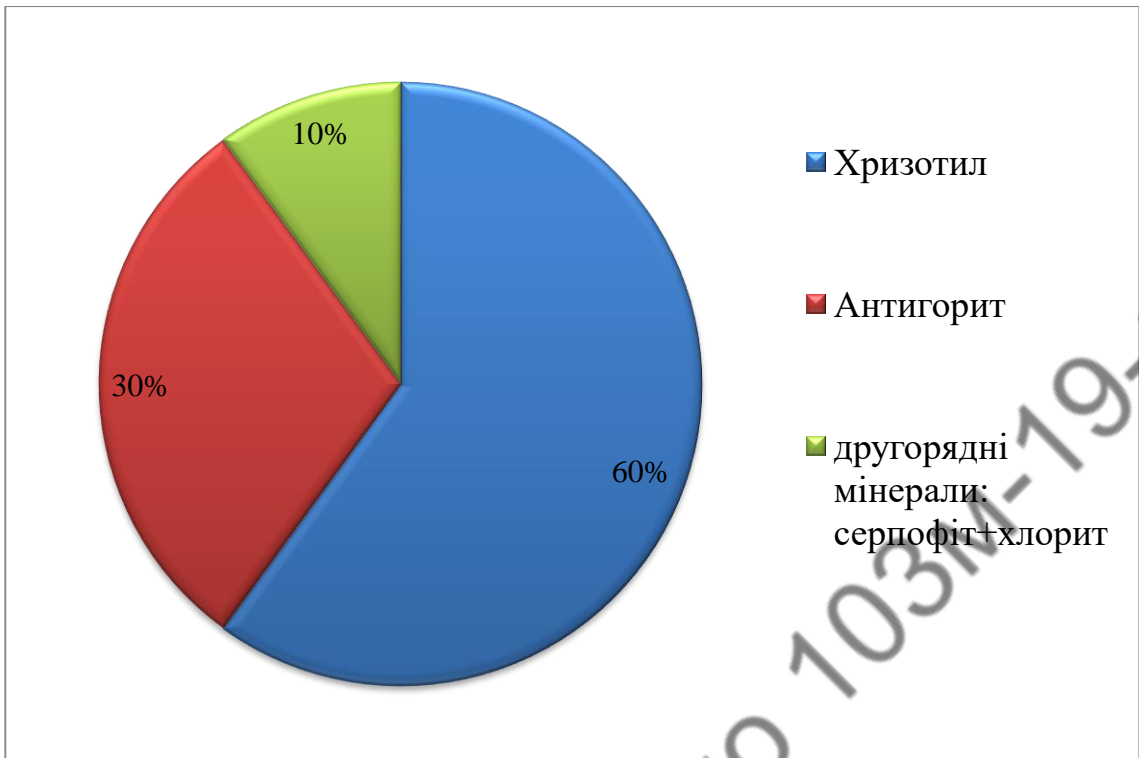


Рисунок 3.6 – Мінеральний склад антигоритового серпентиніту

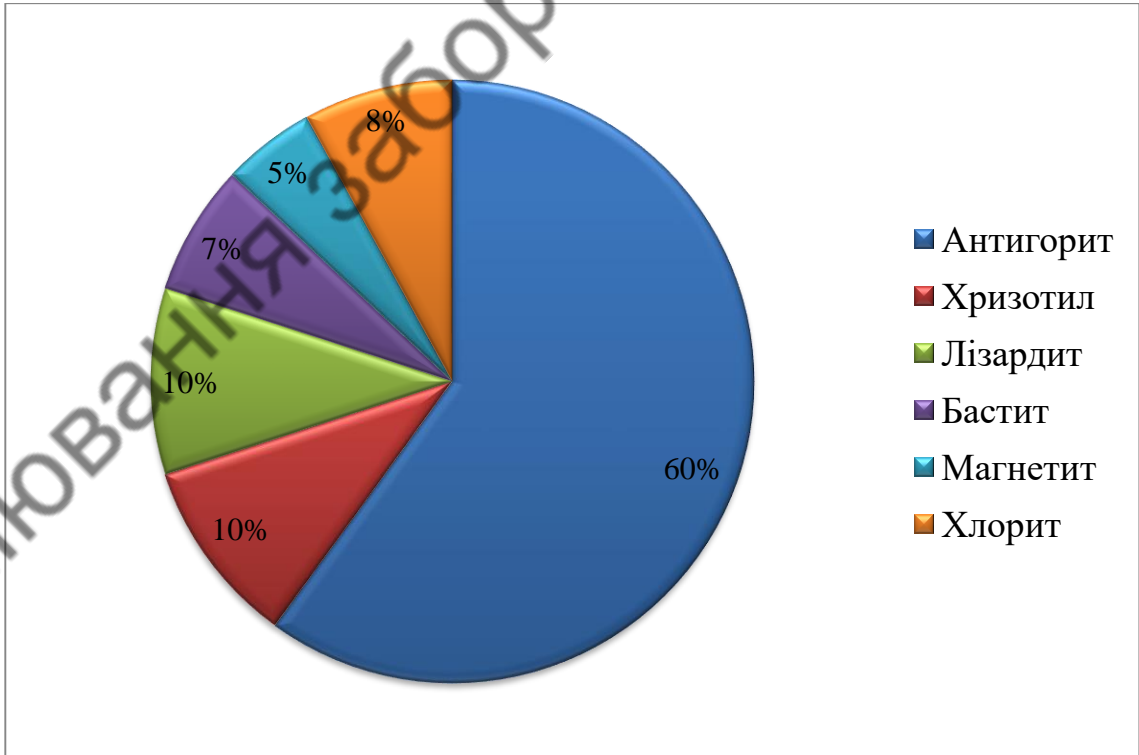


Рисунок 3.7 – Мінеральний склад серпентиніту з 4 генераціями серпентину

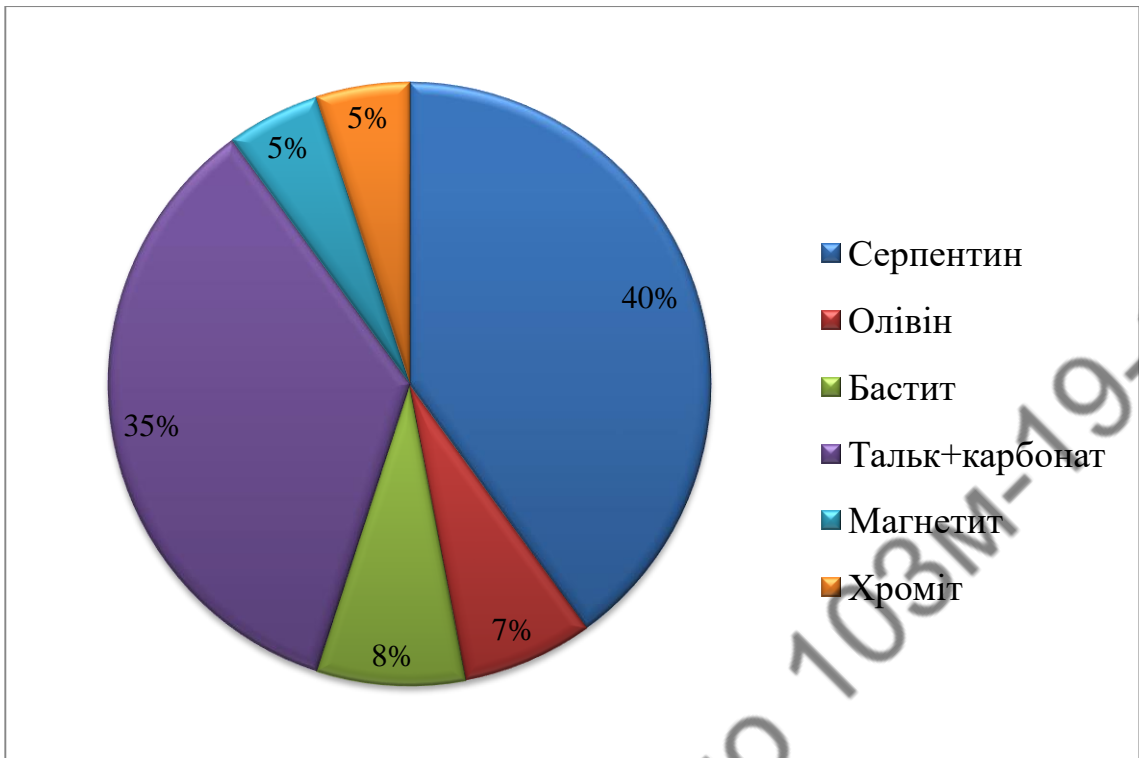


Рисунок 3.8 – Мінеральний склад серпентиніту з зони оталькування

