

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

Факультет природничих наук та технологій

(факультет)

Кафедра Геології та розвідки родовищ корисних копалин

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра

(бакалавра, магістра)

студента Ястребова Дмитра Володимировича

(ПІБ)

академічної групи 103М-20-1

(шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Геологія»

(офіційна назва)

на тему Оцінка перспектив рудних формацій Софіївської зеленокам'яної
структури (Середнє 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.			
Спеціальний	Рузіна М.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			

Дніпро
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Геології та розвідки родовищ
корисних копалин

(повна назва)

І.В.Жильцова
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра
(бакалавра, магістра)студенту Ястребову Дмитру Володимировичу академічної групи 103м-20-1
(прізвище та ініціали) (шифр)спеціальності 103 Науки про Землюза освітньою-професійною програмою «Геологія»на тему Оцінка перспектив рудних формацій Софіївської зеленокам'яної
структури (Середнє Придніпров'я)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 27.10 2021 № 937с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Реферативний пошук та узагальнення інформації щодо геологічної будови району досліджень	19.10.21 - 30.10.21
Спеціальний	Обґрунтування доцільності використання комплексу методів досліджень	30.10.21-02.11.21
	Визначення мінералого-петрографічного складу вміщувальних порід	03.11.21-05.12.21
	Мінераграфічні дослідження та оцінка перспектив зруденіння	06.12.21-06.01.22

Завдання видано _____
(підпис керівника)Рузіна М.В.
(прізвище, ініціали)Дата видачі 18.10.2021Дата подання до екзаменаційної комісії 10.01.2022Прийнято до виконання _____
(підпис студента)Ястребов Д.В.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 76 с., 3 табл., 40 рис., 3 додатки, 26 джерел.

ГЕОЛОГІЧНІ ФОРМАЦІЇ, КОМПЛЕКСНЕ ЗРУДЕНІННЯ,
ГІДРОТЕРМАЛІТИ, МЕТАСОМАТИТИ, ФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ,
КОРИСНІ КОПАЛИНИ.

Актуальність дипломної роботи обґрунтована необхідністю забезпечення стійкого розвитку мінерально-сировинної бази України у відношенні кольорових та дорогоцінних металів.

Об'єкт досліджень – геологічні умови формування рудоносних комплексів порід геологічних формацій Софіївської зеленокам'яної структури.

Предмет досліджень – речовинний склад, генезис та оцінка перспектив рудоносності геологічних формацій території досліджень.

Мета роботи у визначенні петрографічного складу, формаційного типу та полягала обґрунтуванні перспектив комплексного зруденіння кольорових та дорогоцінних металів у межах Софіївської зеленокам'яної структури.

Завдання досліджень – систематизація та уточнення даних щодо петрографічного складу рудоносних комплексів порід Софіївської зеленокам'яної структури, визначення їх металогенічної спеціалізації, обґрунтування формаційного типу зруденіння.

Наукова новизна роботи полягає у визначенні генезису, формаційного типу зруденіння та обґрунтуванні факторів контролю комплексного зруденіння у межах Софіївської структури.

В результаті виконаних досліджень визначено петрографічний склад, формаційний тип, виконано оцінку перспектив комплексної рудоносності геологічних формацій Софіївської зеленокам'яної структури.

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧКИ.....	5
ВСТУП.....	6
1 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТА ПЕТРОГРАФІЧНИЙ СКЛАД ГЕОЛОГІЧНИХ ФОРМАЦІЙ СОФІЄВСЬКОЇ СТРУКТУРИ.....	8
1.1 Геологічна будова району досліджень.....	8
1.2 Стратиграфія району досліджень	11
1.3 Геологічна будова та петрографічний склад порід Софіївської зеленокам'яної структури.....	17
2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
3 РУДОНОСНІ ГІДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧНІ ФОРМАЦІЇ СОФІЄВСЬКОЇ ЗКС.....	36
4 МЕТАЛОГЕНІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ПОРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ СОФІЄВСЬКОЇ ЗКС.....	55
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	72
ДОДАТОК Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи	73
ДОДАТОК В Рецензія	75

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧКИ:

- ВПА – вулканно-плутонічна асоціація
ГГК – глибинне геологічне картування
ГК – глибинне картування
ГЗО - граніт-зеленокам'яна область
ГЗЗ – геологозйомочний загін
ДКГП – Дніпропетровська комплексна геологічна партія
ЗКС - зеленокам'яна структура
ІГМР НАНУ – Інститут геології, металогенії та рудоутворення
Національної академії наук України
КП - казенне підприємство
НТУ – Національний технічний Університет
СПМБ – Середньопридніпровський мегаблок
СГЗО – Середньопридніпровська граніт-зеленокам'яна область
СФЗ – структурно-формаційна зона
СФК - структурно-формаційний комплекс
УЩ - Український щит
ЦЛ – Центральна лабораторія

ВСТУП

Актуальність кваліфікаційної роботи обґрунтована необхідністю забезпечення стійкого розвитку мінерально-сировинної бази України у відношенні кольорових та дорогоцінних металів.

Софієвська ЗКС – одна з типових зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я, але з невизначеними перспективами рудоносності внаслідок недостатньої вивченості. Геологічні формації зеленокам'яних структур перспективні на комплекс корисних копалин – Cu, Ni, Co, дорогоцінні метали, неметалеві корисні копалини.

Об'єкт досліджень – геологічні умови формування рудоносних комплексів порід геологічних формацій Софієвської зеленокам'яної структури.

Предмет досліджень – речовинний склад, генезис та оцінка перспектив рудоносності геологічних формацій території досліджень.

Мета роботи полягала у визначенні петрографічного складу, формаційного типу та обґрунтуванні перспектив комплексного зруденіння кольорових та дорогоцінних металів у межах Софієвської зеленокам'яної структури.

Завдання досліджень – систематизація та уточнення даних щодо петрографічного складу рудоносних комплексів порід Софієвської зеленокам'яної структури, визначення їх металогенічної спеціалізації, обґрунтування формаційного типу зруденіння.

Наукове значення полягає в системному узагальненні та уточненні фактичного матеріалу щодо складу геологічних формацій, генезису, закономірностей структурно-тектонічного контролю, петрографічного складу вміщувальних порід та речовинного складу комплексного зруденіння території досліджень.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів досліджень при проведенні пошукових та розвідувальних робіт у межах території досліджень.

Кваліфікаційна робота магістра виконана відповідно до «Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року».

Результати досліджень апробовано на V міжнародній науково-практичній конференції «Topical issues of modern science, society and education». 28-30 november 2021. Kharkiv, Ukraine [1].

103М-2021

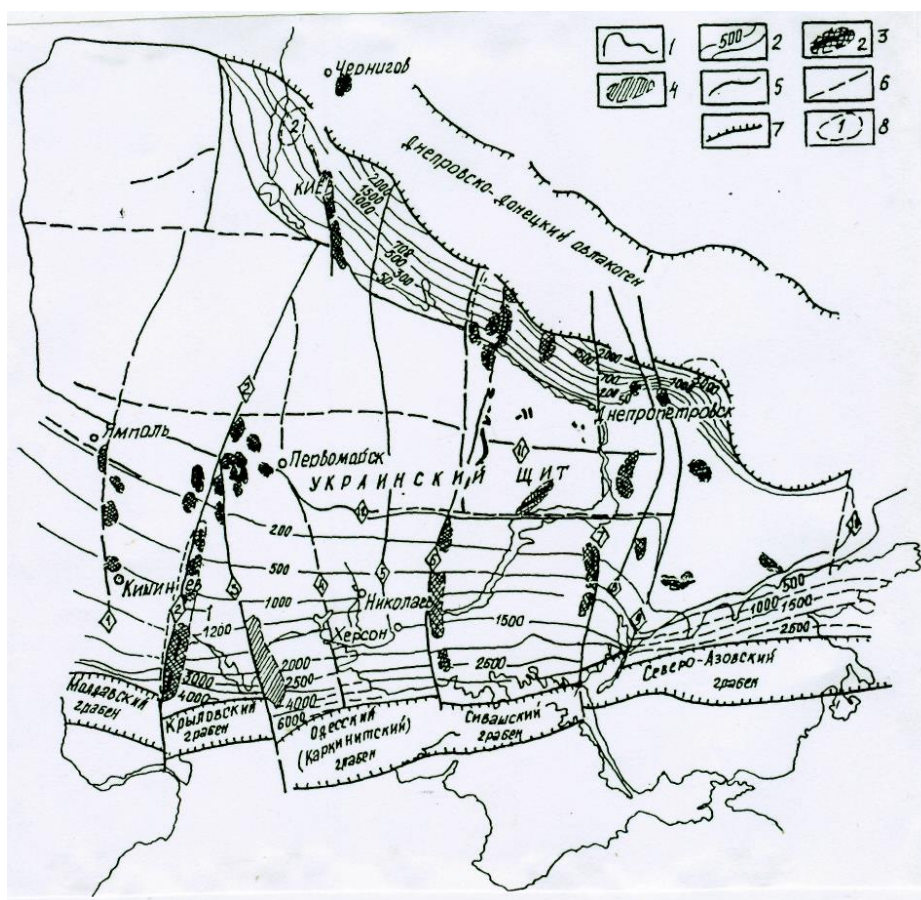
1 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТА ПЕТРОГРАФІЧНИЙ СКЛАД ГЕОЛОГІЧНИХ ФОРМАЦІЙ СОФІЄВСЬКОЇ СТРУКТУРИ

У розвиток уявлень про геологічну будову району досліджень особливо видатний внесок внесли геологи КП «Південукргеологія»: В.Ф. Кихтенко, О.Б. Бобров, О.М. Бестужев, С.І. Переверзєв, В.М. Кічурчак, А.А. Гончар, В.Д. Кузь, В.В. Сукач, Б.З. Берзенін, М.О. Козар, співробітники НДІ та ВНЗ: Н.П. Семененко, Я.Н. Белєвцев і Р.Я. Белєвцев, В.М. Кравченко, А.А. Сиворонов та О.Б. Бобров, Г.В. Артеменко, В.Н. Загнітко, К.Ф. Тяпкін, В.С. Монахов, В.Л. Бойко, В.А. Стульчиков, Н.Ф. Дуднік, В.М. Іванов, М.М. Ільвицький, В.Д. Ладієва, О.М. Струєва, Г.Ф. Гузенко, З.І. Танатар-Бараш, Л.Я. Ходюш, Р.А. Частій та багато інших дослідників [2-17].

1.1 Геологічна будова району досліджень

Середньопридніпровський мегаблок розташований у південно-східній частині Українського кристалічного щита (УЩ). Згідно з хроностратиграфічною схемою УМСК [18] у межах Українського щита виділяється 6 структурно-тектонічних одиниць, визначених як мегаблоки: Приазовський, Середньопридніпровський, Інгулецький, Росинсько-Токицький, Дністровсько-Бужський та Волинський. Згідно з нижчеказаною схемою виділяється також три шовні зони, що є природними геологічними границями між сусідніми мегаблоками: Оріхово-Павлоградська, Інгулецько-Криворізька й Голованевська. Із заходу СПМБ обмежений Криворізько-Кременчуцьким і Західно-Інгулецьким глибинними розломами, між якими розташована Інгулецько-Криворізька шовна зона. Потужність земної кори в межах Інгулецько-Криворізької зони становить 50–58 км. Східна границя Середньопридніпровського мегаблоку представлена Оріхово-Павлоградською шовною зоною. У межах СПМБ потужність земної кори

змінюється від 36 до 50 км. Південна й Північна границі визначені гіпсометрією однойменних схилів Українського щита (Рис.1.1, [19]).



Умовні позначення: 1 – границя Українського щита; 2 – ізогіпси поверхні кристалічного фундаменту ; 3 – магнітні аномалії, викликані породами фундаментна, що містять залізни кварцити; 4 – магнітні аномалії, викликані переважно залізними породами фундаменту; 5 – глибинні розломи першого рангу; 6 – розломи наступних рангів; 7 – крайові розломи; 8 – виступи фундаменту (1 – Фрунзенський, 2 – Брагинський, 3 – Кременчуцький, 4 – Самарсько-Вовчанський); розломи : 1 – Воронково-Страшенський, 2 – Фрунзовсько-Тальновський, 3 – Одеський, 4 – Первомайсько-Вознесенський, 5 – Кіровоградський, 6 – Криворізько-Кременчуцький, 7 – Консько-Білозерський, 8 – Оріхово-Павлоградський, 9 – Корсаксько-Феодосійський, 10 – Східно-Приазовський, 11 – Девладівський, 12 – Конський (Північно-Причорноморський)

Рисунок 1.1 – Тектонічна схема південного й північного схилів УЩ [19]

У тектонічному відношенні розглянута граніт-зеленокам'яна область віднесена до купольно-депресійного типу, що підтверджене сінформним та моноклінальним характером роз'єднаних ЗКС, які розділені гранітними куполами й валами та обмежені розламами вищих порядків.

Генетична природа депресій та формацій зеленокам'яних структур не з'ясована однозначно. Значна потужність вулканогенних формацій переважно основного складу (до 10–20 км) визначає схильність багатьох дослідників до геосинклінального типу (Я.Н. Белєвцев, Г.І. Каляєв, Н.П. Семененко й ін.), а інших – до визнання рифтогенної природи цих структур.

Ймовірно, неархейські зеленокам'яні структури сформувалися в період існування тонкої й сильно прогрітої літосфери гнейсових масивів і завершили свою еволюцію в неархеї. Вони об'єднували в собі риси рифтів, вулкано-тектонічних депресій, геосинклінальних і континентальних вулканічних поясів і тим самим поклали початок наступному незалежному розвитку кожного із чотирьох названих типів регіональних структур.

У сучасному зрізі фундаменту зеленокам'яні структури представляють ерозійно-тектонічні останці серед гранітизованої основи аульської серії. Такий тип тектоніки ГЗО Середнього Придніпров'я є результатом комбінованого, послідовного й багаторазового впливу гранітних куполів, регіональних розломів і глибокої ерозії на вихідний басейн осадко накопичення й вулканізму. Геологічний опис зелено кам'яного комплексу порід СПМБ і його зіставлення з архейськими зелено кам'яними комплексами інших щитів наведені в роботах А. А. Сиворонова, А.Б. Боброва, Б.І. Малюка, В.І. Ганоцького, В.М. Кравченко і інших дослідників [20-22]. Основним принципом розподілу архейських зеленокам'яних структур є речовинний склад геологічних формацій, що їх складають. Використовуючи даний принцип, В.І. Ганоцький [22] виконав зіставлення ЗКС Середнього Придніпров'я з типами цих структур у ГЗО закордонних щитів. У підсумку визнано, що розглянуті структури відносяться до своєрідного – середньопридніпровського типу, для якого характерно

збереження трьох повних мегациклів у складі суттєво вулканогенного (нижній), суттєво теригенного (середній) і знову вулканогенного (верхній).

Нижній мегацикл відповідає конській серії, середній – білозерській, а верхній – теплівській товщі. К.Ф. Тяпкіним на карті масштабу 1:1000000 у межах СПМБ встановлено шість пар взаємно ортогональних систем докембрійських глибинних розломів з відстанню між ними близько 75 км, при ширині від 11 до 21 км [23].

Середньопридніпровський кратон має двоповерхову будову. Нижній структурний поверх - архейський кристалічний фундамент, а верхній структурний поверх представлений платформним чохлам, який складено палеоген-неогеновими осадовими породами з горизонтальним заляганням, та четвертинними відкладами, які плащеподібно перекривають більш древні утворення. Потужність осадового чохла - перші десятків метрів, відзначено зростання потужності у напрямку Дніпрово-Донецької та Причорноморської западин. Відслонення кристалічних порід спостерігаються головним чином в зоні річкової системи Дніпра, представленої численними його притоками, ярами та балками. Будова кристалічного фундаменту характеризується наявністю архейських метаморфізованих стратифікованих, інтрузивних та плутоно-метаморфічних утворень [22].

«Сірогнейсовий комплекс», представлений плагіогранітоїдами та мігматитами з реліктами давніх супракрустальних утворень амфіболітової фації метаморфізму складає 75% від загальної площі СПМБ.

1.2 Стратиграфія району досліджень

Формації ЗКС складають понад 10 % території СПМБ серед мігматит-плагіогранітоїдних утворень. ЗКС складені головним чином вулканітами основного складу. У межах деяких ЗКС вулканогенні породи перекриті суттєво осадовими товщами (Білозерська, Конкська, Верхівцівська структури).

Масиви двопольовошпатових гранітів займають близько 10 % площі СПМБ, в північно-східній частині присутні утворення діафторованого гранулітового комплексу.

Післяархейські породи представлені протерозойським Малотерсянським сублужним масивом протерозойського віку в північно-східній частині СПК та неметаморфізованими дайками протерозойського віку діабазового складу, які фіксуються по всій території регіону.

У відповідності з Хроностратиграфічною схемою докембрію УЩ 2004 р. [18] розріз стратифікованих утворень знизу доверху представлений: аульською, конкською, білозерською серіями, теплівською товщею, криворізькою серією, глеюватською світою.