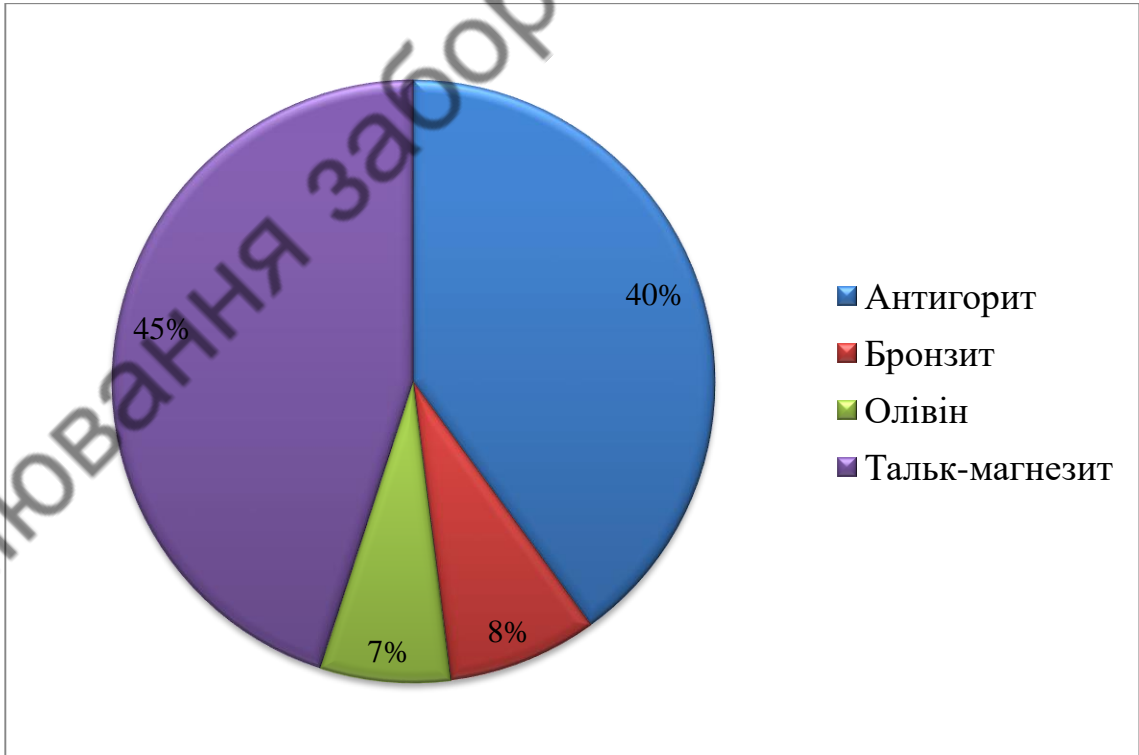


Рисунок 3.9 – Мінеральний склад тальк-магнезиту по серпентиніту

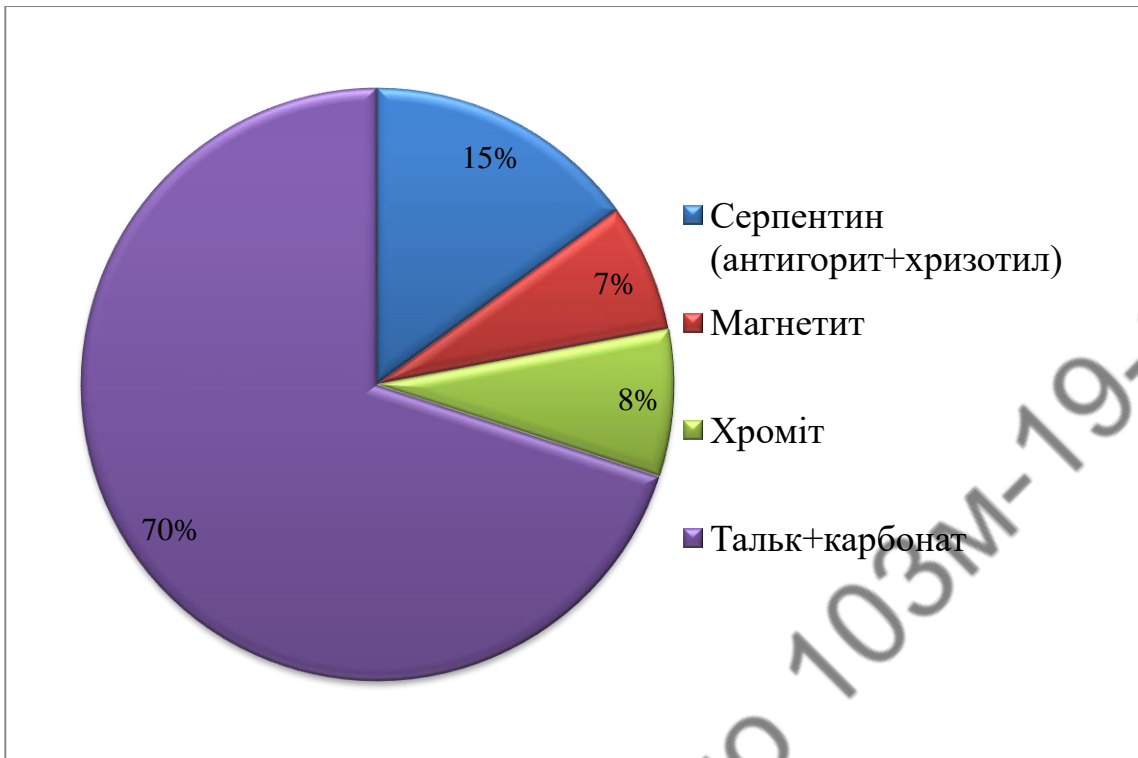


Рисунок 3.10 – Мінеральний склад хромітвміщуючого серпентиніту

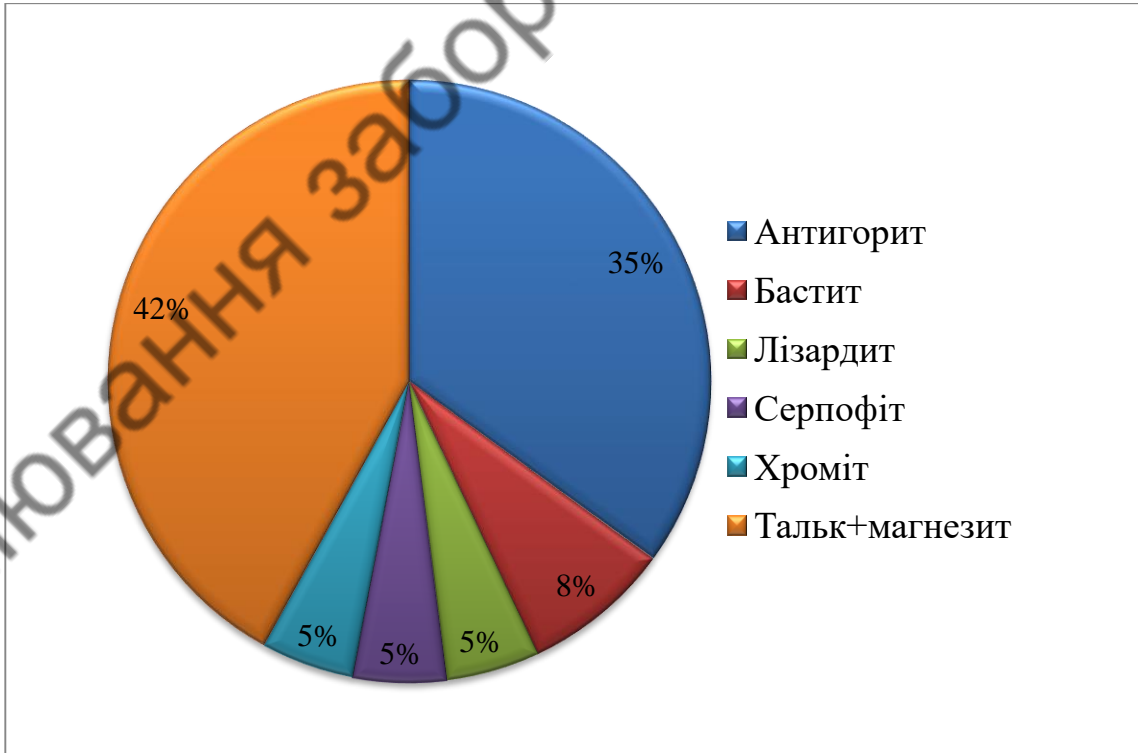


Рисунок 3.11 – Мінеральний склад хромітвміщуючого серпентиніту з тектоно-метасоматичної зони