У складі аульської серії виділені три головних товщі : славгородська, томаківська та базавлуцька. Славгородська товща розглядається в ранзі самостійного, найбільш давнього стратифікованого підрозділу СПК, та її включення до складу аульської серії є умовним.

В складі славгородської та томаківської товщ встановлено породи , які характеризуються наявністю гранулітових парагенезисів. Базавлуцька товща характеризується амфіболітовим ступенем метаморфізму. Стратиграфічні взаємовідношення між вище згаданими товщами достовірно не визначені внаслідок територіальної роз'єднаності.

У вертикальному розрізі вони розташовуються в зазначеній послідовності згідно поширених геологічних уявлень. Сучасні дані геохронологічного датування не дозволяють однозначно обґрунтувати стратиграфічне положення товщ. Радіологічні дані підтверджують на мезоархейський вік утворень аульської серії [3].

Дискусійні питання щодо стратиграфічного розчленування порід аульської серії зумовлені тим, що в результаті глибоких і неодноразових метаморфічних та ультраметаморфічних змін породи аульської серії перетворені в граніто-гнейси та мігматити, які віднесено попередніми дослідниками до складу палеоархейського дніпропетровського комплексу.

Слід відзначити, що ступінь перетворення порід дуже інтенсивний і первинні стратифіковані породи збережені у вигляді реліктів від перших метрів до 100 м.

Супракрystalні утворення встановлені в ядерній зоні куполоподібної Новоолександрівської структури у межах Славгородської брили.

Головні різновиди порід товщі - амфіболові, біотит-амфіболові, двопіроксен-амфіболіові кристалосланці, амфіболіти, плагіогнейси, часто піроксенвміщуючі. Потужність товщі оцінюється у 2,5 км .

Томаківська товща виділена в невеликих синклінальних структурах у межах Томаківського блоку. Вона характеризується наявністю гнейсів біотитових та гранат-біотитових, іноді з кордієритом, амфіболітів, гранат-амфіболових кристалосланців. Складі товщі виділені залізисті і безрудні кварцити з гранатом і піроксеном.

Базавлуцька товща має повсюдне поширення та детально вивчена у басейні р. Базавлук, де вона добре відслонена. Базавлуцька товща встановлена у складі гнейсово-амфіболітової формації, що характеризується парагенетичною асоціацією плагіогнейсів, кристалічних сланців і амфіболітів.

На породах аульської серії залягають мезоархейські породи конкської серії, яка разом з білозерською серією і теплівською товщею складає Верхівцевську, Софіївську, Чортомлицьку, Сурську, Конкську, Білозерську та інші ЗКС.

Породи зеленокам'яних структур зонально метаморфізовані від амфіболітової фації в бортах структур до зеленосланцевої – у їхніх внутрішніх частинах.

Найбільш характерні особливості порід конкської серії: вулканогенний склад, переважання у розрізах базальтів та долеритів, наявність коматітів. Загальна потужність серії 4-6 км . Серія поділяється на чотири світи (знизу догори): сурську, чортомлицьку, алферівську та солонянську.

Сурська світа відповідно до складає переважно бортові частини ЗКС. Світа характеризується наявністю базальтів та коматітів; на окремих ділянках встановлено наявність змішаних вулканогенно-осадових і теригенних порід та залізистих кварцитів.

Алферівська світа детально вивчена в Сурській та Верхівцевській ЗКС [5,8-10].

Алферівська світа характеризується двочленною внутрішньою будовою. Нижня частина представлена розшарованими потоками піроксенітових коматітів, що чергуються з базальтами.

У верхній частині переважно зустрінуті осадові породи з прошарками базальтів і коматітів, туфіти сланці та залізисті кварцити алгоманської формації.

Солонянська світа завершує розріз конкської серії. Петрографічний склад світи характеризується наявністю ріолітів, ріодацити, ріодацитів флюїдальних, порфірових та афірових різновидів.

За матеріалами геологозйомочних та картувальних робіт останніх років (В.В. Сукач, 1999.; Б.З. Берзенін, 2000; О.М. Бестужев, 2003; В.Є. Ганзя, 2006) встановлено, що в межах Сурської та Верхівцевської ЗКС основний обсяг таких утворень складають субвулканічні тіла та дайки та відносяться до ранніх фаз сурського інтрузивного комплексу.

Білозерська серія перекриває конкську серію та на відміну від неї представлена вулканогенно-осадовими породами. Вона встановлена в центральних частинах Білозерської, Верхівцевської та Конкської ЗКС.

Петрографічний склад серії та її розподіл на світи характеризується наступними різновидами порід: михайлівська світа (метапісковики, метагравеліти, метааргіліти, метаалевроліти, кислівулканіти); запорізька (залізисті кварцити, безрудні кварцити, сланці); переверзівська світа (пісковики, безрудні кварцити, туфи базальтів, туфіти, вуглисті осадки). Загальна потужність серії - до 2,5 км.

Теплівська товща виявлена у складі невеликих мульдopodobних структур у Верхівцевській та присутня в і Білозерської ЗКС. Виділення цього підрозділу, його речовинне наповнення і структурна позиція є дискусійними. Згідно з результатами геологозйомочних робіт, виконаних в межах Верхівцевської ЗКС О.М. Бестужеvim, 2007 р. і М.М. Шурко, 2009 р.[25] склад товщі наступний: базальти, андезити, коматіїти, пісковики, алевроліти, туфіти, прошарки залізистих кварцитів. Потужність товщі сягає 800 м.

Криворізька серія складає однойменну структуру та встановлена у дрібніших прирозломних западинах північніше, які відносяться до Кременчуцько-Криворізької шовної зони.

Вище по розрізу залягає скелюватська світа (50-500 м), репрезентована метапісковиками і метаконгломератами з прошарками філітоподобних сланців і горизонтами ультраосновних метавулканітів. палеопротерозойський вік скелюватської світи є дискусійним, що обгрунтовано мезоархейськими даними радіогеохронологічного датування пісковиків [18].

Далі у складі розрізу визначена продуктивна залізорудна саксаганська світа (до 1500 м), у складі якої чергуються шари залізистих кварцитів із шарами сланців різного складу.

Завершується розріз гданцівською світою криворізької серії потужністю до 1600 м. У складі світи встановлено пісковики, сланці різного складу, доломіти та мармури з прошарками магнетит-мартитових руд.

Відклади криворізької серії зі стратиграфічним і кутовим неузгодженням перекриті глеюватською світою, складеною товщею метапісковиків, метаконгломератів, кварц-біотитових сланців і залізистих кварцитів.

Найдавніші плутонічні різновиди порід представлені ендербітами та чарнокітами славгородського комплексу, які просторово пов'язані з однойменною товщею.

Результати радіогеохронологічного датування свідчать про мезоархейський вік даної породної асоціації [3]. Дискусійним питанням залишається хроностратиграфічне положення олександрівського та дніпропетровського комплексів, які віднесені до палеоархею.

Габроїди та ультрабазити олександрійського комплексу розглядаються в якості інтрузивних аналогів вулканогенних порід аульської серії, які датовані мезоархеєм.

Плагіомігматити та плагіограніти дніпропетровського комплексу за наявними радіогеохронологічними даними сформувалися також в післяпалеоархейський час [18].

Синхронно з накопиченням вулканогенних товщ в ЗКС відзначалось становлення інтрузивних аналогів їх утворення ВПА [8].

Верхівцевський комплекс порід поєднує дуніти, перидотити, піроксеніти, габро. Інтрузивні аналоги товщ вулканітів основного складу (аполлонівська товща) у межах Сурської ЗКС виділялені у самостійну сергіївську асоціацію [18].

В період завершального етапу становлення ЗКС відзначалось вкореніння субвулканічних та плутонічних плагіогранітоїдів сурського комплексу.

Заключний етап накопичення порід білозерської серії та теплівської товщі характеризувався становленням ультраосновних масивів варварівського комплексу.

На одному рівні із варварівським масивом розташований саксаганський комплекс, проте більшість дослідників на основі геолого-петрологічних та геохронологічних ознак зіставляють його із сурським комплексом [18].

Становлення масивів двопольовошпатових гранітів є наступним етапом по всій території СПК. Візначено підвищення загальної лужності в ряду комплексів: демуринський → мокромосковський → токівський.

Практично одночасно відбувалося вкореніння невеликих мафіт-ультрамафітових інтрузій девладівського комплексу. Утворення зазначених

комплексів просторово та генетично не пов'язується із ЗКС і відображає завершальні процеси консолідації Середньопридніпровського кратона.

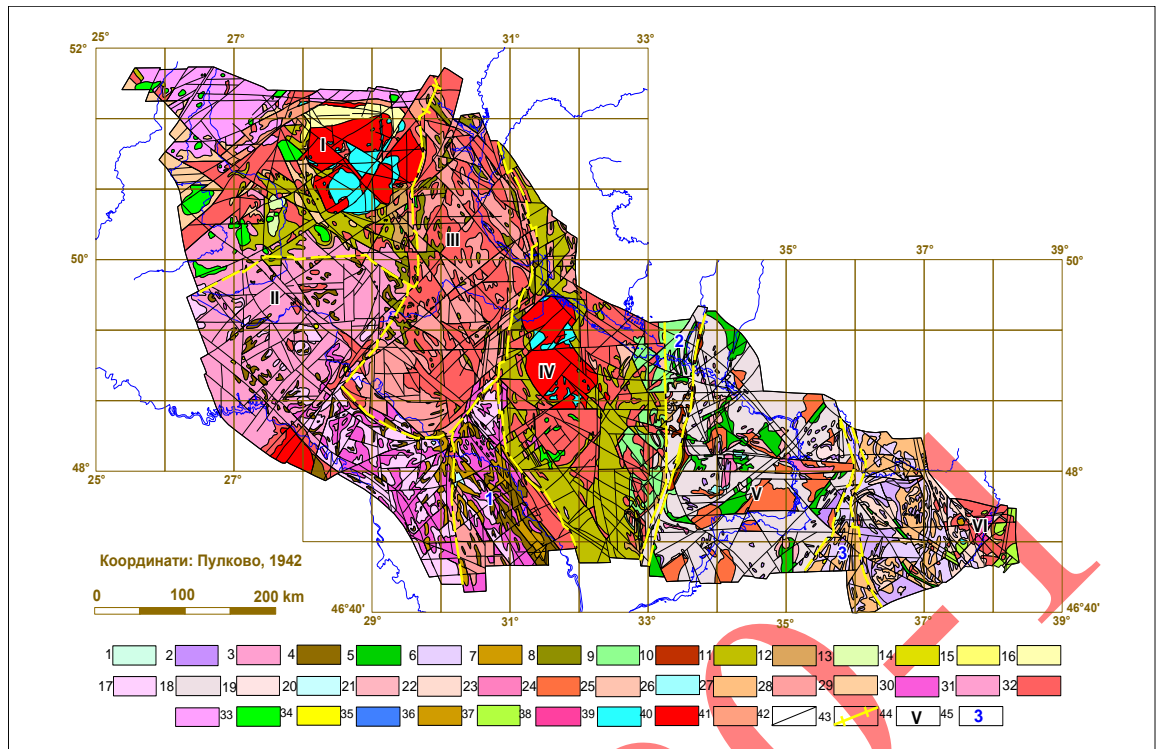
Локально на крайньому північному сході СПК поблизу Оріхово-Павлоградської шовної зони встановлено прояви протерозойського магматизму, де згідно сучасним геодинамічним моделям УЩ починає занурюватися під ДДЗ. В даному районі іакож виявлений невеликий Малотерсянський масив лужних і сублужних порід.

Повсюдно у межах території досліджень розвинені дайкові комплекси, ймовірно також протерозойського віку.

За петрографічним складом виділяються наступні різновиди: мафіти (діабазы, долерити, габро, габронорити), мафіт-ультрамафітові породи (тремолітити, актинолітити, серпентиніти) та дайки камптонітів.

1.3 Геологічна будова та петрографічний склад порід Софіївської зеленокам'яної структури

Софіївська зеленокам'яна структура розташована в центральній частині Середньопридніпровського мегаблоку (рис. 1.2) та формує своєрідну суцільну дугоподібну смугу (пояс) зеленокам'яних порід разом з Верхівцівською та Чортомлицькою зеленокам'яними структурами. Софіївська ЗКС характеризується ізометричною, овалоподібною формою, розміром 20 км × 14 км. Довга вісь структури орієнтована у північно-західному напрямку, кути падіння східного та західного бортів структури до її центру складають відповідно 55° і 65°. За результатами об'ємного моделювання максимальна глибина залягання нижньої границі структури зафіксована на рівні 4,0-4,3 км. В теперішній час існує дві точки зору відносно стратифікованих та інтрузивних утворень Софіївської ЗКС [3,7]. У відповідність з першою з них, структура є розшарованою інтрузією, що складається розкристалізованими породами основного та ультра основного складу з різним ступенем розкристалізованості.



Умовні позначення : супракрусталні товщі та серії: 1- новопавловська товща; 2 – западно-приазовська серія; 3 – аульська серія ; 4 – дністровсько-бугська серія ; 5 – конкська та верхівцевська серії; 6 – центральноприазовська серія (неоархей); 7 – бугська серія – ; 8 – росинсько-токівська серія; 9 – новокриворізька світа криворізької серії – та зеленореченська світа інгуло-інгулецької серії ; 10 – саксаганська світа криворізької серії та артемівська світа інгуло-інгулецької серії ; 11 – світи тетерівської серії, спасовська та чечелевська та кам'яно-костоватська і росяхівська ; 12 – кочеревська світа тетеревської серії; родіонівська світа інгуло-інгулецької серії, гданцевська світа криворізької серії; 13 – новоград-волинська товща ; 14 – глеєватська світа – метапісковики, метаконгломерати, сланці; 15 – топильнянська серія; 16 – овручська серія – ультраметаморфічні та інтрузивно-магматичні комплекси: 17 – 42; 43-глибинні розломи; 44 – кордони мегаблоків; 45 – Римські цифри – мегаблоки: I – Волинський, II – Дністровсько-Бугський, III – Росинско-Токівський, IV – Ингульський, V – Среднеопридніпровський, VI – Приазовський; 43 – арабські сині цифри – шовні межблокові зони: 1 – Голованівська, 2 – Криворізько-Кременчугська, 3 – Оріхово-Павлоградська.

Рисунок 1.2 - Розташування Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області в схемі Українського кристалічного щита за даними [18]

За результатами проведеного крупномасштабного глибинного геологічного картування (ГГК), проведеного Олександропольським ГЗГ КП «Південукргеологія» встановлено, що геологічна будова Софіївської структури складається не тільки з плутонічних утворень, у складі породоутворюючих товщ відзначені чітко стратифіковані метавулканіти лавової та лавово-пірокластичної фацій [25]. Метавулканіти практично повсюдно «перешаровуються» з сило-та штокоподібними тілами плутонічних габроїдів, що дозволяє стверджувати, що Софіївська ЗКС за основними рисами своєї геологічної будови, тектоніки та складу геологічних формацій є аналогічною іншим зеленокам'яним структурам Середнього Придніпров'я та розташована в межах Верхівцівсько-Чортомлицького поясу. Плутонічні габроїди розповсюджені у межах стратифікованого розрізу метавулканітів Софіївської структури нерівномірно, на окремих локальних ділянках вони займають до 60-75% загального обсягу порід. Перешаровування метавулканітів основного складу з габроїдами інтерпретується в першому варіанті як співзнаходження комагматичних утворень одного циклу, а також може характеризуватися проявом у розрізах потоків кумулятивних зон. Кумулятивні зони повсюди виповнюються розкристалізованими різновидами магматитів, які за петрографічним складом не відрізняються від плутонічних габроїдів та габро-долеритів. В геологічній будові Софіївської ЗКС встановлено стратифіковані утворення сурської світи конкської серії та комплекс олександропільських габро-долеритів. Петрографічний склад утворень сурської світи переважно вулканогенний.

Головні петрографічні різновиди порід представлені метаморфізованими вулканітами основного складу (лави, кристалокластичні туфи і туфолави, туфіти), які характеризуються як комагмати інтрузивних комплексів габро-долеритів та формують із ними генетично та просторово споріднені вулканоплутонічні асоціації.

Слід відзначити, що відсутність у межах Софіївської структури верхньої частини розрізу конкської серії та одноманітний базитовий склад сурської

світи, який характеризується переважно метабазальтами з одиничними прошарками метакоматитів (рис. 1.3, 1.4) та залістих кварцитів (рис. 1.6,1.7) не виключає можливості кореляції стратифікованого розрізу структури з верхніми частинами розрізу базавлуцької товщі аульської серії архею.

Слід відзначити, що відсутність у межах Софіївської структури верхньої частини розрізу конкської серії та одноманітний базитовий склад сурської світи, який характеризується переважно метабазальтами з одиничними прошарками метакоматитів (рис. 1.4, 1.5) та залістих кварцитів (рис. 1.5,1.6) не виключає можливості кореляції стратифікованого розрізу структури з верхніми частинами розрізу базавлуцької товщі аульської серії архею. Породи сурської світи та олександропільського комплексу габроїдів проривають плагіогранітоїди сурського комплексу. У складі порід сурської світи переважно розвинуті суттєво вулканогенні утворення - ультрабазити та базити (рис.1.7,1.8).