У Капітанському і Ліповенському масивах рудні тіла хромітів мають жилоподібну, лінзовидну, пластовидну, рідше стовпчиковидну форму, потужність – 0,5 – 25 м, протяжність – 25 – 150 м, та мають масивну, густовкраплену, рідковкраплену, плямисту та шлірову текстури. Багаті хромітові руди ($\text{Cr}_2\text{O}_3 > 35\%$) складають приблизно 10%, бідні ($\text{Cr}_2\text{O}_3 > 15 - 35\%$) – до 70% та убогі ($\text{Cr}_2\text{O}_3 > 6 - 15\%$) – приблизно 20%. Середній вміст Cr_2O_3 у цих родовищах складає 26 – 29%. За вмістом породоутворюючих окислів породи гіпербазитової формації відносяться до залізистої серії.

Усі різновиди порід обох формацій характеризуються за даними А. Б. Фомина декілька підвищеним вмістом дорогоцінних металів. Максимальні концентрації відмічаються серед дунітів габро-перидотивої формації,

Породи габро-перидотивої формації характеризуються більш високим середнім вмістом платиноїдів порівняно з породами гіпербазитової формації і при взаємодії ендеогенних процесів в них можуть бути сформовані родовища платиноїдів.

На Капітанському родовищі встановлено, що комплексна мінералізація благородних металів утворює разом зі сріблом відокремлені зони, приурочені до метасоматичних змін в ультрабазитах, серед яких виділяють окварцювання, сульфідизацію, скарнування. Найбільш високі вмісти золота виявлені серед метасоматичних кварцевих жил та на ендео- і екзоконтактах ультраосновних порід. Серед сульфідів золотоносних зон переважають пірит, піротин та халькопірит. З розвитком хромітової мінералізації пов'язана мінералізація благородних металів. При цьому вона переважно локалізується серед бідних і убогих за вмістом хромітових руд.

На Тарноватському родовищі корисна мінералізація виявлена серед піроксенових і амфіболових метасоматитів та слюдитів. Таким чином, ультрабазити гіпербазитової та габро-перидотивої формації вміщують як золото-срібну так і платинометалеву мінералізацію. Вони можуть бути

пов'язані у просторі або утворювати єдині рудні тіла, це пов'язано з перерозподілом дорогоцінних металів при впливі процесів тектоно-магматичної активізації або метаморфічних перетворень. При цьому, ультрабазити Середнього Побужжя і Придніпров'я (Девладівська зона розламів) виявляють ознаки спеціалізації на платиноїди. Згідно типізації Н. М. Чернишова, виявлену мінералізацію гіпербазитових комплексів можна віднести до платинометалевого формаційного типу у зонах хромітового оруденіння садовського типу, габро-перидотитових – до мамонського типу.

Ультрабазити в обрамленні архейських ЗКС являють собою самостійні інтрузивні комплекси, сформовані на рубежі верхнього архею – нижнього протерозою у зонах глибинних розламів. Їх утворення, імовірно, обумовлено поновленням тектонічних деформацій по крайовим частинам трогових структур, що зумовило деякі особливості геодинамічної обстановки та речовинного складу ультрабазитових комплексів.

Таким чином, їх утворення відбувалося після консолідації рифтогенної ЗКС, тобто на континентальній корі, яка має відносно велику потужність. Отже, глибина залягання магматичного вогнища суттєво більша, чим в ультрабазитах, які утворилися синхронно або близько до товщі ЗКС. Прикладами останніх можуть бути внутрикратонні сили ультрабазитів Конкської, Верхівцевської, Чортомлицької, Білозерської ЗКС. Мабуть, саме цим обумовлені суттєві відмінності у металогенічному навантаженні внутрикратонних і ультрабазитів, які розглядаються. До останніх, відноситься Варварівський масив у Верхівцевській ЗКС, Петровський, Павловський, Миколаївський, Карноухівський, Правдинський масиви у Сурській ЗКС та деякі інші.

У Сурській ЗКС у минулому ці масиви були об'єктами пильної уваги при пошуках на Українському щиті промислових родовищ мідно-нікелевих руд норильсько-талнахського типу.

Показники присутності сульфідної мідно-нікелевої мінералізації були знайдені і роботи дійшли до стадії попередньої розвідки. Однак, результати

пошукових робіт показали, що мідно-нікелева мінералізація переважно зустрічається у вигляді розсіяної убогої вкрапленості, багаті ліквацийні руди практично відсутні або мають вкрай незначну потужність. А у більшості випадків підвищений вміст сульфідів приурочено до зон їх гідротермально-метасоматичного перевідкладення. З огляду на вкрай мізерні масштаби оруденіння, усі геологорозвідувальні роботи були згорнуті, а через деякий час знищений увесь керн і дублікати проб.

За поширенням платиноїдів у мідно-нікелевих проявах Українського щита існують дуже розпливчасті фрагментарні відомості, що свідчать про відсутність систематичного вивчення цієї проблеми.

За результатами попередніх досліджень розглянуті комплекси ультрабазитів відносяться до малосульфідної рудної формації благородних металів, можливо, мончегорського типу. У родовищах цього типу можуть бути зосереджені комплексні руди дорогоцінних металів з убогими – середніми концентраціями.

У межах Верхівцевської ЗКС найбільш вивчені відносно металоносності вторинні кварцити. За результатами попередніх досліджень 5 основних ділянок проявів кварцитів [12]:

- 1) алюмокварцити по metabазитам Алферовської ділянки;
- 2) вторинні кварцити з міддю по metabазитах Краснобалкінської ділянки;
- 3) вторинні кварцити з міддю по туфопісковикам і філлітам Варварівської ділянки;
- 4) вторинні кварцити з золотом по кератофірам Алферовської ділянки;
- 5) безрудні вторинні кварцити по мігматитам і гранітам.

В зонах вторинних кварцитів по metabазитовим породам зустрінуті комплексні геохімічні аномалії Ni, Co, Cu, Bi, W, Mo. Вторинні кварцити другого різновиду містять прояви Cu, Co з домішкою Mo, Bi, Pb, Au, Ag. Для металогенічної спеціалізації вторинних кварцитів третього типу характерними є прояви Cu, Co, Au.

З процесами турмалізації в районі досліджень найчастіше проявлені інші метасоматичні процеси, що ускладнює визначення металогенічної спеціалізації даного процесу. Тим не менш, деякі закономірності встановлені.

У Верхівцевській ЗКС прояви боросилікатного метасоматозу представлені невеликими (1-2 м) ділянками турмалізації в різних породах, що асоціюється з вторинними перевідкладеними концентраціями Со.

З зонами пропілітизації в Верхівцевській ЗКС пов'язані кобальт-нікель-мідне зруденіння. Подібні зруденіння з високим вмістом кобальту приурочені до товщі зелених сланців, що залягають серед тальк-карбонатних порід. Кобальт та нікель, які містяться в цих зонах, ймовірно витягувалися з ультраосновних порід.

Процес пропілітизації в цілому характеризується більш значними концентраціями міді, оскільки в основних породах її вміст значно перевищує вміст кобальту. Поряд з концентрацією кобальту, нікелю та міді, в процесі пропілітизації відбувається утворення підвищених концентрацій золота [12].