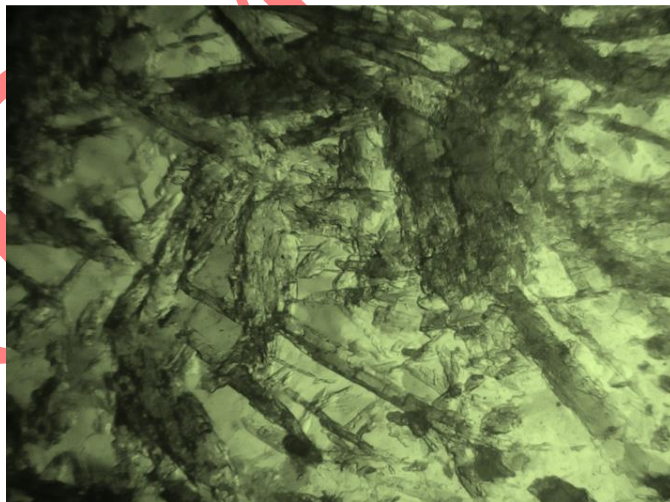


Рисунок 1.3 – Метакоматит зі структурою «спініфлекс». Нік+, зб.120^x

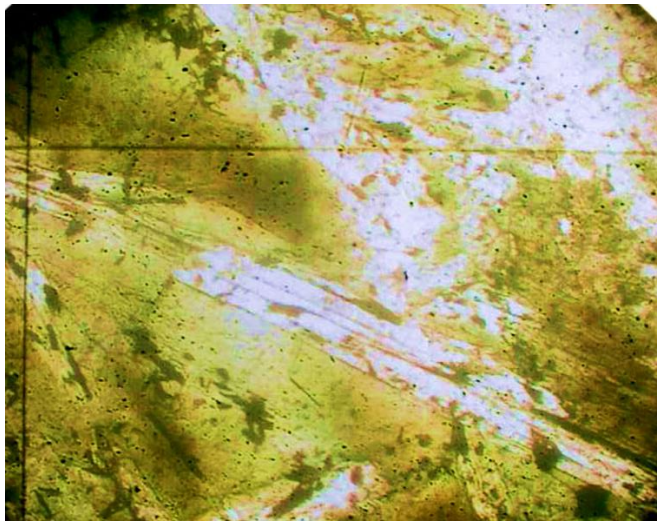


Рисунок 1.4 – Метаомфаци́т зі структурою «спініфелікс». Нік+, зб.120^x

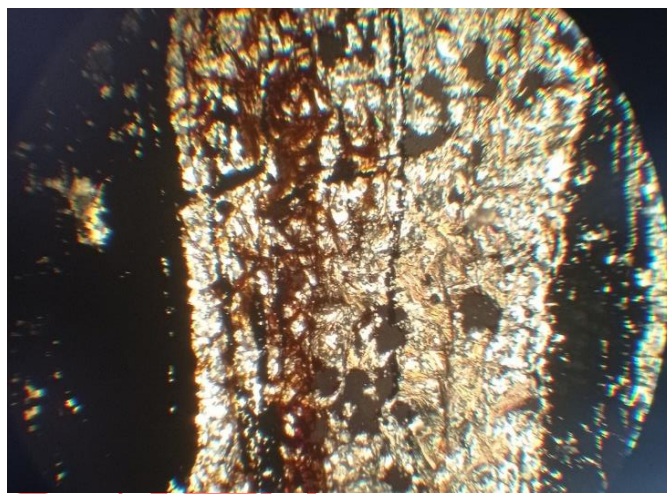


Рисунок 1.5– Контакт кварциту залізистого та амфібол-магнетитового.

Шліф, зб.90^x, нік П,зб.90^x



Рисунок 1.6 – Контакт кварц-амфіболових з магнетитом та кварцевих шарів в залізистому кварциті. Шліф, зб.90^x, нік+

У складі порід сурської світи переважно розвинуті суттєво вулканогенні утворення - ультрабазити та базити (рис.1.7,1.8).

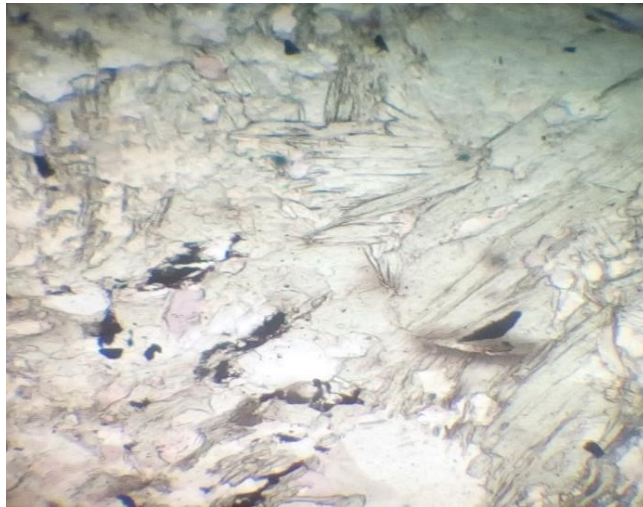


Рисунок 1.7 – Тремоліт. Нік II, зб.90^x

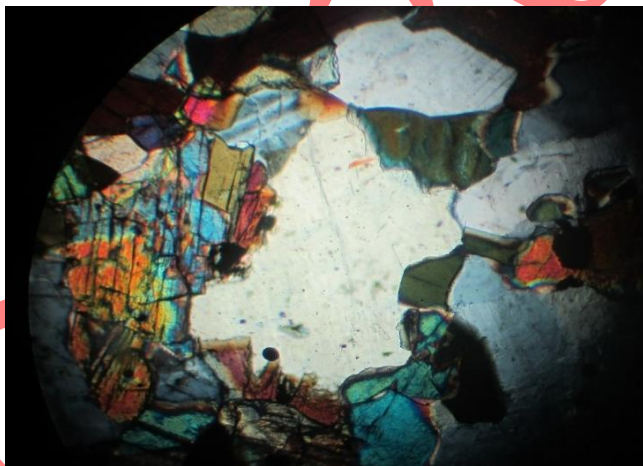


Рисунок 1.8 – Апогабровий амфіболіт. Нік+, зб.90^x

Розріз світи представлений трьома підсвітами. У складі першої підсвіти переважають апобазальтові та аподолеритові різновиди амфіболітів (рис.1.9), що за текстурними ознаками та наявністю реліктових мікроструктур є аналогічними метадолеритам та метабазальтам. Серед петрографічних утворень підсвіти спостерігаються також кварц-плагіоклаз-хлорит-амфіболові сланці, які сформувались по метаморфізованих вулканітах основного складу, різноманітні метатуфи, туфіти основного складу, метатуфопісковики. Метабазити перешаровуються з піроксенітовими

метакоматітами (рис.1.10), представленими актинолітитами та тремолітитами.

Друга підсвіта сурської свити є базит-ультрабазитовою за складом, залягає згідно на породах першої підсвіти та представлена парагенезисом metabазитів та метаультрамафітів перидотит-піроксенітового складу. Підшва підсвіти характеризується появою в розрізі прошарків ультраосновних порід (потужністю від 1 до 10 м) та лінз малопотужних залізистих кварцитів.

У складі третьої підсвіти сурської свити встановлено лавово-пірокластичні фації. Утворення лавової фації у вигляді metabазальтів, метадолеритів, амфіболітів, зелених сланців, кристалокластичних туфів та туфолав та змішаних різновидів лавово-пірокластичної фації туфітів, кристалокластичних туфів та туфолав зустрінуті у межах ядра синклінальних складок.

Комплекс олександропільських габроїдів розвинутий серед вищезазначених стратифікованих утворень у межах структури у вигляді масивів габроїдів ізометричної, неправильної амебоподібної та пластоподібної форми. Даний різновид плутонічних порід представлений різновіковими утвореннями різних геологічних формацій.

У складі олександропільського комплексу виділяється дві фази [2].



Рисунок 1.9. – Апобазальтовий амфіболит з рудною мінералізацією

Нік+, зб.90^x



Рисунок 1.10 – Актинолітовий амфіболіт, нік П.36.90^x

Перша фаза олександропольського комплексу за комплексом ознак належить до метагабро-діабазової плутонічної формації та є комагматичною вулканітам першої підсвіти сурської світи.

У складі порід першої фази олександропольського комплексу встановлено метагабро (рис.1.11) та метагабро-долерити, метапіроксеніти, метаперидотити. Характерною ознакою для них є повсюдна наявність у складі стратифікованого розрізу основних метавулканітів у вигляді окремих невеликих плаstopодібних та силоподібних тіл. На окремих ділянках метагаброїди зустрінуті у вигляді ізометричних масивів до 1-2 км² розміром, а також утворюють згідні нашаруванню метавулканітів плаstopодібні тіла. У складі другої фази метагабро-діабазової плутонічної асоціації встановлено габро-норити, які просторово пов'язані з метагабро та фіксують бортові частини синклінальних складок Софіївської структури.

За комплексом геолого-структурних та петрографічних ознак можливо зробити висновок про їх більш молодий геологічний вік у порівнянні до останніх асоціацій.

Петрографічні різновиди представлені гіперстен-роговообманковими та двопіроксен-роговообманковими (гіперстен-діопсидовими) типами. Гіперстен-діопсидовий різновид характеризується дрібнозернистою

структурою та має вигляд двопіроксенових кристалосланців гранулітових комплексів Побужжя.

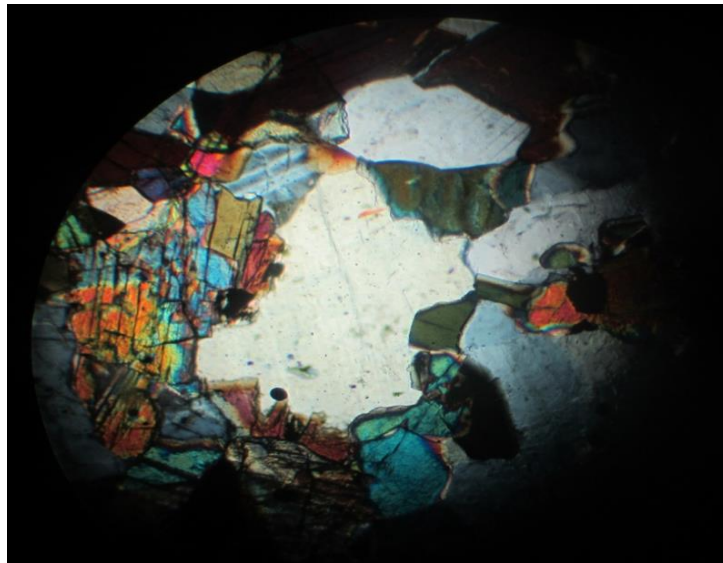


Рисунок 1.11 – Метагабро піроксенове амфіболізоване. Нік+,зб.90^x

Тоналіт-плагіогранітна формація плагіогранітоїдів сурського комплексу займає січне положення до вищеописаних стратифікованих та інтрузивних утворень Софіївської ЗКС.

Тоналіт-плагіогранітна формація поширена переважно в облямуванні структури, де формує суцільну смугу шириною 0,75-2,5 км протягуючись вздовж її кордонів.

У межах цієї смуги встановлено плагіогранітоїдні масиви. Утворення формації значно менш розповсюджені у межах Софіївської структури.

В обсязі комплексу встановлено три фази. Утворення першої фази представлені плагіограніт-порфірами та формують дайкові та штокоподібні тіла площею до 1 км² серед зеленокам'яних товщ Софіївської структури.

При мікроскопічних дослідженнях породи даної фази характеризуються порфіровою структурою в комбінації з гіпідіоморфнозернистою, або мікрогранітовою мікроструктурою основної маси породи (рис.1.12, 1.13).

У складі другої фази комплексу встановлено кварцові діорити, діорити та тоналіти, які зустрінуті у вигляді реліктів ранніх фаз серед утворень третьої фази сурського комплексу, що облямовують структуру.

Третя фаза представлена мусковіт-біотитовими та біотит-амфіболовими різновидами плагіогранітів (тронд'ємітів), які домінують у масивах тоналіт-плагіогранітної формації Середнього Придніпров'я.

Серед інших зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я Софіївської ЗКС віділяється ізометричною, еліпсоподібною в плані морфологією, яка вказує на її слабку деформованість.

Даний факт також підтверджується поширеністю порід масивної текстури, ізометричною формою недеформованих інтрузивних тіл, розвитком пологих брахісинклінальних форм.

В цілому, Софіївську зеленокам'яну структуру можна розглядати як чашоподібне, субізотропне тіло з границями складного звивистого характеру внаслідок вкорінення більш пізніх плагіогранітоїдів сурського комплексу (рис. 1.14).

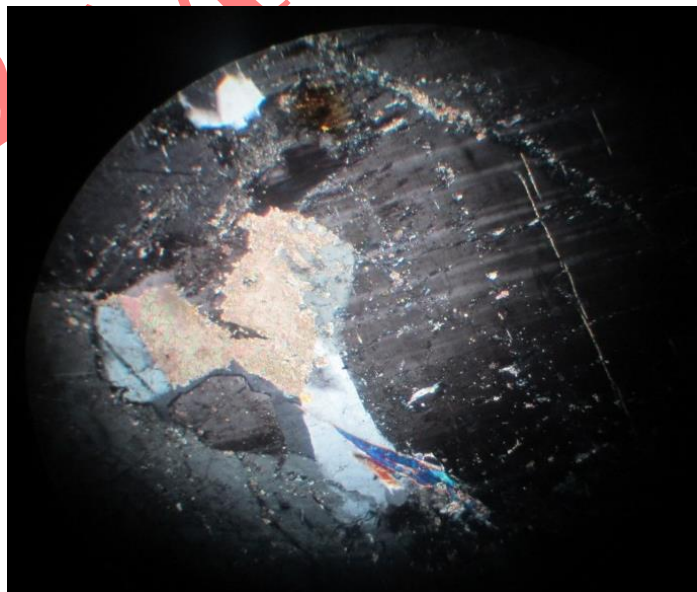


Рисунок 1.12 – Плагіограніт біотитовий з карбонатом. Нік+, зб.90^x.



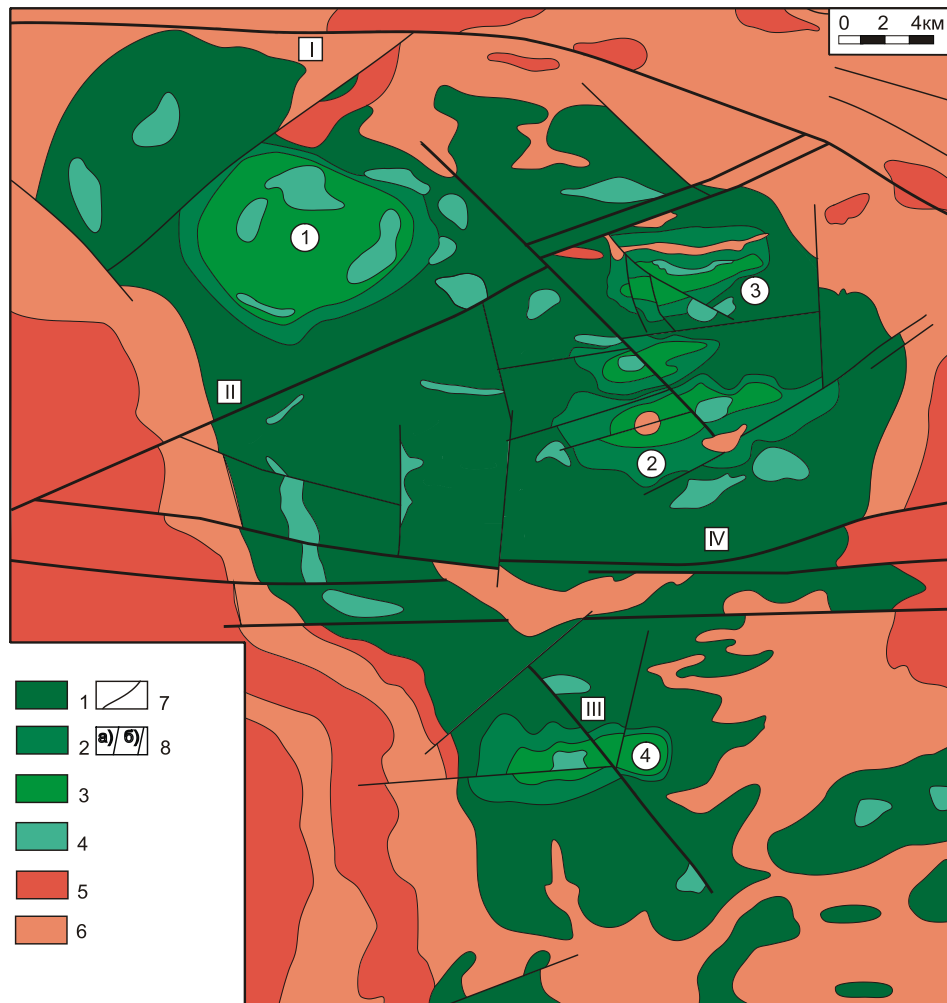
Рисунок 1.13 – Плагіограніт біотит-амфіболовий. 36.90° , нік+

Даний факт також підтверджується поширеністю порід масивної текстури, ізометричною формою недеформованих інтрузивних тіл, розвитком пологих брахісинклінальних форм.

В цілому, Софіївську зеленокам'яну структуру можна розглядати як чашоподібне, субізотропне тіло з границями складного звивистого характеру внаслідок вкорінення більш пізніх плагіогранітоїдів сурського комплексу (рис. 1.14).

Серед плікативних структур виділяється чотири синклінальних та одна антиклінальна складки з субширотним простяганням осьових ліній. Синкліналі добре виражені у магнітному полі завдяки присутності у складі порід другої підсвіти сурської світи актинолітів і тремолітів, прошарки яких особливо чисельні у підшві підсвіти та відзначаються позитивними аномаліями.

Найбільша за розмірами Барвінківська лінійна синкліналь розташована в східній частині Софіївської структури. Вона має схід-північно-східне простягання осьової лінії, її довжина складає близько 6 км, а ширина (розмах крил) оцінюється в 2 км.



Умовні позначення: Сурська світа: 1 – перша підсвіта (амфіболіти, метадолерити, metabазальти, сланці, метатуфи, метатуфопісковики, прошарки актинолітів і тремолітів); 2 – друга підсвіта (парагенезис metabазитів та метаультрамафітів піроксенітового та перидотитового типів, залістисті кварцити, кварцити); 3 – третя підсвіта (metабазальти, амфіболіти, зелені сланці, туфи і туфолави, туфіти); 4 – комплекс Олександропільських габроїдів (метабро, метабро-долерити); 5 – сурський комплекс (плагіограніт-порфіри, кварцові діорити, діорити, тоналіти, мусковіт-біотитові, біотит-амфіболові плагіограніти (тронд'єміти)); 6 – мокромосковський комплекс гранітів), 8 – розривні порушення.

Рисунок 1.14 – Схема геологічної будови Софіївської структури за даними УКрДГРІ, 2006 [25]

Складка ускладнена системою діагональних і ортогональних поперечних розривів. Західне і східне центриклінальні замикання фіксуються трьома маркувальними магнітоактивними горизонтами.

Південне крило складки падає на північний захід під кутом 70° , північне – на південний схід під кутом 50° .

Північніше Барвінківської складки виділяються ще дві, менші від неї за розмірами синклінали, які сполучаються між собою слабо вираженими вузькими антикліналями. Крайня північна складка виділяється О.Б. Бобровим [7] як Томаківська. Вона найбільше серед інших ускладнена сіткою розривних порушень, штоками габро і габро-норитів, дайкоподібним тілом плагіогранітів. Софіївська ЗКС на відміну від інших зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я характеризується близькою до ізометричної, еліпсоподібною в плані морфологією, яка вказує на її слабку деформованість. Це підтверджується поширеністю порід переважно масивної текстури, ізометричними недеформованими інтрузивними штоками, розвитком пологих брахісинклінальних форм тощо.

Софіївську структуру можна розглядати як чашоподібне, порівняно ізотропне тіло, границі якого мають складний звивистий характер внаслідок укорінення більш пізніх плагіогранітоїдів сурського комплексу.

Плікративні структури характеризуються наявністю чотирьох синклінальних та однієї антиклінальної складки з субширотним простяганням осьових ліній.

На відміну від інших зеленокам'яних структур Софіївська ЗКС характеризується близькою до ізометричної, еліпсоподібною в плані морфологією, яка вказує на її слабку деформованість. Це підтверджується поширеністю порід переважно масивної текстури, ізометричними недеформованими інтрузивними штоками, розвитком пологих брахісинклінальних форм тощо.

Синклінальні форми ясно виділяються у магнітному полі завдяки присутності у складі порід другої підсвіти сурської світи актинолітітів та

тремолітітів, прошарки яких особливо багато чисельні у подошві підсвіти та відзначаються за позитивними аномаліями.

Барвінківська лінійна синкліналь є найбільшою за розмірами та розташована в східній частині Софіївської структури. Синкліналь має східно-північно-східне простягання осьової лінії, її довжина складає близько 6 км, а ширина - до 2 км.

Складка характеризується наявністю системи діагональних і ортогональних поперечних розривів. Західне та східне центриклінальні замикання визначаються за трьома маркувальними магнітоактивними горизонтами. Південне крило складки занурюється на північний захід під кутом 70° , північне – на південний схід під кутом 50° .

На північ від Барвінківської складки встановлено ще дві синклінали, меншого розміру, які сполучені між собою вузькими антикліналями. Крайня північна складка виділена як Томаківська. Вона найбільше серед інших ускладнена сіткою розривних порушень, штоками габро і габро-норитів, дайкоподібним тілом плагіогранітів [7,18].

У південній частині структури встановлено сполучені між собою Осипенківську та Малокалінівську антиклінали. Осипенківська антикліналь за просторовою орієнтацією та морфологією подібна Барвінківській синкліналі, але дещо меншого розміру та відрізняється пологими, брахіальним типом центриклінальними замиканнями.

В апікальній частині Малокалінівської антиклінали фіксується розмах крил близько 1 км при довжині осьової лінії – 6 км. У східній частині Малокалінівська антикліналь зрізана діагональним Новомар'ївським розломом.

В північно-західній зоні структури виділяється Лугівська синкліналь. Синкліналь є слабо витягнутою в субширотному напрямку, практично ізометричною брахіальною складкою. В ядерній частині синкліналь сформована породами сурської світи, а бортові частини фіксуються тілами, в яких відзначено перешарування metabазитів з метаультрабазидами.

В межах Софіївської структури виділяється декілька систем розривних порушень. Найбільш важливою з них є широтна система розривних порушень Девладівської зони, яка представлена на півночі структури зміщувачами Ветрівсько-Акимівської зони і безпосередньо на південь від Барвинківської синкліналі – розривами Незабудинської зони [7].

Софіївська структура, таким чином, знаходиться в зоні суттєвого впливу зони Девладівського глибинного розлому, що обумовлює загальну широтну орієнтацію всіх складчастих структур.

Ветрівсько-Акимівська зона розломів простягається з заходу на схід – південний схід та обмежує структуру з півночі. Ширина даної зони у західній частині - близько 3 км, на сході зона розділяється на дві гілки шириною 2 км і 1 км, які відходять у південно-східному напрямку.

У межах Ветрівсько-Акимівської зони встановлено інтрузії діоритів сурського комплексу та гранітоїдів токівського комплексу.

Незабудинська зона розломів контролює у структурному відношенні невеликий масив внутрішніх плагіогранітів та дрібні тіла плагіограніт-порфірів сурського комплексу та деякі габроїдні масиви олександропольського комплексу. Незабудинська зона перетинає Софіївську ЗКС та відокремлює від основної структури південний фланг.

У межах зони розломів відзначено інтенсивний прояв процесів альбітизація (по плагіограніт-порфірах), епідотизації, хлоритизації, з якою пов'язані прояви золоторудної мінералізації.

У межах структури виділено також Карайківський розлом, що відноситься до субширотної системи та розмежовує Лугівську синкліналь і групу складчастих структур. Серед діагональних розломів північно-західного напрямку виділяється Новомар'ївський розлом, що ускладнює східну частину Осипенківської синкліналі.

Висновки до розділу:

1. Софіївська зеленокам'яна структура розташована в центральній частині Середньопридніпровського мегаблоку, формує своєрідну суцільну дугоподібну смугу (пояс) зеленокам'яних порід разом з Верхівцівською та Чортомлицькою зеленокам'яними структурами та характеризується ізометричною, овалоподібною формою.

2. В межах Софіївської структури виділяється декілька систем розривних порушень. Найбільш важливою з них є широтна система розривних порушень Девладівської зони, що обумовлює загальну широтну орієнтацію всіх складчастих структур.

3. В теперішній час існує дві точки зору відносно стратифікованих та інтрузивних утворень Софіївської ЗКС. У відповідність з першою з них, структура є розшарованою інтрузією, що складається розкристалізованими породами основного та ультраосновного складу з різним ступенем розкристалізованості. За результатами крупномасштабного глибинного геологічного картування встановлено, що геологічна будова Софіївської структури складається не тільки з плутонічних утворень, у складі породоутворюючих товщ відзначені чітко стратифіковані метавулканіти лавової та лавово-пірокластичної фацій.

4. Метавулканіти структури практично повсюдно «перешаровуються» з сило- та штокоподібними тілами плутонічних габроїдів, що дозволяє стверджувати, що Софіївська ЗКС за основними рисами своєї геологічної будови, тектоніки та складу геологічних формацій є аналогічною іншим зеленокам'яним структурам Середнього Придніпров'я та розташована в межах Верхівцівсько-Чортомлицького поясу.

2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основні завдання досліджень кваліфікаційної роботи полягали у визначенні петрографічного складу геологічних формацій Софієвської зеленокам'яної структури, обґрунтуванні перспектив рудних формацій території досліджень, вивченні структурно-тектонічних факторів контролю зруденіння.

Комплекс методів досліджень представлений переважно мікроскопічними методами вивчення речовинного складу порід та руд у прохідному та відбитому світлі з використанням рудних поляризаційних мікроскопів АЛЬТАМИ ПОЛАР-312, ПОЛАМ Р-312, бінокулярного мікроскопу МБС-6.

В процесі досліджень було проведено інтерпретацію результатів хімічних аналізів, спектрозолотометричного, квантометричного, напівкількісного спектрального аналізу, петрохімічних розрахунків, термічного аналізу, виконаних в лабораторії КП «Південукргеологія».

Проведення петрографічних, мінералогічних та мінераграфічних досліджень проведено автором кваліфікаційної роботи в лабораторії НТУ «Дніпровська політехніка».

При виконанні кваліфікаційної роботи автором використовувались також фондові матеріали геологічної служби КП "Південукргеологія", ДГЕ «Дніпрогеофізика» а також інформація з літературних наукових джерел.

За результатами аналізу фондових матеріалів проведено узагальнення фактичного матеріалу щодо геологічної будови території досліджень та складу геологічних і рудних формацій.

В процесі досліджень автором самостійно проведено мінералогічні, мінералого-петрографічні та мінераграфічні дослідження взірців порід, прозорих шліфів, та аншліфів, виготовлених з порід геологічних формацій Софієвської структури .

В процесі мінералого-петрографічних та мінераграфічних досліджень проводилось фотографування найбільш інформативних взірців, шліфів та аншліфів. Всього було зроблено 35 мікрофотографій зразків, шліфів та аншліфів. Результати геологічних, мінералогічних досліджень, петрохімічних розрахунків 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, AdobePhotoshop, InPaint. Інформацію щодо видів та об'ємів досліджень, які проведено автором, наведено в табл.2.1

Таблиця 2.1– Види і об'єми виконаних робіт

№ п/п	Види робіт	Об'єм
1	Макроскопічний опис взірців вміщувальних порід та руд районів досліджень	15
3	Виготовлення прозорих і полірованих шліфів	45
4	Відбір взірців руд та вміщувальних порід	15
5	Мікроскопічні дослідження з визначенням мінерального складу, структури і текстури руд та вміщувальних порід	35
6	Мікрофотографування прозорих і полірованих шліфів (аншліфів)	35
7	Збір та узагальнення геологічних даних за темою роботи у періодичних, монографічних та фондових джерелах	30

Мінералогічні, петрографічні та мінераграфічні дослідження проводились в лабораторії рудної мікроскопії кафедри геології та розвідки корисних копалин НТУ «Дніпровська політехніка».

Висновки до розділу:

1. При виконання кваліфікаційної роботи автором використані традиційні методи вивчення речовинного складу порід та супутньої рудної мінералізації території досліджень (мінералогічний, петрографічний, мінераграфічний) за стандартними методиками, які проводились в лабораторіях НТУ «Дніпровська політехніка», досліджувались.

2. В процесі досліджень було проведено інтерпретацію результатів хімічних аналізів, спектроскопометричного, квантометричного, напівкількісного спектрального аналізу, петрохімічних розрахунків, термічного аналізів, виконаних в лабораторії КП «Південукргеологія».

3. Для визначення перспектив зруденіння використано порівняльно-геологічний метод та рудно-формаційний аналіз.

103ММ-20

3 РУДОНОСНІ ГІДРОТЕРМАЛЬНО- МЕТАСОМАТИЧНІ ФОРМАЦІЇ СОФІЄВСЬКОЇ ЗКС

Найбільш розповсюдженою у межах Софіївської структури є формація пропілітових метасоматитів. Формація пропілітів епідот-хлорит-кварц-альбітового складу – одна з найбільш вивчених формацій у межах Середнього Придніпров'я. Відповідно до петрографічного кодексу України [26], пропіліти відносяться до низькотемпературних утворень (t° нижче 350°C) підкласу кислотних метасоматитів ($pH=3-7$). При цьому мінеральний парагенезис зон пропілітизації, стійкий у всіх зонах метасоматичної колонки, характеризується поєднанням епідот+кварц+хлорит+альбіт. Найбільш поширені мінеральні компоненти пропілітів – калієва слюда, гідрослюда, пірит, кальцит, актиноліт, епідот.

Процес пропілітизації змінюється серицитизацією, каолінізацією та окварцюванням, за якими слідує відкладення руди. Пропілітизація генетично пов'язана з процесом кислотного вилугування гірських порід та рудовідкладенням, на відміну від процесів зеленокам'яного регіонального метаморфізму з розвитком калієвого метасоматозу, відсутністю переходу від продуктів пропілітизації до продуктів вищого ступеня метаморфізму – амфіболітової фації.

Гідротермальні розчини, які беруть участь у процесі пропілітизації, містять вуглекислоту і сірку і формуються в результаті змішування постмагматичних розчинів, що знаходяться в стадії висхідної кислотності з потоками вадозних вод. Процес пропілітизації характеризується провідною роллю кальцію, натрію, вуглекислоти та слабшої – кремнекислоти.

Для процесу пропілітизації характерне заміщення темнокольорових мінералів хлоритом, епідотом, цоїзитом, карбонатами з одночасною альбітизацією плагіоклазів.

Первинні породи, за якими розвивається пропілітизація, представлені найчастіше кислими чи середніми ефузивами та їх туфами.

В межах Софієвської ЗКС до власне пропілітів віднесені різновиди метасоматичних порід, що складаються з кварцу (20-30 %), епідоту та цоїзиту (30-45 %), карбонату та альбіту (до 15 %), домішок актиноліту, хлориту, 1 %), а також залишкових мінералів – синьо-зеленої рогової обманки, біотиту, флогопіту та ільменіту до 10 %, - рис.3.1.

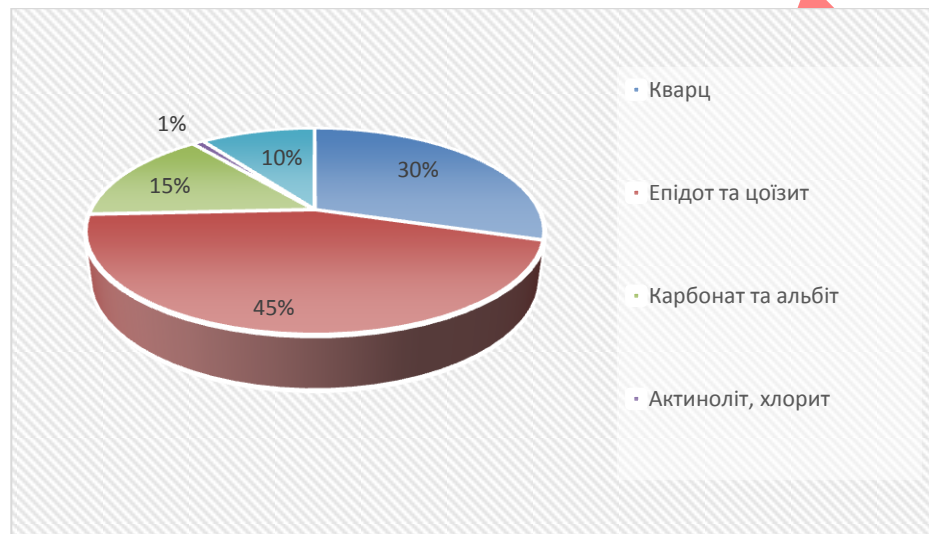


Рисунок 3.1 – Петрографічний склад пропілітів

До пропілітизованих різновидів (рис.3.2) відносяться metabaziti наступного складу: актинолітизована рогова обманка – 25-35 %, цоїзит та епідот – 30-45 %, альбіт – 5 %, карбонат – 5 %, хлорит – 5 %, біотит, сульфід, ільменіт, лейкоксен (разом – 5 %).