Вміст кобальту становить не менше – 0,02-0,04% , вміст міді і цинку - від десятих часток відсотка до 1-3%. Рудна мінералізація представлена кобальтином, кобальтпіритом, халькопіритом, сфалеритом, піротином і піритом, що формують вкрапленістьта прожилки.

У празнітах Верхівцевської ЗКС за результатами спектрального аналізу відзначені: Со - 0,1%; Sc - 0,003%; Y - 0,001%; Yb - 0,0001%; Sr - 0,01%. Метасоматити формації ліственітів в основному характеризуються золоторудної спеціалізацією. Зони ліственітів приурочені до великих порушень, з якими суміщені і кварцові жили. Імовірно, ліственітизація ультраосновних порід, як і серпентінізація, була результатом середньо-низькотемпературних гідротермальних змін розсолами Na та Cl. При цьому золото вилуговувалося з аморфних мінералів серпентинізованих ультраосновних порід. В процесі розвитку гідротермальної системи, золото переносилося флюїдами, збагаченими CO₂-S-As-Cl-Na-K-B, уздовж контактів

порід і осаджувалося кварцем, сульфідами, арсенідами, коли флюїди відновлювалися в умовах лужності карбонатизованих порід.

Характерними рудними мінералами кварц-карбонатних ліственітів є сульфіди у вигляді піриту і халькопіриту. Найбільш поширеними є ліственіти з герсдорфіт-кобальтиною мінералізацією, приурочені до товщ ультрабазитів Правдинського і Петровського масивів.

У ліственітів всіх типів виявлені концентрації міді - 0,30-1,2%. З зонами ліственітів Правдинського і Петровського масивів просторово пов'язані ділянки проявів сірчано-кислотного метасоматозу, що приводить до доломітизації товщ. В межах подібних зон виявлені максимально високі концентрації нікелю і кобальту.

За результатами досліджень І. М. Бордунова, Н. М. Гайової, В. С. Монахова [12], встановлено, що Правдинський прояв нікелю, а також ряд точок мінералізації Со, Си, просторово приурочені до зони поздовжнього Правдинського розлому.

Поряд з формуванням власних мінеральних форм, нікель і кобальт у вигляді домішок виявлені у складі магнетиту, піриту, піротину і халькопіриту.

У Верхівцевській ЗКС ліственіти по ультрабазитам розвинені також в межах Варварівського масиву. У ліственітах виявлена мінералізація золота в поєднанні з сульфідами нікелю, кобальту, міді і цинку. Зустрінуті також підвищені концентрації платиноїдів. Головні типи рудної мінералізації, приуроченої до зони ліственітів, представлені трьома основними різновидами :

- 1) нікель-кобальтова мінералізація с золотом, міддю та цинком ;
- 2) миш'яково-сурм'яно-цинкова мінералізація ;
- 3) мінералізація міді та золота в ліственітах зони зовнішнього контакту.

Перший тип рудної мінералізації зосереджений в межах верхніх горизонтів ультрабазитів Варварівського масиву, змінених в процесі ліственітизації. Рудні мінерали в основному спостерігаються у вигляді

розсіяної вкрапленості, іноді зустрічаються прожилки і колчеданні прошарки. Найбільш характерні рудні мінерали представлені кобальт- і никельвмістним піритом, піротином, герсдорфітом, пентландітом, халькопіритом, сфалеритом, міллерітом, кобальтином, бертьерітом, ульманітом [44]. Супутня мінералізація представлена золотом і платиною. Асоціація нікель-кобальтових парагенезисів з золотом пояснюється накладенням більш пізньої золоторудної мінералізації на ранню нікель-кобальтову.

Другий тип рудної мінералізації, пов'язаної з ліственітами Верхівцевської ЗКС, представлений миш'яково-сурм'яно-цинковою асоціацією. Даний прояв зустрінутий у зоні глибинного розлому (західний контакт Варварівського покладу ультрабазитів [12] і приурочений до метасоматично змінених порід. Серед рудних мінералів зустрічаються арсенопірит, бертьеріт, сфалерит, халькопірит, піротин, пірит, галеніт, буланжерит.

Третій тип рудної мінералізації, приуроченої до ліственітів і калієвих метасоматитів представлений проявами міді з золотом. Даний тип, на відміну від мінералізації ліственітів внутрішнього контакту, представлений пірит-піротиновою мінералізацією з домішками халькопірита, сфалерита і золота, іноді які змінюються пірит-халькопіротною мінералізацією.

За результатами досліджень [12] встановлено, що процес ліственітизації в ультрабазитах Верхівцевської ЗКС веде до концентрації платини, що ймовірно пов'язано з руйнуванням хромшпінелідів. В результаті процесу формується нікель-кобальтова з золотом, сурм'яно-сірчисто-арсенітова мінералізація дуже складного складу. Основні мінерали представлені герсдорфітом, корінітом, вілліамітом, віоларітом. З ліственітами Верхівцевської ЗКС також пов'язана цинк-сурм'яно-арсенові мінералізація, представлені бертьерітом, сфалеритом, арсенопіритом, корінітом, буланжеріта, антимонітом. В межах Верхівцевської ЗКС за даними [12] виявлено ряд проявів мінералізації комплексного складу, формування яких просторово і генетично пов'язане з приуроченістю рудоносних

метасоматитів до зони глибинного розлому: 1) мідно-кобальтова з золотом мінералізація, приурочена до зони східного контакту Варварівського покладу ультрабазитів; мінералізація пов'язана зі складним комплексом змін основних порід (пропілітизації, карбонатизації, окварцювання, турмалінізації), з перетвореннями ультраосновних порід (літвенітизації, карбонатизації, оталькування) і з березитизації кислих порід; 2) поліметалічна мінералізація (галеніт, сфалерит, арсенопірит, бертсьерит) з золотом в літвенітизованих ультрабазитах, просторово пов'язана з зоною Центрально-Верхівцевського розлому; 3) золото-миш'якова встановлена в березитах по кератофірам.

У результаті досліджень взаємозв'язку систем глибинних розломів з проявами і благородних металів було встановлено, що висока рудоносність ЗКС Середнього Придніпров'я пояснюється їх суміщенням з вузлами перетину розломів (Сурська, Чортомлицька, Білозерська, Конкська ЗКС), або перекриттям площі зеленокам'яних структур найбільш продуктивними підсистемами розломів (Верхівцевська ЗКС). Такі закономірності пояснюються просторовим поєднанням і неодноразової активізацією розломів різних систем, що супроводжується відновленням магматогенної і метаморфогенної гідротермальної діяльності, в результаті якої і формуються поліхромні, комплексні за складом прояви рідкісних і благородних металів, просторово пов'язані з зонами телескопованих метасоматичних формацій.

Рудоконтролююча роль глибинних розламів особливо посилюється в вузлах їх перетину. Імовірність проявів родовищ підвищується з ростом числа глибинних розломів, що перетинаються в вузлах, який може надати роль рудного кластеру, що концентрує різні за віком та складом родовища благородних металів і інших корисних копалин, у тому числі неметалевої мінеральної сировини [12].

Нонтронітові кори вивітрювання з силікатно-нікелевими рудами також розвинуті у межах вище згаданих масивів. В умовах Українського щита практично кожен масив ультраосновних порід в мезозойський час

підвергався взаємодії екзогенних процесів з утворенням нонтронітової кори вивітрювання. У наступному вони могли частково або повністю розмиватися, заміщуватися з утворенням каолінового профілю і потім також розмиватися.

В Середньому Побужжі та Придніпров'ї з нонтронітовими корама вивітрювання тісно пов'язані промислові поклади силікато-нікелевих руд, які відробляються на Деренюхінському родовищі Побузьким ферро-нікелевим комбінатом. Аналогічні родовища розповсюджені досить широко та інтенсивно експлуатуються у Африці, Європі (Албанія, Греція, Туреччина) та на Уралі. Спільна тенденція у світі спрямована на збільшення об'ємів видобутку силікатно-нікелевих руд. За оцінками деяких дослідників та геологічних служб різних країн, зосереджені в них запаси нікелю і кобальту значно перевищують їх запаси в традиційних сульфідних мідно-нікелевих рудах. Цінність силікатно-нікелевих руд значно підвищилася після виявлення на багатьох родовищах світу плащеподібних покладів платиноїдів і рідкоземельних елементів, запаси яких відповідають великим і унікальним родовищам. Дослідження останніх років показали можливість їх міграції і перерозподілу холодноводними розчинами.

У корі вивітрювання ультрабазитів, як і на всіх інших типах порід, розвинуті залишкові продукти чотирьох зон: початкових, проміжних, стійких та кінцевих продуктів вивітрювання. Зона початкових продуктів вивітрювання на усіх масивах представлена вилуженими, карбонатизованими та окремленими серпентинітами. Середня потужність зони не виходить за межі 6-8 м, а на деяких масивах досягає 20-22 м. Породи мають зеленувато-сірий колір, різну щільність та у різній мірі окремлелі і карбонатизовані. Карбонатизація та окремління відбувається по відносно густій системі тріщин з виділенням прожилків від 1-2 мм до декількох сантиметрів. Карбонати представлені магнезитом і доломітом (рис. 3.12).

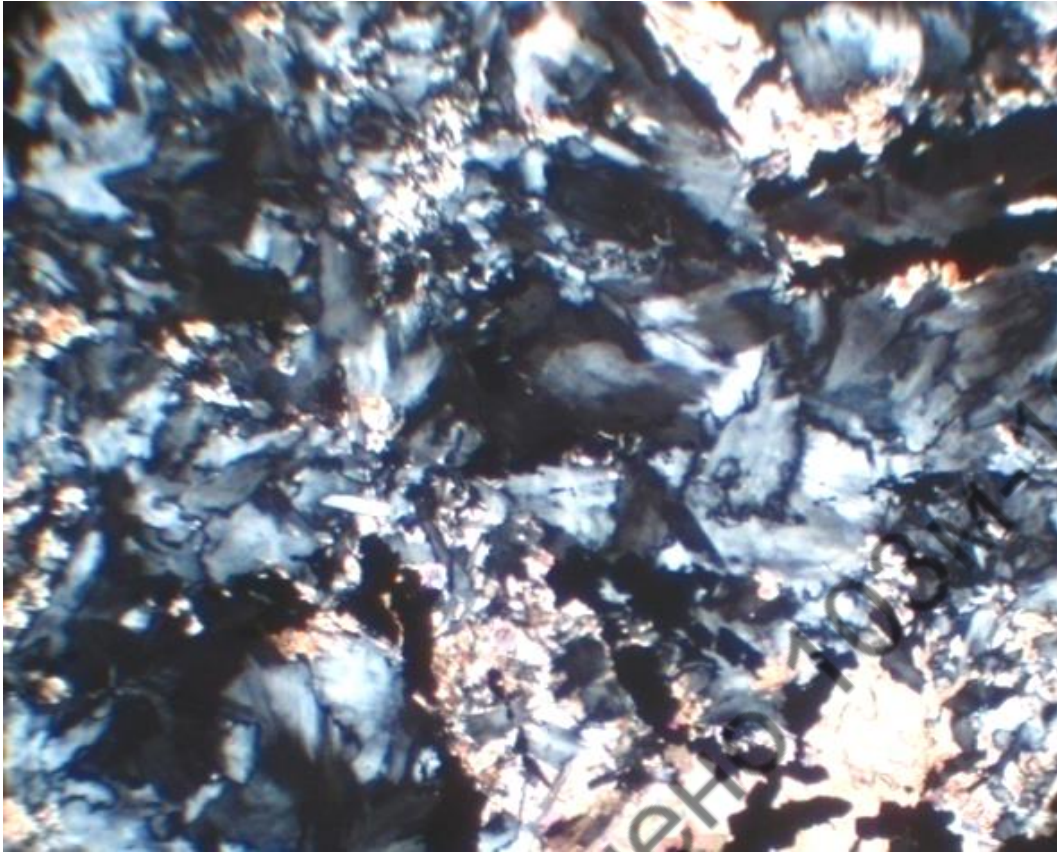


Рисунок 3.12 – розвиток тальк-карбонатних агрегатів по антигориту в серпентинізованому дуніті. Шліф, нік+, зб.90

Кременисті прожилки представлені кварцем, халцедоном, рідко опалом. Зона проміжних продуктів вивітрювання має гідрохлорит-нонтронітовий склад. Потужність змінюється від 1 до 20 м, при середній величині 7-8 м. Склад порід не постійний і змінюється як по площині так, і по вертикальному розрізу. Встановлено, що при заміщенні вилужених мінералів серпентинуючих розвиваються нонтроніт та інші силікати, а при заміщенні піроксенів та інших мінералів утворюються гідрохлорити. По гідрохлоритам та іншим мінералам у верхній частині зони утворюються обохрені каолініти. У нижній частині зони породи мають зелений колір, а у верхній стають бурими.

Зона стійких продуктів вивітрювання (зона охр) має гьотит-гідрогьотитовий склад з домішками каоліну та галуазиту. На багатьох масивах ультрабазитів ця зона безпосередньо перекривається неогеновими відкладами, піддалася розмиву та має потужність у декілька метрів. Лише в

кишенях лінійної кори, потужність охр збільшується до 25-30 м. На тих масивах, де кора перекрита мезозойськими відкладами і зберіглась четверта зона, потужність охр у середньому складає 10-12 м.

Породи цієї зони часто мають глиноподібний вигляд, та у вологому стані набувають пластичності. Мінерали глин представлені в них каолінітом з невеликою кількістю домішок галуазиту, які інтенсивно просочені гідроокисами заліза. Кількість останніх не постійна та змінюється від 15-25 до 60-75%. Іноді в охрах присутні прошарки бурих залізників з гідроокисами марганцю потужністю 1-2 м. Зазвичай такі руди мають оолітову текстуру.

Серед мінералів у зоні охр переважають гьотит та гідрогьотит, у бурих залізниках відмічається присутність гематиту і псиломелану. Майже по всьому розрізу нонтронітової та охристої зон присутні виділення магнетиту у вигляді правильних октаедричних зерен, у вигляді тонкого пилу по околицям колишніх зерен олівіну та по спайності в серпентиніті. Іноді по хризотилу і антигориту розвиваються видовжені стовбчиковидні агрегати гіпергенного магнетиту. Кількість магнетиту усіх різновидів не більше 5-8%.

У всіх районах у більшій чи меншій степені в основі кори розвиваються зони окременіння і карбонатизації, які змінюються зоною гідрохлорит-нонтронітових порід, а далі структурних, а при більшій потужності і безструктурних охр. Завершується профіль вивітрювання латеритним горизонтом з більшою або меншою кількістю вільного глинозему. Гіпергенні руди нікелю та кобальту зазвичай приурочені до зони нонтронітів, які, як відомо, високу сорбуючу здібність. При дуже низькому вмісті глинозему в серпентинітах (зазвичай в аподунітових різновидах) в корі вивітрювання нонтронітова зона виражена дуже слабо або зовсім відсутня (охристий тип профіля). Тоді нікелеві руди накопичуються безпосередньо в структурних охрах, та утворюють не силікатний, а окисний тип гіпергенних нікелевих руд. Маючи на увазі високий вміст окислів заліза в структурних охрах (до 70-80% і більше), вони є залізними рудами, легірованими нікелем і кобальтом.

Утворення великих іридієво-платинових розсипів нерозривно пов'язано з розвитком кір хімічного вивітрювання ультрабазитів і подальшого їх розмиву. Однак питання промислової рудоносності таких кір вивітрювання вивчені відносно погано. Широкий розвиток нікелевих кір вивітрювання в Побужжі і в Середньому Придніпров'ї підштовхнув деяких дослідників звернути серйозну увагу на утворений брак даних. Підвищені концентрації дорогоцінних металів нещодавно були виявлені у нікеленосній корі вивітрювання на деяких родовищах Південного Уралу [30].

Встановлено, що ЕПГ можуть поступати у розчини у вигляді хлоридних комплексів при відносно низькій температурі і в умовах високої Eh середи. Вони також здібні формувати комплекси з іншими іонами або ґрунтовими колоїдами.