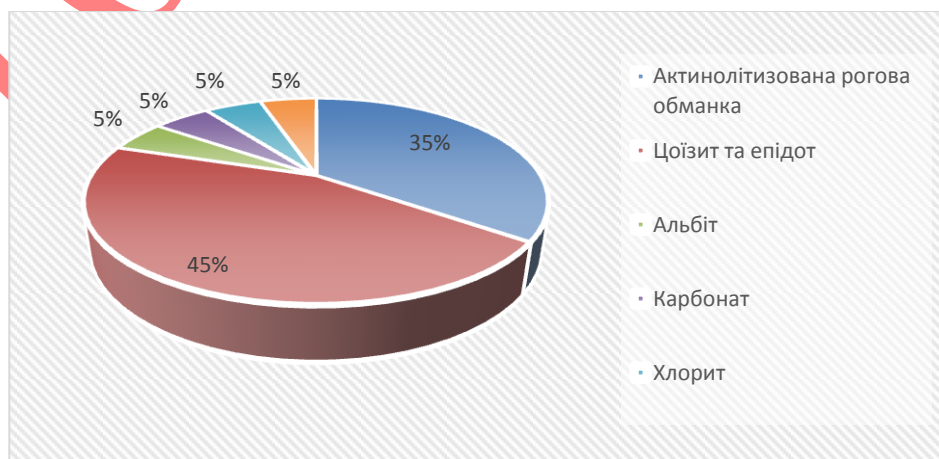


Рис.3.2 – Петрографічний склад частково пропілітизованих порід

У межах ділянок пропілітизації в зонах поширення слабо епідотизованих плагіоклаз-роговообманкових амфіболітів формуються малопотужні ділянки карбонат-кварцових епідозитів, з якими просторово пов'язані кварцові, карбонат-кварцові з вкрапленістю сульфідів гнізда та прожилки. Кварцово-епідозитові зони оконтурюються карбонат-кварцовими зонками, потім спостерігаються перехідні зони епідот-роговообманкового, альбіт-епідот-роговообманкового мінерального складу.

У процесі зіставленні хімічного складу первинних амфіболітів з зонами кварцових епідозитів встановлено, що для метасоматитів внутрішніх зон характерно підвищення вмісту кальцію, тривалентного заліза, глинозему та зниження концентрацій лугів, двовалентного заліза, магнію і, рідше кремнію. Ці дані підтверджують слаболужну реакцію метасоматизуючих розчинів, які поступово розкислюються при посиленні ступеня метасоматичної переробки порід, та їх відносно високої здатності, що окислює.

Пропіліти по вулканогенних породах основного складу характеризуються найбільш стійким новоствореним мінеральним парагенезисом – кварц+альбіт+епідот+карбонат+хлорит.

Пропілітизація просторово пов'язана з тектонічно ослабленими ділянками вулканогенних товщ основного складу. Для процесу пропілітизації характерні підвищені концентрації міді, кобальту, нікелю, золота. В таблиці 3.1 наведений хімічний склад порід зон пропілітизації .

У межах Софіївської ЗКС пропіліти вивчені [93 і зустрічаються у свердловинах 811 (гл.178,3 м, 210,0 м), 813 (гл. 232,1 м), 854 (гл. 209-219 м), 835 (67,5 м; 187,3 м; 201,0 м; 209,6 м; 213,0 м; 268,0 м; 273,0 м). Потужність зон пропілітизації – 1-3 м.

У межах Софіївської ЗКС пропіліти описані в роботах [7,25]. Зустрічаються у свердловинах 811 (гл.178,3 м, 210,0 м), 813 (гл. 232,1 м), 854 (гл. 209-219 м), 835 (67,5 м; 187,3 м; 201,0 м; 209,6 м; 213,0 м; 268,0 м; 273,0 м).

Потужність зон пропілітизації – 1-3 м. Мінеральний склад пропілітів за результатами досліджень представлений парагенезисом рогова

обманка+альбіт+епідот+актиноліт+хлорит. Співвідношення мінералів наступне (в %): бура рогова обманка – 10, темно-зелена рогова обманка – 10, амфібол ряду тремоліт-актиноліт – 35, основний плагіоклаз – 30, альбіт – 2-3, епідот – до 5, кварц, біотит, гранат – +. Акцесорні мінерали представлені апатитом, сфеном, цирконом. Рудні мінерали представлені піритом, халькопіритом, піротином, магнетитом. Вихідні породи представлені апогабровими амфіболітами та габро-норитами (табл.3.1).

Таблиця 3.1 - Хімічний склад порід в зонах пропілітизації, у % за даними ЦЛ КП «Південукргеологія»

	1	2	3	4	5
SiO ₂	54,85	52,42	46,34	52,81	41,71
TiO ₂	1,24	1,04	0,90	0,94	1,75
Al ₂ O ₃	12,86	12,46	14,09	11,57	15,26
Fe ₂ O ₃	1,13	2,04	5,79	5,06	7,54
FeO	8,76	6,08	3,66	2,56	5,66
MnO	0,21	0,12	0,10	0,06	0,12
MgO	5,13	4,48	2,38	2,14	3,02
CaO	5,65	8,40	18,02	18,28	19,61
Na ₂ O	4,90	4,47	0,48	0,40	0,30
K ₂ O	0,24	0,12	0,08	0,08	0,10
P ₂ O ₅	0,15	0,06	0,08	0,06	0,20
H ₂ O ⁻	0,005	0,22	0,07	0,13	0,12
H ₂ O ⁺	4,36	2,17	2,18	0,88	0,73
CO ₂	0,26	4,98	5,60	5,42	3,92
S	0,10	0,01	0,01	0,01	0,20
F	0,09	0,02	0,08	0,04	0,08
Cl	0,005	0,005	0,02	0,02	0,04
B ₂ O ₃	0,007	0,005	0,012	0,007	0,006
Сума	99,94	100,03	100,38	100,46	100,26

У процесі формування низькотемпературних пропілітів подібного типу брали участь метаморфічні та метасоматичні процеси, в результаті яких на початковій стадії перетворення піроксен та рогова обманка незмінених габро та габро-норитів зазнали уралітизації з формуванням амфіболу тремоліт-актинолітового ряду. На наступній стадії відбувалося утворення синьо-зеленої рогової обманки, що облямовує релікти первинної бурої та уралітизованої рогової обманки. Характерним процесом було розкислення основного плагіоклазу до альбіту. У процесі виносу кальцію формувалися епідот і карбонати, а вихідні габро та габро-норити перетворювалися на пропілітизовані амфіболіти. У пропілітизованих породах часто виявлені палімпсестові габрові структури.

При порівнянні хімічних аналізів пропілітів, амфіболітів та габро-амфіболітів Софіївської ЗКС встановлено зменшення вмісту SiO_2 та CaO при досить високому вмісті $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$, MgO , CO_2 , а також елементів домішок – Cu , Au . Можливо, при впливі на амфіболіти та габро-амфіболіти вуглекислих розчинів, що містять сірку та хлор, відбувався перерозподіл елементів, при якому з рогової обманки, піроксенів та плагіоклазів виносився кальцій з перевідкладенням його у формі карбонату та епідоту.

У процесі пропілітизації рогова обманка ставала більш магнезіальною і менш залізистою і перетворювалася на актиноліт та хлорит. Залізо, яке вивільнялося, концентрувалося у формі магнетиту.

У процесі привносу сірки формувалися пірит і халькопірит, відбувалася деанортизація плагіоклазу з формуванням олігоклаз-альбітових його різновидів.

У зоні контакту товщі зеленокам'яних порід із гранітоїдами обрамлення також простежено прояви пропілітизації. Вони характеризуються наявністю зон окварцювання, хлоритизації, епідотизації.

У таких зонах відсутня сульфідна мінералізація, але простежується збірна перекристалізація з укрупненням кристалів амфіболу та появою нових

мінеральних фаз та збереженням реліктових габрових структур. Залежно від переважаючого типу процесу відзначаються такі різновиди порід:

1) епідот-роговообманково-альбітові (%): альбіт - 30, рогова обманка - 25, епідот - 15, хлорит - 15, біотит, апатит, титаномагнетит -15 (рис.3.3);

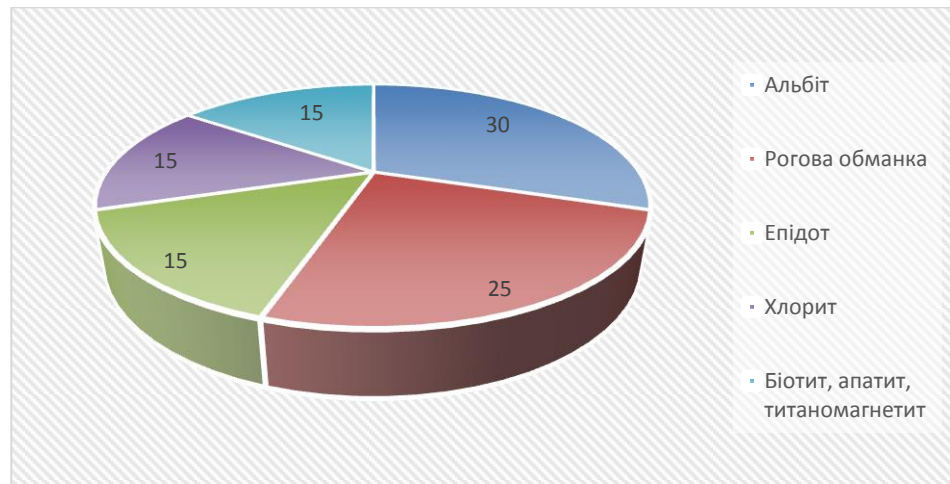


Рисунок 3.3 – Співвідношення мінералів епідот-роговообманково – альбітових різновидів

2) епідот-роговообманково-біотит-кварц-хлоритові (%): епідот –5, рогова обманка –15, біотит – 25, кварц – 30, плагіоклаз – 10, хлорит – 15, апатит – од.з., магнетит – од. з. - Скв.824, гл. 135,7 м, 140,0 м, 146,7 м (рис.3.4);

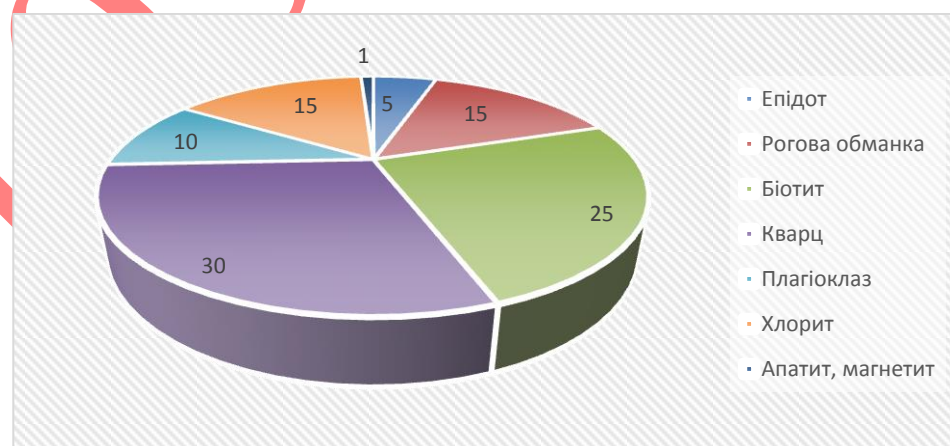


Рисунок 3.4 – Петрографічний склад епідот-роговообманково-біотит-кварц-хлоритових різновидів

3) хлорит-епідот-кварцові (%): кварц – 70, епідот – 10, хлорит – 60, сфен – до 10 – скв.824, гл.148,0 м, 160,4 м (рис.3.5).

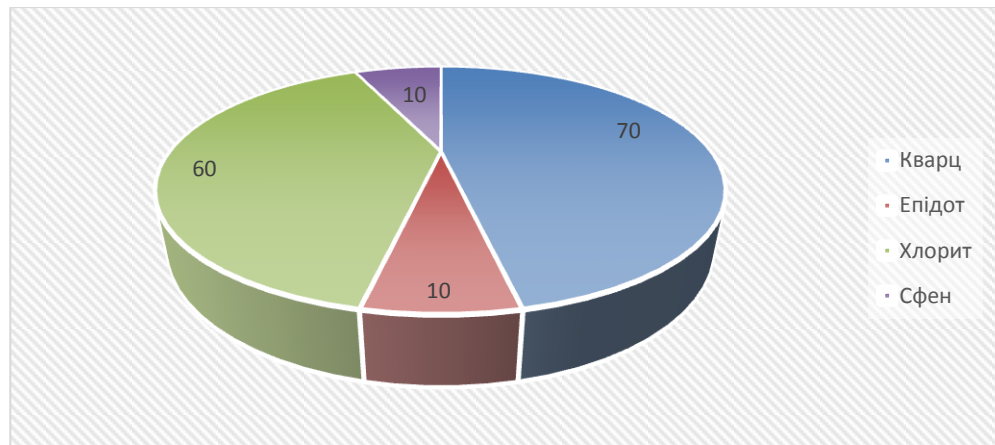


Рисунок 3.5 – Петрографічний склад хлорит-епідот-кварцевих різновидів

4) епідот-кварцові (%): кварц – 80, епідот – 20 – скв.824, гл.172,5 м, 193,5 м (рис.3.6).

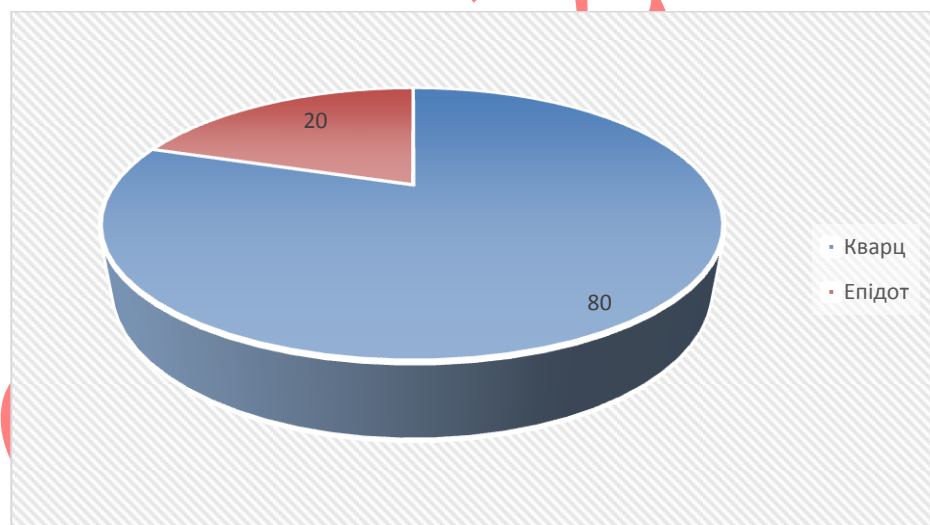


Рисунок 3.6 – Співвідношення мінералів кварц-епідотових різновидів навколо рудних метасоматитів

З цими зонами просторово пов'язані епідозитові метасоматити. Мінеральний склад епідозитів представлений епідотом (до 50%), роговою обманкою (до 45%), кварцем (7-10%), хлоритом та лейкоксенном – од.з. У деяких зонах відзначається підвищення вмісту епідоту до 95%. Крім епідоту

у подібних зонах присутні альбіт, кварц і гематит (до 15%) - скв.824, гл.178,0 м, 210,0 м.

У габро-амфіболітах і метасоматитах за ними в межах Софіївської ЗКС зони пропілітизації просторово пов'язані з ділянками зминання, розшарування, дроблення та тріщинуватості з гідротермально-секреційними проявами окварцювання.

Поєднання таких фактів, як підвищений вміст сульфідів зон пропілітизації, просторовий зв'язок з кварцовими та кварц-польовошпатовими жилами, зв'язок із зонами тектонічних порушень у межах Софіївської ЗКС дозволяє констатувати, що пропілітизація є дорудним гідротермальним процесом і при цьому існує генетичний зв'язок процесу пропілітизації з кислотним вилуговуванням.

Амфіболова формація та амфібол-карбонатна формації, які є найменш вивченими у Середньопридніпровському мегаблоці, встановлені в межах Сурської ЗКС та Софіївської ЗКС [7,18]. Вихідні породи, що піддалися заміщенню, представлені хлорит-біотит-кварцовими сланцями та габро-діоритами. З проявами даного типу в різних металогенічних провінціях пов'язані мідно-колчедані та золоторудні родовища.

В межах Сурської ЗКС найбільш вивчені амфіболові метасоматити зустрінуті на Зеленогайській ділянці (східна частина Сурської ЗКС), де вони асоціюють з пропілітом, утворюючи з ними поступові переходи [27].

Вихідні породи представлені рогово-обманково-плагіоклазовими амфіболітами. Амфібол формує відокремлення на кшталт гломерозернистої структури.

Цей різновид амфіболових метасоматитів, розвинений у вигляді прожилків і смуг різного орієнтування, іноді збігається з напрямком загальної сланцюватості порід. Порівняння результатів хімічних аналізів вихідних та перетворених порід свідчить про збагачення незмінених різновидів дво- та тривалентним залізом, магнієм та водою при зменшенні вмісту алюмінію, кремнію, титану та лугів .