В латеритних профілях забезпечуються достатні умови кислотності і Eh для переходу у розчин і золота. Переніс благородних металів відбувається у холодних розчинах, а на осад впливає змінення Eh і Ph [30].

При накопиченні благородних металів в корі вивітрювання ультрабазитів встановили різні рівні бар'єрів, які залежать від глибини вертикального розрізу кори вивітрювання [30]. Також, відзначено, що переважно накопичення паладію тяжіє до нижньої серпентинітової зони і характер поведінки його в рудах відповідає поведінці нікелю. Максимум вмісту платини і родію приходить на обохрених нонтронітах та місця накопичення мінералів марганцю в оксид-залізній зоні. Спільний характер поведінки платини у нікелевих рудах родовища більш відповідає поведінці кобальту.

Охарактеризована формація інтрузивно-магматичних ультрабазитових комплексів є провідною і більш перспективною для відкриття мінералізації благородних металів. Цінність формації підвищується з огляду на комплексний характер руд, зв'язку в межах ультрабазитових масивів золото-срібних, хромітових, силікатно-нікелевих руд, вермікулітової і каолінової сировини. Провідні чинники рудного контролю мінералізації дорогоцінних

металів в ультрабазитових комплексах – геотектонічний, магматичний, метаморфічний, літологічний.

Геотектонічні фактори визначають первинно-магматичне накопичення ДМ в ультрабазитах. З цих позицій, найбільш сприятливими умовами є закладання на континентальній або консолидованій корі рифтових зон, глибинних розламів в межах шовних зон або перетину меридіальних та ортогональних (північно-західних) довгоживучих тектонічних зон у межах яких формуються ультрабазити. Первинно-магматична спеціалізація по ДМ таких масивів обумовлена, імовірно, глибиною зародження первинної магми.

Показником спеціалізації ультрабазитів по ДМ може слугувати наявність сульфідної або хромітової мінералізації. Внутрікратонні ультрабазити ЗКС є малоперспективними на виявлення платиноїдів.

Для формування нікеленосних кір вивітрювання, геотектонічні фактори детально розглянуті в роботах А. Д. Сабко та А. Д. Додатко [30]. Сприятливим для накопичення, серед кори вивітрювання платинометалевих покладів є багатократне повторення екзогенних процесів с формуванням так званих зон «кераси» (залізиста кора) та її зберігання при наступних тектонічних і денудаційних процесах.

Магматичні фактори в більшій мірі визначаються геотектонічними. Сприятливим є формування ультрабазитів магнезіальних та залізистих серій, відносних до гіпербазитової, габро-долеритової, габро-перидотивої, дуніт-перидотит-габро-норитової формаціям. Важливу роль для утворення первинних концентрацій ДМ грають процеси диференціації інтрузивних комплексів, появи яких достатньо для виділення силікатної частини якого небудь об'єму рудної речовини, навіть у вигляді вкраплення.

Метаморфогенні фактори виконують суттєву роль в перерозподілі платиноїдів. Вплив високо температурних фацій призводить до виносу ДМ із ультрабазитів за їх межі, збіднення руд магматичного генезису. Динамотермальний і дислокаційний метаморфізм сприяє перерозподілу ДМ у середині масивів, утворенню сприятливих для локалізації золото-срібної і

платинометалевої мінералізації метасоматитів. Особливо продуктивні у цьому відношенні регресивні стадії, наступні за етапами гранітизації або тектоно-магматичної активізації. Завдяки останній, не залежно від наявності, первинно-магматичних рудних скупчень ДМ, у масивах габро-перидотитової і гіпербазитової формації можуть сформуватися вторинні гідротермальні-метасоматичні руди ДМ.

Тектонічні фактори визначають в постмагматичні етапи положення локальних зон підвищеної тріщинуватості, де формуються різні типи метасоматитів, мінералізацію яка вміщує ДМ. Як правило, вони мають субзгідне з простяганням масивів закладення. Для Побузських масивів пріоритетна субмеридіальна і північно-східна орієнтація. Більш пізня, субширотна, мабуть сприяє перерозподілу ДМ зі збідненням раніш сформованих концентрацій. Для формування власне рудопроявів в ультрабазитах сприятливий розвиток зон розсланцювання в екзо- та ендоконтактах масивів, а також на кордоні олівіновмісних різновидів та піроксенітів. Більш пізні тектонічні впливи призводять до підвищення тріщинуватості усього масиву, що призводить до більш ефективної взаємодії екзогенних процесів при вивітрюванні. З зонами глибинних розламів, зазвичай, які розвиваються у лежачих боках масивів, пов'язано утворення лінійних кір вивітрювання з накопиченням екзогенних концентрацій ДМ.

Роль літологічних факторів підтверджена локалізацією мінералізації благородних металів на ділянках, збагачених сульфідною мідно-нікелевою мінералізацією та хромшпінелідами. При цьому намічається пряма залежність між вмістом у сульфідах халькопірита та ДМ. В хромітовмісних ультрабазитах сприятливі убогі та бідні за вмістом хромшпінелідів поклади.

Екзогенні фактори сприяють формуванню кір вивітрювання. Найбільш сприятливий розвиток повного профілю нонтронітової кори вивітрювання, багатократне відновлення після деякого перериву взаємодії екзогенних процесів з утворенням зон сильного озалізнення або інтенсивного розвитку залізистих охр. У результаті взаємодії цих факторів, у холодноводних

розчинах відбувається перерозподіл (за вертикальним розрізом) первинних концентрацій ДМ з формуванням плащеподібних покладів. При цьому метали переважно накопичуються у зоні охр та обохрених нонтронітах. Промислові концентрації ДМ у корі вивітрювання переважно формуються на ділянках, де у корінних породах відмічається наявність їх аномальних та промислових концентрацій.

Висновки до розділу:

1. В результаті аналізу факторів формування комплексної мінералізації ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я визначені головні чинники рудоутворення – геотектонічний, магматичний, матаморфогенний, екзогенний, літологічний.

2. Найбільш сприятливими умовами для накопичення комплексної мінералізації БМ в ультрабазитових комплексах є закладання на континентальній або консолидованій корі рифтових зон, глибинних розламів в межах шовних зон або перетину меридіальних та ортогональних (північно-західних) довгоживучих тектонічних зон у межах яких формуються ультрабазити.

3. Формація інтрузивно-магматичних ультрабазитових комплексів є провідною і більш перспективною для відкриття мінералізації благородних металів. Цінність формації підвищується з огляду на комплексний характер руд, зв'язку в межах ультрабазитових масивів хромітових, силікатно-нікелевих руд, вермікулітової сировини.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень визначено петрографічний склад базит-ультрабазитових комплексів Середнього Придніпров'я, перспективних на комплексне зруденіння, виконано рудно-формаційний аналіз та проведено визначення відносної ролі головних факторів рудоутворення з обґрунтуванням перспектив рудоносності для подальшого металогенічного прогнозування.

Встановлено, що головними факторами рудоутворення в районах досліджень є геотектонічний, магматичний, метаморфічний, літологічний та екзогенний.

Геотектонічні фактори визначають первинно-магматичне накопичення зруденіння в ультрабазитах. Магматичні фактори в більшій мірі визначаються геотектонічними. Сприятливим є формування ультрабазитів магнезіальних та залізистих серій, відносних до гіпербазитової, габро-долеритової, габро-перидотивої, дуніт-перидотит-габро-норитової формаціям. Важливу роль для утворення первинних концентрацій ДМ грають процеси диференціації інтрузивних комплексів, появи яких достатньо для виділення силікатної частини будь якого об'єму рудної речовини, навіть у вигляді вкраплення. Метаморфогенні фактори виконують суттєву роль в перерозподілі металів. Вплив високотемпературних фацій призводить до виносу ДМ із ультрабазитів за їх межі, збіднення руд магматичного генезису. Динамотермальний і дислокаційний метаморфізм сприяє перерозподілу ДМ у середині масивів, утворенню сприятливих для локалізації золото-срібної і платинометалевої мінералізації метасоматитів. Особливо продуктивні у цьому відношенні регресивні стадії, наступні за етапами гранітизації або тектоно-магматичної активізації. Завдяки останній, не залежно від наявності, первинно-магматичних рудних скупчень ДМ, у масивах габро-перидотитової і гіпербазитової формації можуть сформуватися вторинні гідротермально-метасоматичні руди ДМ.