Тремоліт-карбонат-кварцові та тремоліт-кварцові метасоматити найбільш вивчені в межах Сергіївського родовища Сурської ЗКС та є перспективними на золоте зруденіння. Характерно наявність карбонату двох генерацій – дрібно- та крупнозернистого кальциту. По карбонатам відзначається розвиток безбарвного амфіболу тремоліт-актинолітового ряду [27]. В амфібол-карбонат-кварцових метасоматитах відзначається наявність двох генерацій кварцу. Крупнозернистий кварц першої генерації передує за часом утворення амфіболу, а кварц пізньої генерації заміщує амфіболові зерна. У зернах амфіболу спостерігаються мікротріщинки халькопірит-пірит-піротинового складу, іноді із золотом, сріблом та телуридами вісмуту.

Зони проявів амфіболвміщуючих метасоматитів локалізовано вздовж екзоконтактів дайкових тіл кварцових ріодацитів, що січуть зеленокам'яні породи. Петрографічний склад подібних утворень представлений кварц-амфібол-карбонатними та карбонат-амфібол-кварцовими різновидами. Потужність тіл – від кількох сантиметрів до 1 м. Мінеральний склад: амфібол – 35-40 %, карбонат – 35-60 %, хлорит, тальк, кварц. Виділяється не менше двох генерацій біотиту і три генерації хлориту, при цьому більш пізня генерація хлориту розвивається по всіх вищезгаданих різновидах порід.

Щодо генетичної природи амфіболових порід існують такі погляди [27]:

- 1) амфіболові породи є гетерогенними утвореннями;
- 2) амфіболові породи можуть бути поділені на:
 - власне навколожильні метасоматити, що супроводжують мідно-колчеданні та золоторудні родовища;
 - метаморфогенні утворення типу альпійських жил;
 - складні багатостадійні гідротермально-метасоматичні утворення, в яких амфіболвмісні парагенезиси грають провідну роль.

У Софіївській ЗКС амфіболові метасоматити за апогабровими та аподолеритовими амфіболітами характеризуються наступним мінеральним парагенезисом - альбіт+синьо-зелена сублужна рогова обманка. У цих породах відзначалося три генерації рогової обманки: 1) звичайна зелена

рогова обманка; 2) зонально забарвлена (в ядрі зелена, а по периферії зерен буро-зелена) і, 3) найпізніша генерація представлена променистими, актинолітоподібними агрегатами сублужної синьо-зеленої рогової обманки, що заміщає обидві вищевказані генерації і розвивається незалежно від них у межах альбітових агрегатів.

У Софіївській ЗКС на ділянках пропілітизації габро-амфіболітів та аподолеритових амфіболітів зустрінуто сульфідна мінералізація [7,18]. Пропіліти характеризуються піротин-піритовою, (іноді зі сфалеритом) мінералізацією. Піротин є переважним рудним мінералом, що формує вкраплення зерен неправильної форми, розміром 0,03 * 0,01 мм до 0,3 * 0,6мм. Іноді відзначаються прожилкові виділення (Рис.3.7).

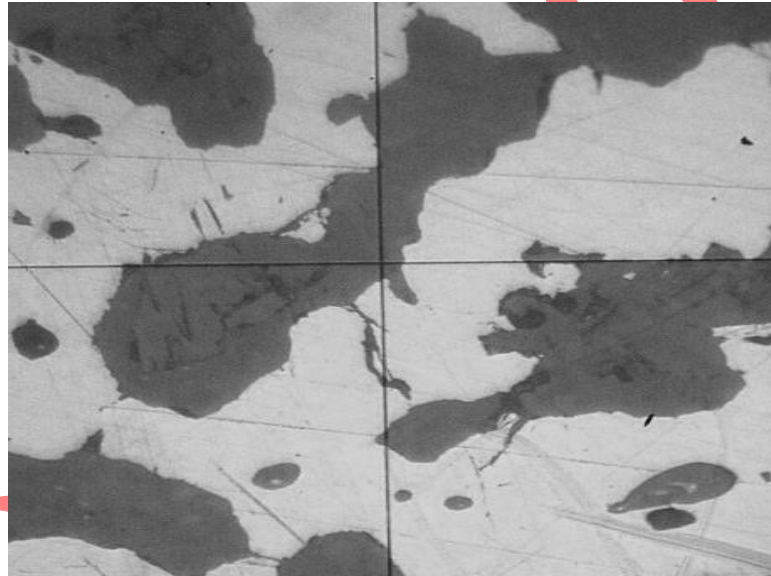


Рисунок 3.7 - Метасоматична вкрапленість піротину в пропіліті по габро-долериту Софіївської ЗКС. Світло відбите, ніколї||, зб.200^x.

Піротин містить домішки Ni та Co у кількості до 0,2 %, а іноді незначні кількості Cu та Se (табл.3.2).

Пірит менш поширений у зонах пропілітизації Софіївської ЗКС та зустрічається у вигляді самостійних виділень ксеноморфних зерен розміром 0,09*0,1 мм – 0,45*0,9 мм.

Містить домішки Co (до 0,7%) і рідко Se. У зонах пропілітизації зеленокам'яних порід Софіївської ЗКС як супутні мінерали спостерігаються халькопірит, мелоніт, магнетит, титаномагнетит.

Таблиця 3.2 - Склади піротинів з метасоматично змінених (пропілітизованих) зеленокам'яних порід Софіївської ЗКС, РСМА, % [18]:

Зразок	Fe	Ni	Co	Cu	Se	S	Сума
1	58,3	Сл.	-	Сл.	-	41,6	99,9
2	58,0	0,2	0,1	-	-	41,7	100,0
3	59,1	-	-	Сл.	-	41,6	100,7
4	58,2	-	0,1	-	-	41,4	99,7
5	58,3	Сл.	0,2	-	-	41,4	99,9
6	58,8	Сл.	0,2	-	Сл.	41,1	100,1
7	60,1	0,1	-	-	-	40,1	100,3

Пропіліти приурочені переважно до тектонічно ослаблених зон у вулканогенних товщах основного складу. Цей процес, подібний до лиственітизації, призводить до вивільнення рудних компонентів із силікатів з подальшою концентрацією у сульфідній формі за сприятливих структурно-літологічних умов.

З зонами пропілітизації в Середньому Придніпров'ї просторово та генетично пов'язані кобальт-нікель-мідні зруденіння. Дані типи зруденіння з високим вмістом кобальту є характерними для товщ зелених сланців, що залягають серед тальк-карбонатних порід. Кобальт і нікель, які у 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 із концентрацією кобальту, нікелю та міді, у процесі пропілітизації відбувається утворення підвищених концентрацій золота.

Процеси пропілітизації стали наслідком кальцій-магнезіально-силікатного метасоматозу, який зумовив перерозподіл кобальту та концентрацію його в бічних породах.

Мінералізація кобальту представлена в основному відокремленими виділеннями кобальтину, його зростками з піротином та іншими сульфідними мінералами.

При вивченні різних за складом рудних родовищ інших металогенічних провінцій, утворення яких пов'язане з різними етапами тектоно-магматичного та металогенічного розвитку рухомих областей встановлено, що ендегенна концентрація металів переважно відбувається за часом прояву після регіональної пропілітизації.

При цьому рудні тіла концентруються у вже пропілітизованих породах або метасоматитах по них і, таким чином, зруденіння супроводжується власне навколорудними змінами дорудних гідротермально змінених порід, тобто цей факт підтверджує дорудний характер пропілітизації.

При цьому наголошується, деякі метали (залізо, мідь) формують підвищені концентрації саме в процесі пропілітизації. У відповідності з цим, ендегенні рудні концентрації поділяються на 2 типи: епіметасоматичні (епіпропілітові) та синметасоматичні (синхронні процесу пропілітизації).

Альбітити в межах Софіївської зеленокам'яної структури виявляють просторовий зв'язок із зонами прояву окварцювання та карбонатизації. Вихідні породи представлені гранітоїдами, зміненими лужно-кремневуглекислими розчинами в процесі альбітизації, окварцювання, карбонатизації). При вивченні вертикальної зональності встановлено приуроченість проявів окварцювання та альбітизації до приповерхневих зон. Петрографічний склад змінених порід представлений парагенезисами - хлорит альбіт + кварц, хлорит + серицит + кварц + альбіт. Тіла альбітитів потужністю до 3 м виявлені практично у всіх різновидах порід, крім ультраосновних та пов'язані з зонами тектонічних порушень та змінання.

Прояви альбітизації встановлені переважно у гранітоїдах другої фази сурського комплексу, а також у субвулканічних та дайкових тілах кислого складу першої фази сурського комплексу.

Мінеральний склад порід зон пропілітизації характеризується таким співвідношенням мінералів: кварц (30-37 %), епідота, хлорит, цоїзиту (45 %), карбонату та альбіту (до 15 %), домішки актиноліту, лейкоксену (до 15 %), а також реліктових мінералів – синьо-зеленої рогової обманки, біотиту (до 15 %) (Рис.3.8).



Рисунок 3.8. – Мінеральний склад порід в зонах пропілітизації

Серед пропілітизованих порід встановлені metabaziti наступного складу: сублужна рогова обманка актинолітизована – 30-35% %, кліноцоїзит та епідот – 40-45 %, альбіт – 15 %, карбонат – 15 %, хлорит – 5 %, біотит, сульфід, лейкоксен разом – 10% (рис.3.9).

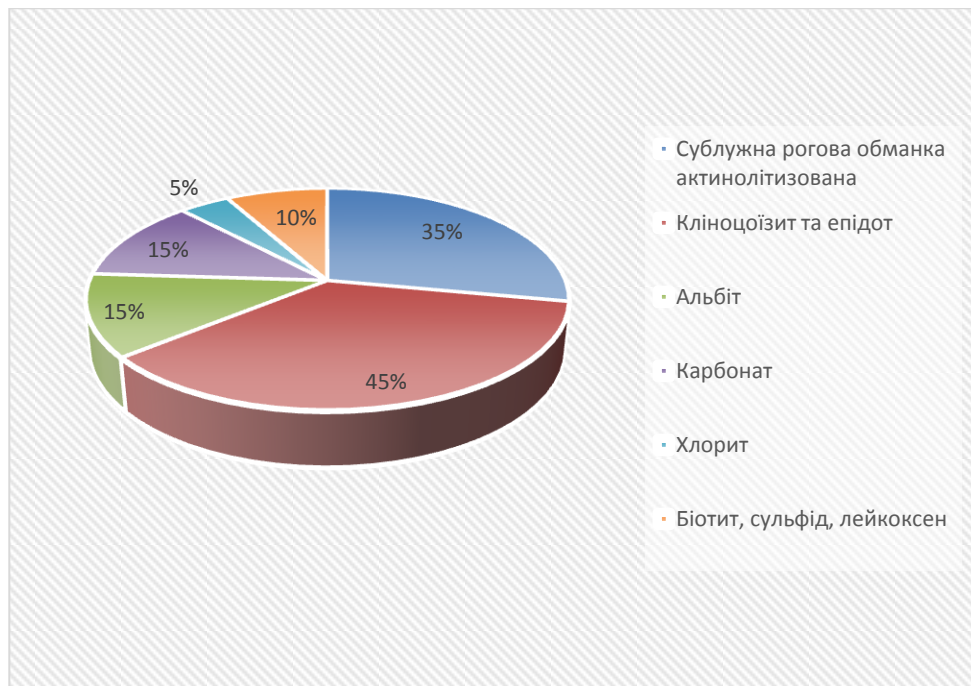


Рисунок 3.9 - Співвідношення мінералів в амфіболітах з сублужною роговою обманкою

Відносно прояву рудно-метасоматичної зональності необхідно відзначити, що найчастіше поширені пропіліти з явними проявами горизонтальної зональності в межах зон контакту зеленокам'яних товщ з гранітоїдами сурського, токівського і мокромосковського комплексів, що обрамляють і інтрудують.

На ділянках пропілітизації в зоні розповсюдження темно-зелених епідотизованих альбіт (олігоклаз) - роговообманкових амфіболітів виявлено малопотужні зони карбонатвмісних епідозитів, з якими просторово пов'язані кварцові, карбонат-кварцові гнізда та прожилки з вкрапленістю сульфідної мінералізації в складі піриту, халькопіриту і піротину (рис.3.10).

За контурами зон розвитку кварцових епідозитів розвиваються карбонат-кварцові ореоли, потім зустрічаються перехідні зони епідот-роговообманкового та альбіт-епідот-роговообманкового складу.

При вивченні закономірностей зміни хімічного складу вихідних амфіболітів з використанням петрохімічних перерахунків у порівнянні з кварцовими епідозитами встановлено, що у внутрішніх зонах метасоматичної

колонки відбувається підвищення вмісту Ca, Fe³⁺, Al₂O₃ при зменшенні концентрацій лугів, Fe²⁺, Mg, Si. Дані про міграцію елементів дозволяють зробити висновок про слаболужну реакцію розчинів метасоматичних процесів, що поступово розкислюються в процесі підвищення ступеня метасоматичної переробки порід, а також щодо високої окислюючої здатності. У цілому мінеральний склад порід зон пропілітизації представлений епідотом, хлоритом, альбітом, кварцем, карбонатами.

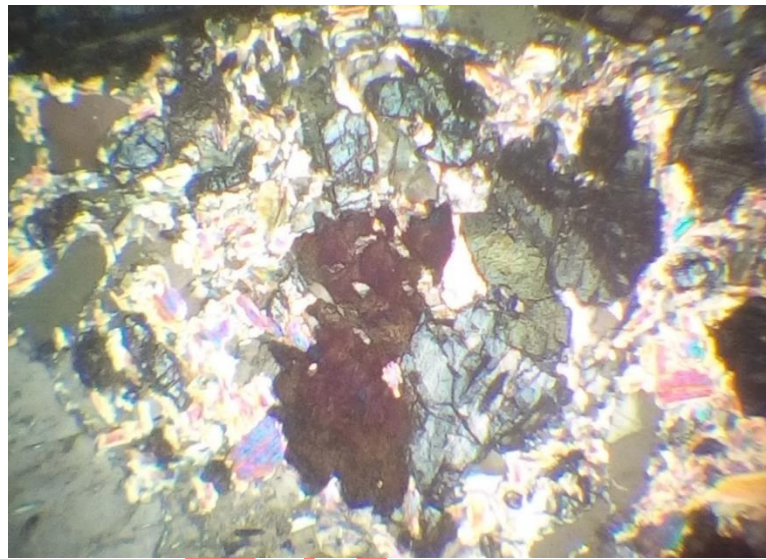


Рисунок 3.10 – Карбонатвмісний амфіболит епідотизований, з рудною мінералізацією. Шліф, нік+, зб.90

При цьому слід відзначити зміну складу зон метасоматичної колонки - від зовнішніх зон з альбітом, актинолітом, епідотом, хлоритом, до внутрішніх, суттєво кварц-епідотового складу.

У межах Софіївської структури пропіліти переважно сформувалися внаслідок гідротермально-метасоматичних перетворень вулканітів основного складу, представлених амфіболітами. Найбільш стійкий новостворений мінеральний парагенезис – альбіт+кварц+епідот+цоїзит+карбонат+хлорит. Процес пропілітизації просторово пов'язаний з тектонічно ослабленими зонами в межах розвитку вулканітів основного складу.

Металогенічна спеціалізація пропілілітів характеризується підвищеними концентраціями Cu, Co, Ni.

Пропіліти в межах Софіївської структури задокументовані у свердловинах 837 (67,5 м; 187,3 м; 201,0 м; 209,6 м; 213,0 м; 268,0 м; 273,0 м), 811 (гол. 178,3 м, 210,0 м), 835 (гл. 232,1 м), 855 (гл. 209-219 м),

За результатами вивчення керн свердловин та мікроскопічного вивчення шліфів встановлено такі закономірності.

Потужність зон пропілітизації – 1-5 м. Мінеральний склад представлений парагенезисом рогова обманка + альбіт + епідот + актиноліт + хлорит. Співвідношення мінералів наступне (в %): бура рогова обманка (релікти) - 10-12, темно-зелена рогова обманка - 5-10, амфібол ряду тремоліт-актиноліт - 15-40, основний плагіоклаз - 20-30, альбіт - 3, епідот – до 15, кварц – 40, хлорит 2-40, біотит, гранат – од. (рис.3.11).



Рисунок 3.11 – Мінеральний склад пропілітизованих амфіболітів з актинолітом

Серед акцесорних мінералів зустрічаються апатит, сфен, лейкоксенований ільменіт, цирконом. Рудні мінерали представлені піритом, халькопіритом, пірротином, магнетитом.

Процеси пропілітизації в зонах розвитку габро-норитових порід відбувалися за участю метаморфічних і метасоматичних перетворень, у процесі яких на ранніх стадіях перетворень вихідні мінерали порід - клинопіроксен і рогова обманка незмінених габро і габро-норитів заміщалися уралітом з появою новоствореного амфібола тремоліт-актинолітового ряду.

На наступній стадії формувалася синьо-зелена сублужна рогова обманка, яка формувала облямівки заміщення по реліктам первинної бурої та уралітизованої рогової обманки ранньої стадії мінералоутворення.

У процесі заміщення також відбувалося розкислення плагіоклазу (андезину) до альбіту, розвиненого по периферії зерен та тріщин спайності. В результаті винесення кальцію сформувалися епідот та карбонати.

Таким чином, в результаті вищезгаданих перетворень, вихідні габро-норити та інші габроїди перетворювалися на пропілітизовані амфіболіти з реліктовими (палімпсестовими) габровими структурами.

В результаті зіставлення хімічних аналізів пропілітизованих порід з вихідними амфіболітами та габро-амфіболітами Софіївської структури встановлено закономірне зменшення вмісту кремнезему та окису кальцію при досить високому вмісті суми $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$, окису магнію та вуглекислоти, а також елементів-домішок – Cu .

Результати зіставлення дозволяють зробити висновок про те, що можливо, під впливом вуглекислих розчинів, які містили сірку і хлор, відзначався перерозподіл елементів, - з таких мінералів, як рогова обманка, піроксени та плагіоклаз виносився кальцій, який був перерозподілений у формі карбонату та епідоту.

Склад рогової обманки змінювався на більш магнезійний і менш залізистий з формуванням актиноліту і хлориту.

Залізо, що було вивільнене у процесі заміщення, концентрувалося у вигляді магнетита. Внаслідок привносу сірки відбувалося формування піриту та халькопіриту. В результаті деанортизації плагіоклазу відбувалося формування олігоклаз-альбітових різновидів.

Процеси пропілітизації також інтенсивно виявлені в зоні контакту зеленокам'яної товщі з гранітоїдами обрамлення. Такі ділянки характеризуються розвитком зон хлоритизації, епідотизації, окварцювання, польовошпатизації амфіболітів та габро-амфіболітів.

Прояви сульфідної мінералізації у вищезгаданих зонах не виявлені, проте спостерігається інтенсивна перекристалізація та укрупнення кристалів амфіболу з появою нових мінеральних фаз.

Металогенічна спеціалізація пропілілітів характеризується підвищеними концентраціями Cu, Co, Ni. Процес пропілітизації змінюється серицитизацією, каолінізацією та окварцюванням, за якими слідує відкладення руди.

Наголошується на сталому просторовому зв'язку рудної мінералізації габро-амфіболітів Софіївської ЗКС з ділянками зминання, розшарування, катаклазу та тріщинуватості, а також із гідротермально-секреційними проявами процесів окварцювання, польовошпатизації (мікролінізації).

Загалом, підвищені концентрації сульфідів у зонах пропілітизації, просторовий зв'язок із кварцовими та кварц-польовошпатовими жилами (у тому числі із золотовмісними), а також сполученість із зонами тектонічних порушень у межах Софіївської ЗКС дозволяє стверджувати, що процес пропілітизації – дорудний.

Висновки до розділу.

1. Рудна мінералізація породних комплексів, які досліджувались, локалізована в зонах окварцювання, хлоритизації, епідотизації, карбонатизації порід, які вміщують зруденіння. Головні типи рудовміщуючих метасоматитів представлені пропілітами, березитами, карбонатними та амфіболовими метасоматитами.

2. У межах Софіївської структури пропіліти є найбільш продуктивними у відношенні комплексної рудоносності породами, та переважно

сформувалися внаслідок гідротермально-метасоматичних перетворень вулканітів основного складу, представлених амфіболітами.

3. Металогенічна спеціалізація пропілілітів характеризується підвищеними концентраціями Cu, Co, Ni. Процес пропілітизації змінюється серицитизацією, каолінізацією та окварцюванням, за якими слідує відкладення руди.

4. Підвищені концентрації сульфідів у зонах пропілітизації, просторовий зв'язок із кварцовими та кварц-польовошпатовими жилами (у тому числі із золотовмісними), а також сполученість із зонами тектонічних порушень у межах Софіївської ЗКС дозволяє стверджувати, що процес пропілітизації – дорудний.

103М-20

4 МЕТАЛОГЕНІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ПОРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ СОФІЄВСЬКОЇ ЗКС

Рудопрояв міді виявлено Олександропільським ДСО КП «Південукргеологія» у південно-західній частині Софіївської структури, за 500м від с. Авдот'ївка. Рудопрояв локалізовано у межах Незабудино-Новомар'ївської зони розломів [25].

Зруденіння виявлено у зоні катаклазу з проявом процесу окварцювання в амфіболітах (рис.4.1.). У найбільш перспективних ділянках зруденіння виявлено прожилково-вкраплену мінералізацію піриту, піротину, халькопіриту, з одиничними зернами куприту. Потужність зони становить 0,1-0,2 м.

За результатами хімічного аналізу виявлено 0,05-0,48 % міді, 0,013-0,09 % кобальту, 0,04-0,7 % цинку, в окремих інтервалах вміст міді становить 0,82 %, кобальту – 0,048 %.

В процесі досліджень та написання кваліфікаційної роботи мінералізація була вивчена в аншлахах. За результатами досліджень встановлено, що піротин (рис.4.2) формує січні прожилки в нерудних мінеральних агрегатах та гніздоподібну вкрапленість з бухтоподібними корозійними обмеженнями мінеральних агрегатів.

Пірит спостерігається у вигляді ниткоподібних прожилків та неправильної форми мінеральних агрегатів, розміром - 1,5-2,0 мм. Халькопірит зустрічається у парагенезисі з піротином (рис.4.3), заміщує його та формує ланцюжкові прожилки. Іноді халькопірит спостерігається у зростках з піритом, кородуючи його зерна та агрегати (рис.4.4). Максимальний розмір зерен халькопіриту – до 0,3 мм.

Для прогнозування поширення на глибину Олександропільським ГЗЗ КП «Південукргеологія» у 1987 р. пробурено 4 свердловини, глибиною до

210 м [25]. Результати оцінки перспектив зруденіння виявилися негативними: зруденіння на глибину не поширюється, масштаби рудопрояву обмежені.

Було встановлено, що генезис зруденіння гідротермально-метасоматичний, зруденіння комплексне, у складі міді, кобальту, цинку.

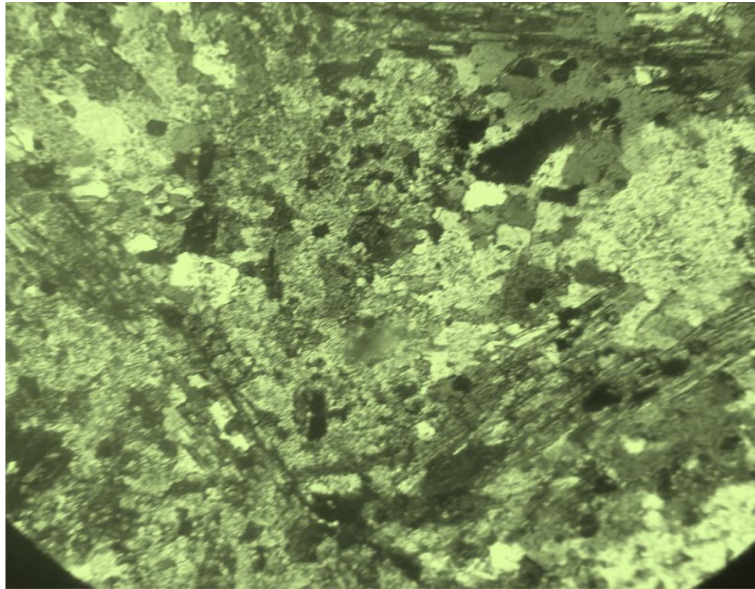


Рисунок 4.1 - Окварцювання та вкрапленість рудної мінералізації в амфіболіті. Нік+, зб.90^x

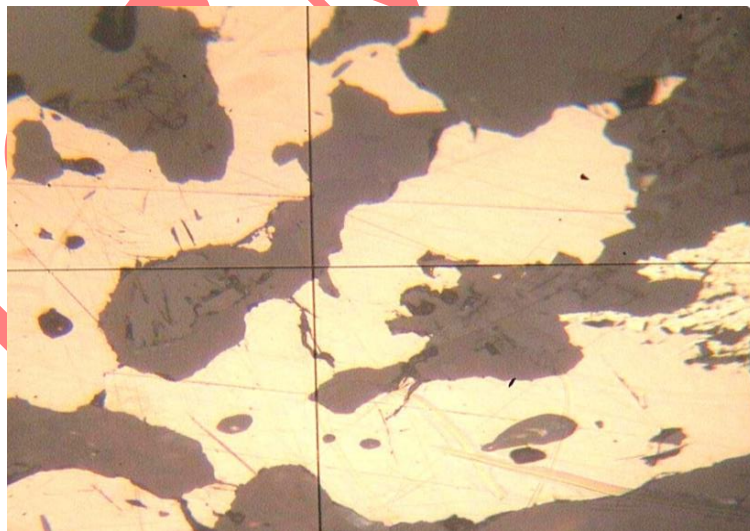


Рисунок 4.2 - Зрощення халькопіриту з піротиновими агрегатами.

Аншліф, Нік+, зб. 130^x

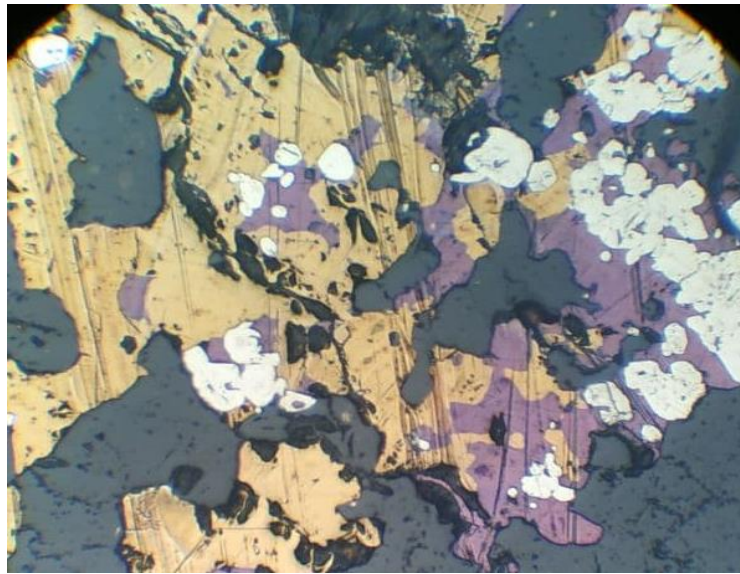


Рисунок 4.3 - Халькопірит у зростках з піритом і борнітом.
Аншлиф, нік II, 36.120^x

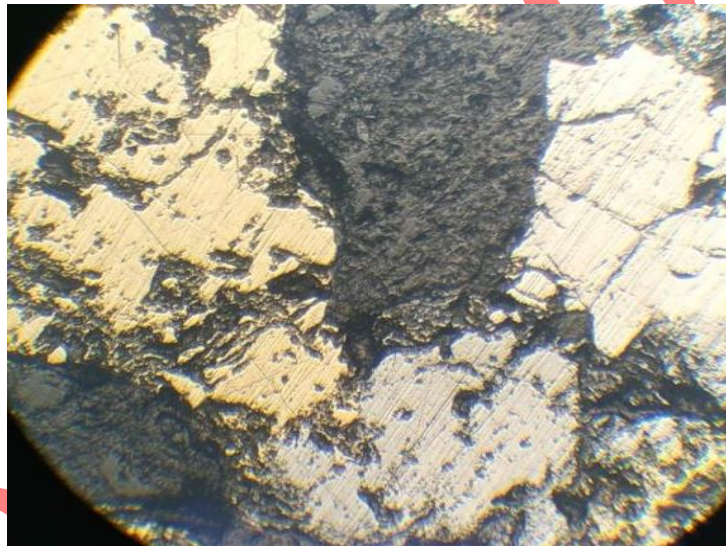


Рисунок 4.4 – Корозія халькопіритом піритових агрегатів.
Аншлиф, нік II, 36.120^x

За результатами досліджень території Софіївської структури було виявлено низку площадних та точкових літохімічних аномалій міді. Середньо- висококонтрастна аномалія виявлена у східній частині Софіївської структури та приурочена до зони перетину північно-західного та субширотного розривних порушень. Площа аномалії – 4,0 кв.км., вміст міді – 0,02-0,1%.

Рудна мінералізація виявлена переважно у гідротермалітах, пропілітах, березитах (рис. 4.5). Сульфідна мінералізація приурочена до зони дроблення та тріщинуватості у габро-амфіболітах і супроводжується окварцюванням та калішпатизацією (рис.4.6). Іноді сульфідна мінералізація зустрічається в пропілітах, а також присвячена контактам літологічних різновидів порід.

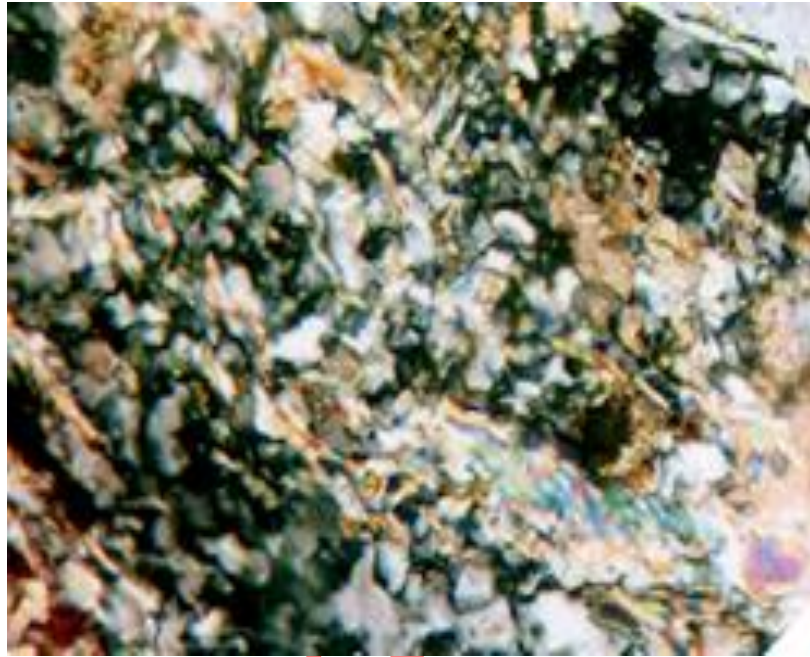


Рисунок 4.5 - Березит серицит-карбонат-кварцового складу з піритом. Нік+, зб 130^x

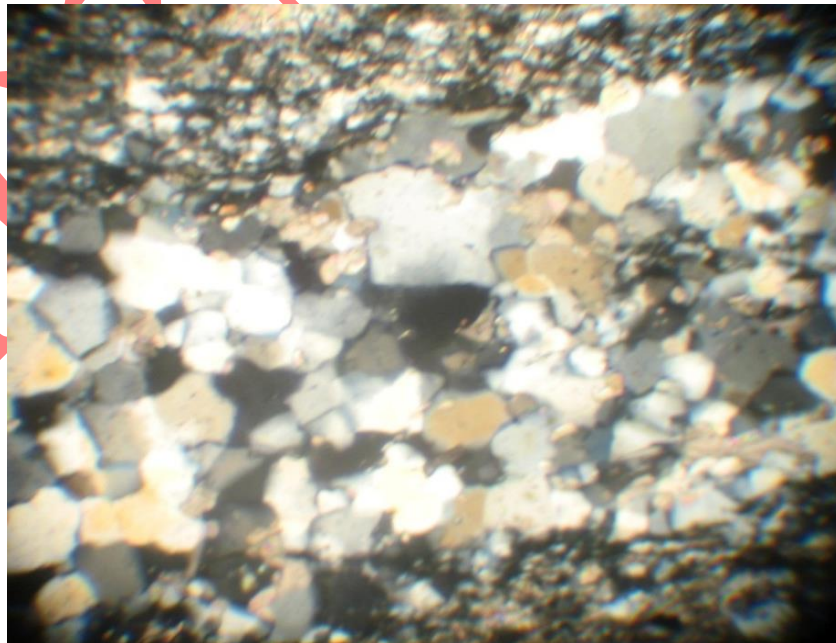


Рисунок 4.6 - Зона окварцювання в амфіболіті. Нік+, зб. 130^x

На окремих ділянках вищевказана рудна мінералізація поширена в метасоматитах кварц-серицит-піритового складу разом із золотом та розвинена у малопотужних зонах. По суті, всі прояви сульфідної мінералізації носять епігенетичний характер.

У складі пропілітів найчастіше зустрічається піротин-піротова (іноді зі сфалеритом, галенітом і халькопіритом, мінералізація прожилково-вкрапленого типу, приурочена до тріщин у породі, пустот і міжзернового простору.

У відсотковому співвідношенні переважає піротинова мінералізація, яка формує вкрапленість зерен неправильної форми, величиною від $0,3 * 0,01$ мм до $0,3 * 0,6$ мм, а також гнізда, сформовані скупченням дрібних зерен.

Гніздоподібна вкрапленість із великими виділеннями піротину до $1,1 * 5,4$ мм формує зрощення з халькопіритом, магнетитом (рис.4.7, 4.8). Піротин містить підвищені концентрації Ni, Co, Cu.