Тектонічні фактори визначають в постмагматичні етапи положення локальних зон підвищеної тріщинуватості, де формуються різні типи метасоматитів, мінералізацію яких вміщує ДМ. Літологічні фактори характеризуються тим фактом, що мінералізація благородних металів переважно локалізується на ділянках, збагачених сульфідною мідно-нікелевою мінералізацією та хромшпінелідами. При цьому намічається пряма залежність між вмістом у сульфідах халькопірита та ДМ. В хромітовмісних ультрабазитах сприятливі убогі та бідні за вмістом хромшпінелідів поклади, які тяжіють до лежачого боку масивів.

Екзогенні фактори сприяють формуванню площиних та лінійних кір вивітрювання. Найбільш сприятливий розвиток повного профілю нонтронітової кори вивітрювання, багатократне відновлення після деякого перериву взаємодії екзогенних процесів з утворенням зон сильного озалізнення або інтенсивного розвитку залізистих охр. У результаті взаємодії цих факторів, у холодноводних розчинах відбувається перерозподіл (за вертикальним розрізом) первинних концентрацій ДМ з формуванням плащеподібних покладів. Промислові концентрації металів у корі вивітрювання переважно формуються на ділянках, де у корінних породах відмічається наявність їх аномальних та промислових концентрацій. Всі вище названі геологічні передумови дозволяють стверджувати про достатньо високі металогенічні перспективи об'єкту досліджень.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (пояснювальна записка). – Київ, УкрДГРІ, 2003. – 34с.
- 2 Бобров А.Б. Вулкано-плутонические ассоциации зеленокаменных поясов Украинского щита: Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук. – Львов: Государственный университет, 1993. – 25 с.
- 3 Стульчиков В.А. Закономерности метаморфизма и метасоматоза зеленокаменных поясов Украинского щита. – К.: Наукова думка, 1991. – 171с.
- 4 Геология осадочно-вулканогенных формаций Украинского щита/ Н.П. Семененко, В.Л. Бойко, И.Н. Бордунов и др. – К.: Наук. думка, 1967. – 407 с.
- 5 1. Каляев Г.И. Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции . - К.: Наукова Думка, 1965. - 190с.
- 6 Сиворонов А.А., Бобров А.Б., Малюк Б.И. Геотектоническая природа зеленокаменных поясов нижнего докембрия: Рифтогены и полезные ископаемые /Под ред. В.В.Глушко, Н.В.Марасанова, Л.П.Мышкина. - М.: Наука, 1991. - С.55-62.
- 7 Артеменко Г.В. Геохронологія Середньопридніпровської, Приазовської та Курської граніт-зеленокам'яних областей. Автореф. Дис...д-ра геол.наук: 04.00.02. - Ін-т геохімії, мінералогії і рудоутворення НАНУ. - К., 1998. - 31 с.
- 8 Семененко Н.П. Критерии прогнозирования месторождений Украинского щита и его обрамления. – К.: Наукова думка, 1975. – 560 с.

9 Семененко Н.П., Щербак И.П., Бойко В.Л. Главнейшие геохимические эпохи метасоматических процессов в Украинском щите // Геохимия и рудообразование. – 1977. – Вып.66. – С. 3-25.

10 Кононов Ю.В. Метасоматиты Центральной части Украинского щита. – К.: Наукова думка, 1970. – 160 с.

11 Тяпкин К.Ф., Гонтаренко В.М. Системы разломов Украинского щита. – К.: Наукова думка, 1990. – 184 с.

12 Стульчиков В.А. Закономерности метаморфизма и метасоматоза зеленокаменных поясов Украинского щита (на примере Верховцевской синклинали). – К.: Наукова думка, 1991. – 171 с.

13 Бобров А.Б. Геологическая позиция промышленных типов золотого оруденения в зеленокаменных поясах Украинского щита // Критерии поисков и перспективы промышленной золотоносности Украины. – Киев, 1993. – С. 135-140.

14 Семененко Н.П., Стульчиков В.А., Рябокони С.М. Рудоносность и поисковые критерии на цветные и благородные металлы в Верховцевском районе Украинского щита // Геохимия и рудообразование. – 1973. – Вып.2. – С. 3-21.

15 Ладиева В.Д. Металлоносность осадочно-вулканогенных формаций и метасоматических зон Конкского синклинория // Геохимия и рудообразование. – 1976. – Вып.5. – С. 47-51.

16 Метабазитовые и кератофировые алюмосиликатные формации Центральной части Украинского щита / Н.П.Семененко, В.Д.Ладиева, В.Л.Бойко и др. – К.: Наукова думка, 1982. – 376 с.

17 Сиворонов А.А., Сирота М.Г., Бобров А.Б. Тектоническое строение фундамента Среднеприднепровской гранитно-зеленокаменной области. Геол. журнал. №6, т. 43, 1983.с.52-64.

18 Семененко Н.П., Стульчиков В.А., Рябокони С.М. Рудоносность и поисковые критерии на цветные и благородные металлы в Верховцевском районе Украинского щита (Среднее

Приднєпров'є) // В сб. Геохимия и рудообразование. – Вып.2. – К: Наукова думка, 1973. – С.3-21.

19 Сіворонов А.О., Малюк Б.І., Бобров О.Б. Промислові типи та пошукові критерії золоторудних родовищ у нижньодокембрійських зеленокам'яних поясах // Вісник Львів. ун-ту, сер. геол. – №11. – Львів: Світ, 1992. – с. 51-65.

20 Ільвицький М.М. Кумулятивні перидотити Південно-Білозерського ультрамафітового масиву (Український щит) // Відомості Академії гірничих наук України.- 1997. - №4.- Кривий Ріг: «Мінерал», 1997. – С. 9-10

21 Галицький Л.С., Ремезова О.А., Лупінос С.М., Прутцков Д.В., Червоний І.Ф. Про можливість комплексного використання родовищ талько-магнезитів України (на прикладі Веселянського родовища) // Запорізький Національний технічний університет. Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2012. – № 12. – С. 100-104.

22 Галицький Л.А., Доброхотов С.М. Еволюція зеленокам'яних поясів у Середньому Придніпров'ї (Український щит) // Доповіді НАН України. – 2000. – №3. – С. 125-127.

23 Дегтяр В.І., Рудий М.Г. Стан геологічних досліджень на магнезійну сировину в Середньому Придніпров'ї // Матеріали науково-практичної конференції “РЕГІОН – 2010: стратегія оптимального розвитку”. – Харків. – 2010. – С. 32-34.

24 Галицький Л.А., Доброхотов С.М. Еволюція зеленокам'яних поясів у Середньому Придніпров'ї (Український щит) // Доповіді НАН України. – 2000. – №3. – С. 125-127.

25 Геохимические особенности ультраосновных и основных интрузивных комплексов Украинского щита/ Бурцева З.А., Ильвицкий М.М., Колбанцев Р.В., и др. - Л.: Недра, 1976. - 151с.

26 Проявления родингитов в докембрии Украинского и Алданского щитов/В.И.Ганоцкий, В.П.Жулид, В.М.Кравченко, С.Е.Поповченко.//Доклады АН Украины.- 1992.- №8.- С.102-105.

27 Ультраосновные и основные породы Белозерского железорудного района по работам 1980 – 1982 гг.: Отчет о НИР / Институт геохимии и физики минералов (ИГФМ) АН УССР // Доброхотов С.М., Сахацкий И.И. – К., 1982. – 220 с.

28 Ільвицький М.М. Вихідний мінеральний склад ультрамафітів Південно-Білозерського масиву ультрамафітів і розподіл дорогоцінних металів / М.М. Ільвицький, Н.Ф. Дуднік, С.Є. Поповченко [та інші] // Вісник Київського Національного університету імені Тараса Шевченка. – 2004. № 31 – 32. – С. 83 – 85.

29 Танатар-Бараш З.И. Петрохимия ультраосновных пород Белозерского железорудного района // Геохимия.- 1964. - N 1. - С.5.

30 Савко, А. Д. Кору выветривания в геологической истории Восточно-Европейской платформы / А. Д. Савко, А. Д. Додатко. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. – 232 с.

Копіювання заборонено 10341917

Додаток А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
			Документація		
1	A4	ТСТ.ОППМ.20.12.ПЗ	Пояснювальна записка	69	
			Графічні матеріали		Електронний ресурс
			Презентація Microsoft PowerPoint	22	Слайди

Копіювання заборонено 103M-19-1

Додаток Б

Відгук

наукового керівника на кваліфікаційну роботу магістра за спеціальністю 103 Науки про Землю за освітньо-професійною програмою «Геологія» на тему «Металогенічний аналіз рудоконтролюючих факторів комплексних рудних формацій у межах ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я»
Гвоздак Ілони Павлівни

Актуальність досліджень обґрунтована необхідністю вдосконалення прогнозно-пошукових критеріїв з метою комплексного використання надр. Ступінь вивченості базит-ультрабазитових та інтрузивно-магматичних ультрабазитових формацій району досліджень вкрай нерівномірна, як у відношенні геологічної будови, складу головних петрографічних різновидів, так і факторів рудоутворення, зокрема зруденіння комплексного складу. В процесі досліджень останніх років, поряд з традиційними для вище згаданих геологічних формацій типів зруденіння (хром, нікель, платиноїди, хризотил-азбест), в районах досліджень виявлені прояви дорогоцінних металів, вогнетривкої сировини, а також встановлені нові рудні формації комплексного складу, визначення формаційної приналежності та перспектив рудоносності яких потребує обґрунтування.

Об'єкт досліджень – особливості генезису комплексної рудної мінералізації базит-ультрабазитових формацій Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

Предмет досліджень – аналіз факторів рудоутворення комплексного зруденіння базит-ультрабазитових геологічних формацій.

Мета роботи полягала в проведенні комплексу досліджень (мінералогічних, мінераграфічних, петрографічних, металогенічних) для визначення формаційного типу, обґрунтування перспектив рудоносності та визначення факторів утворення комплексного зруденіння базит-ультрабазитових формацій Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

Основні завдання досліджень полягали в:

- узагальненні та уточненні даних про геологічну будову та металогенію районів досліджень;
- дослідженні речовинного складу ультрабазитових формацій;
- обґрунтуванні рудно-формаційного типу комплексного зруденіння та оцінці перспектив рудоносності районів досліджень у порівнянні з іншими металогенічними провінціями;

- проведенні металогенічного аналізу факторів рудоутворення комплексного зруденіння.

Наукове значення полягає в системному узагальненні фактичного матеріалу щодо комплексного зруденіння базит-ультрабазитових формацій районів досліджень та обґрунтуванні можливості використання результатів для металогенічного прогнозування, зокрема прихованого зруденіння комплексного складу.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів в процесі пошуково-оціночних, розвідувальних та експлуатаційних робіт в районі досліджень з метою забезпечення комплексного використання надр.

За своїм змістом, актуальністю, науковою новизною, важливістю одержаних автором наукових результатів, а також практичною цінністю робота повністю відповідає вимогам до магістерських робіт науково-дослідницького характеру та заслуговує оцінки «відмінно». Тема роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності магістра за спеціальністю 103 «Науки про Землю». Результати досліджень апробовано на декількох міжнародних наукових-технічних конференціях.

Результати кваліфікаційної роботи – правильні, обґрунтовані, осмислені. Кваліфікаційна робота характеризує уміння виявляти та розв'язувати проблеми. За період дипломування автор роботи продемонстрував належний рівень сформованості загально навчальних умінь і навичок та високий рівень особистого ставлення до справи.

Оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів виконано без відхилень від стандартів. Розрахунки, що приведені в роботі, виконані з використанням пакетів комп'ютерних програм.

Ступінь самостійності виконання кваліфікаційної роботи відмінна.

Клас задач, рівень та види умінь, що застосовані автором відповідають чинним кваліфікаційним вимогам (ПФ.Е.19, ПФ.Е.23.ЗП.0., ПФ.Е.23.ЗП.Р.07 та інші).

Зміст кваліфікаційної роботи повністю відповідає учбовій програмі кваліфікаційного рівня магістр.

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки „відмінно” (92А), а її автор, Гвоздак Ілона Павлівна заслуговує ступінь магістра за спеціальністю 103 «Науки про Землю» за освітньо-професійною програмою «Геологія».

Доктор геол. наук, професор,
професор кафедри геології
та розвідки родовищ корисних копалин
НТУ «Дніпровська політехніка»

Рузіна М.В.

Додаток В

Рецензія

на кваліфікаційну роботу магістра за спеціальністю
103 Науки про Землю за освітньо-професійною програмою «Геологія» на тему:
«Металогенічний аналіз рудоконтролюючих факторів комплексних рудних
формацій у межах ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я»
Гвоздак Ілони Павлівни

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню умов формування комплексного зруденіння у межах ультрабазитових масивів Середнього Придніпров'я».

Актуальність досліджень обґрунтовано необхідністю вдосконалення прогнозно-пошукових критеріїв з метою комплексного використання надр рудних районів.

Об'єкт досліджень – особливості генезису комплексної рудної мінералізації базит-ультрабазитових формацій Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

Предмет досліджень – аналіз факторів рудоутворення комплексного зруденіння базит-ультрабазитових геологічних формацій.

Мета роботи полягала в проведенні комплексу досліджень (мінералогічних, мінераграфічних, петрографічних, металогенічних) для визначення формаційного типу, обґрунтування перспектив рудоносності та визначення факторів утворення комплексного зруденіння ультрабазитових формацій Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита.

В роботі застосовані технологічна та проектувальна компетентності фахівця в галузі геології. В процесі досліджень продемонстровано здатність розробляти геологічні завдання, вивчати та аналізувати геологічну будову родовищ та рудопроявів району досліджень, виконувати збір та підготовку текстової, числової та графічної геологічної інформації необхідної для складання звіту, виконувати обробку інформації в ПЕОМ з використанням математичних методів.

Застосування петрографічних, мінераграфічних, мінералогічних методів дослідження дозволило провести глибоке вивчення та аналіз речовинного складу вмісних порід та комплексного зруденіння у межах геологічних формацій, які досліджувались.

В першому розділі автором проведено системний огляд стану вивченості проблеми досліджень, охарактеризовано особливості геологічної будови родовищ та рудопроявів району досліджень. В другому розділі обґрунтовано доцільність використання методів досліджень. В третьому розділі проведено металогенічний аналіз факторів рудоносності у межах геологічних формацій, які досліджувались.

Іноваційність отриманих результатів полягає у визначенні ролі факторів утворення та контролю комплексного зруденіння ультрабазитових формацій районів досліджень та обґрунтуванні можливості використання результатів для металогенічного прогнозування, зокрема прихованого зруденіння комплексного складу.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів в процесі пошуково-оціночних, розвідувальних та експлуатаційних робіт в районі досліджень з метою забезпечення комплексного використання надр.

Результати геологічних, мінералогічних, петрографічних та мінераграфічних досліджень накопичувались, оброблялись, узагальнювались, аналізувались з використанням стандартних і адаптованих комп'ютерних програм пакету MS Office (Word, Excel). Графічне оформлення роботи та оформлення фотографій проводилося за допомогою графічних пакетів CorelDRAW, Adobe Photoshop, InPaint.

Стиль та мова роботи відповідають загальним вимогам до якості кваліфікаційних робіт. Список використаних джерел інформації підтверджує поглиблене вивчення автором проблеми досліджень. Особливо слід відзначити грамотну постанову проблеми та завдань досліджень та оригінальну інтерпретацію отриманих результатів.

Пояснювальна записка і презентація оформлені у відповідності до стандартів НТУ «Дніпровська політехніка».

Рекомендована оцінка «відмінно» (92А). Автор кваліфікаційної роботи Гвоздак Ілони Павлівна заслуговує ступінь магістра за спеціальністю 103 Науки про Землю за освітньо-професійною програмою «Геологія».

Кандидат геол. наук, доцент,
доцент кафедри загальної та
структурної геології
НТУ «Дніпровська політехніка»

Терешкова О.А.