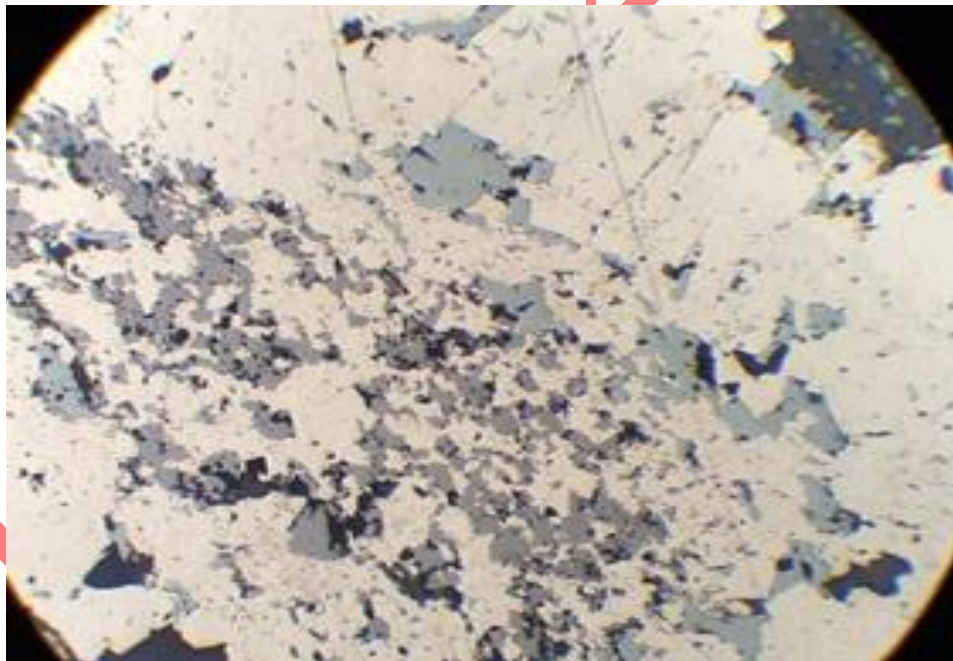


Рисунок 4.7 - Пірит-піротинові агрегати з включеннями магнетиту.

Аншлиф, нік II, зб.130^x

Пірит менш поширений і представлений вкрапленістю ксеноморфних, рідко ідіоморфних зерен завбільшки від 0,1 до 0,9 мм.

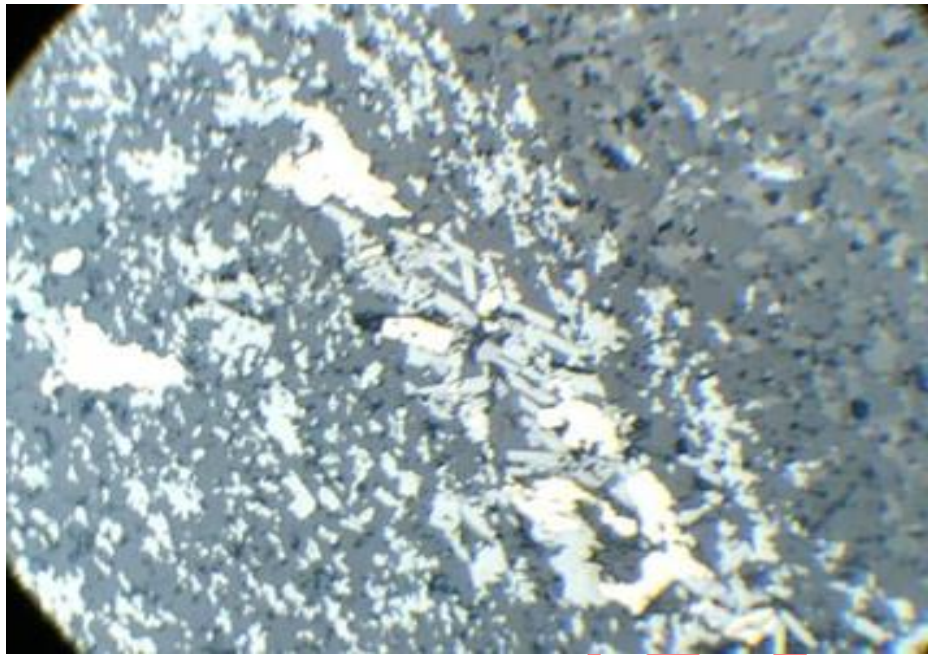


Рисунок 4.8 - Зростки піриту з магнетитом і гематитом.

Аншлиф, нік II, зб. 130^x

Пірит (рис.4.9) зустрічається як у вигляді мономінеральних агрегатів, так і спільно з піротином, халькопіритом та магнетитом. У складі піриту відзначається домішок кобальту до 0,7%.

Халькопірит зустрічається у вигляді дрібної вкрапленості зерен неправильної форми, часто в зростках з піротином (рис. 4.10), рідше – у вигляді пойкилітових включень у піротині та супутньому сфалериті, формуючи структури розпаду твердого розчину (рис.4.11). За аналогією зі складом піриту та піротину халькопірит містить домішки нікелю та кобальту.

Поряд із сульфідами в зонах пропілітизації зустрічається магнетит (до 10%). Даний мінерал представлений зернами як правильної, так і неправильної форми (рис.4.12) від 0,03 мм до 1,1 мм, які розвиваються спільно з пілоподібним магнетитом 2 генерації. Такі утворення обумовлені перевідкладенням і концентрацією магнетиту в міжзерновому просторі зерен, мікротріщинами і відкладенням його в мікропустотах.



Рисунок 4.9 – Пірит у парагенезисі з магнетитом та сфалеритом.

Аншлиф, нік II, зб.150^x

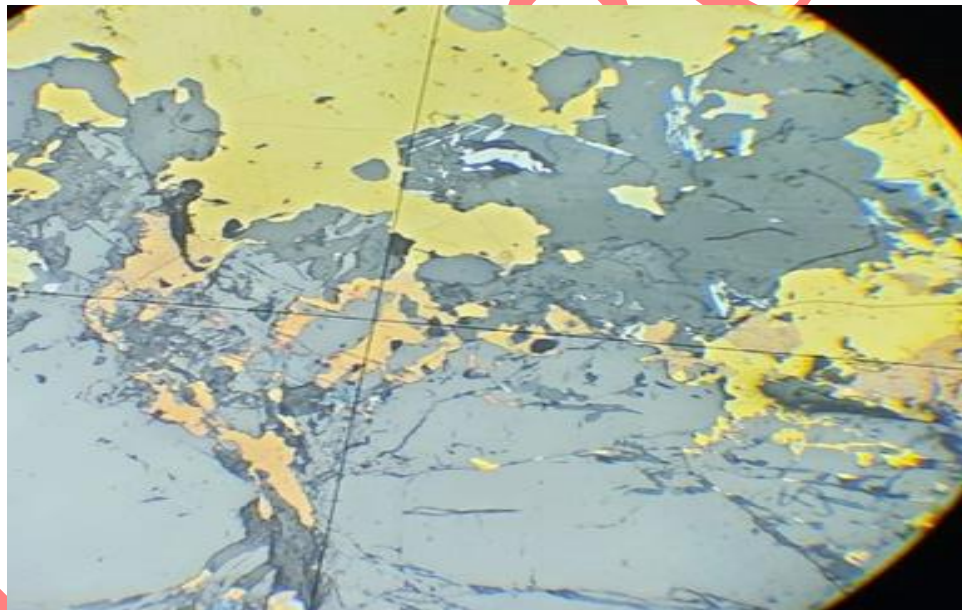


Рисунок 4.10 - Мінералізація халькопіриту, магнетиту, борніту та галеніту у зоні пропілітизації. Аншлиф, нік II, зб.150^x

У складі рудної мінералізації виявлено титаномagnetит у вигляді неправильної форми скелетних утворень або структур розпаду твердого розчину.

З пізніми завершальними стадіями процесу пропілітизації пов'язана сульфідна мінералізація в гідротермалітах кварцового та польвошпат-кварцового складу.

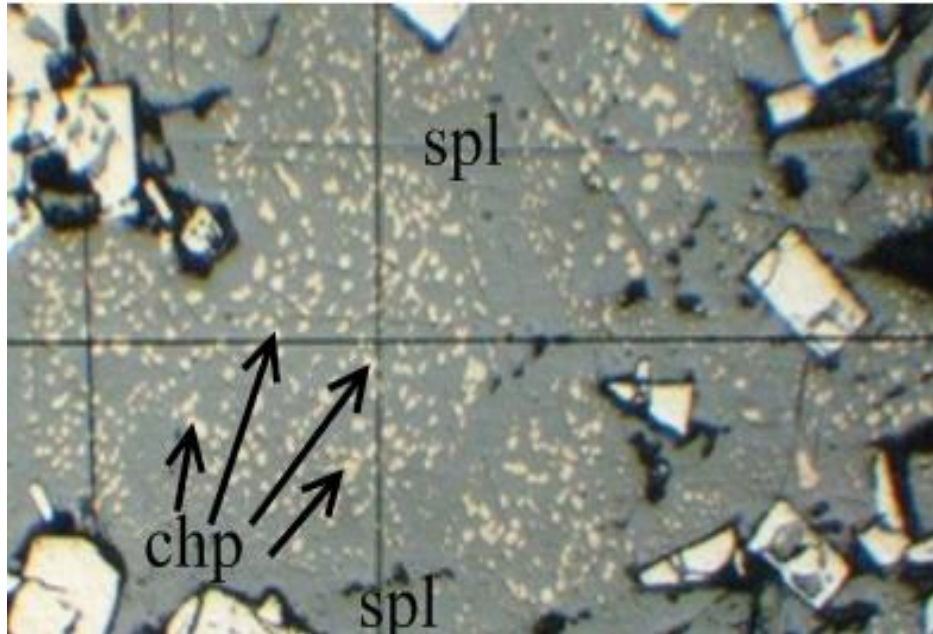


Рисунок 4.11 - Кристали піриту та емульсійна структура розпаду твердого розчину халькопіриту у сфалериті. Аншліф, нік II, зб.120^x



Рисунок 4.12 - Розвиток халькопіриту у міжзерновому просторі магнетитових агрегатів. Аншліф, нік II, зб.120^x

У породах основного складу в межах Софіївської структури поряд із зонами пропілітизації спостерігаються ділянки зминання, дроблення, тріщинуватості з численними кварц-польовошпатовими прожилками невеликої потужності, що містять сульфідну мінералізацію, яка за часом мінералоутворення синхронна з пропілітизацією. Сульфідні представлені піротином, халькопіритом – до 7%, іноді супутнім мінералом є борніт.

Для гідротермалітів зон дроблення Софіївської структури характерна мідьвмісна піротин-піритова (рис.4.13) з халькопіритом мінералізація, яка локалізована у складі прожилків, а також виконує пізні тріщинки та міжзерновий простір у кварці та польовому шпаті з формуванням гнізд, просічок, вкраплень. Також вкрапленість сульфідів приурочена до приконтрактової зони прожилків гідротермалітів.

Сульфідна мінералізація становить 2-7%, переважає піротин, який зустрічається у вигляді вкраплень зерен неправильної форми та гнізд. Іноді піротин формує зрощення з піритом, спостерігаються також включення піротину в халькопіриті.

У зонах зруденіння, пов'язаного з гідротермалітами, зустрічаються агрегати піротину та халькопіриту, які супроводжує мінералізація сфалериту. (рис.4.13 - 4.15). Крім пропілітизації, в межах Софіївської структури зустрічаються прояви хлоритизації, епідотизації апогабрових амфіболітів з перекристалізацією та укрупненням породоутворюючих мінералів та появою новостворених мінеральних фаз.

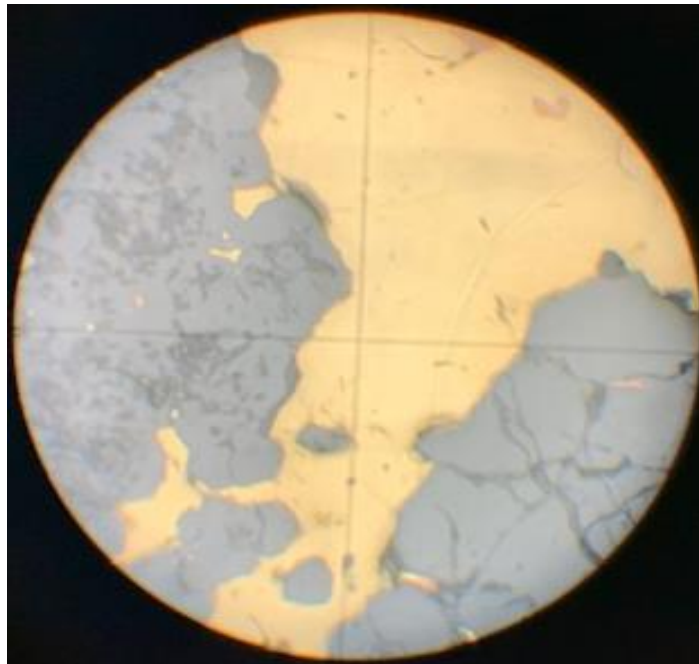


Рис.4.13 – Халькопірит-сфалеритові мінеральні агрегати.
Нік+, зб.150^x, відбите світло.

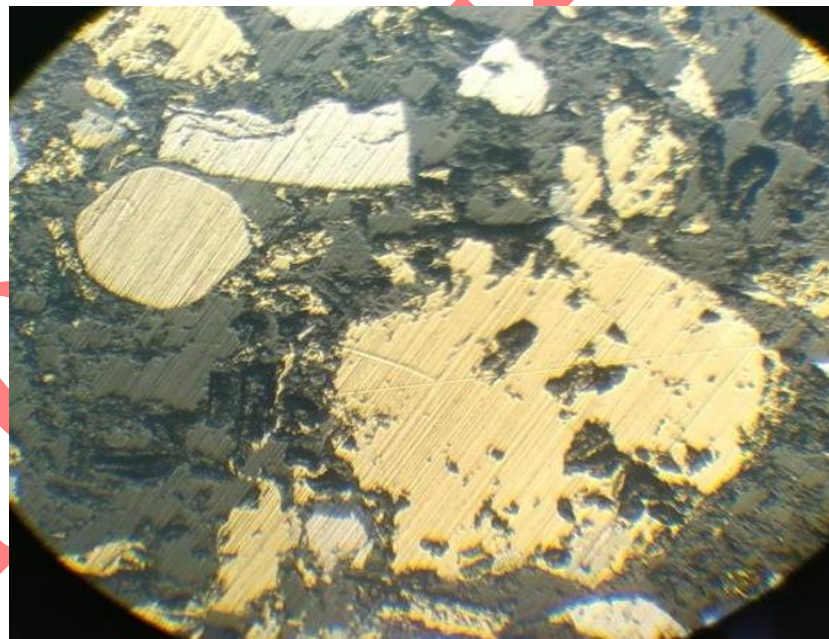


Рисунок 4.14 - Сульфідна мінералізація (пірит, халькопірит, піротин) з
зони дроблення амфіболітів. Нік II, зб. 130^x

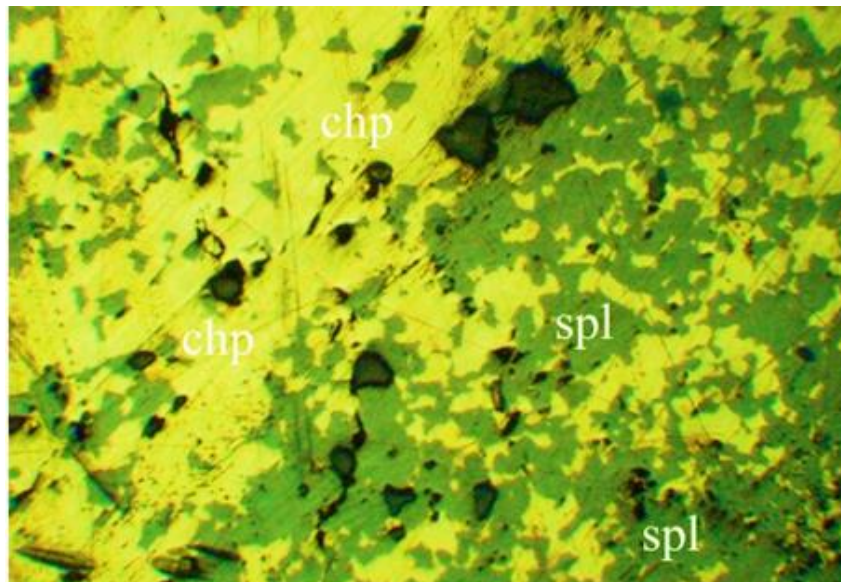


Рисунок 4.15 - Мінеральні агрегати сфалерит-халькопіритового складу субграфічної структури. Нік II, зб. 130.

Висновки до розділу.

1. Рудна мінералізація у межах району досліджень виявлена переважно у гідротермалітах, пропілітах, березитах. Сульфідна мінералізація приурочена до зони дроблення та тріщинуватості у габро-амфіболітах і супроводжується окварцюванням та калішпатизацією.

2. На окремих ділянках рудна мінералізація поширена в метасоматитах кварц-серицит-піритового складу разом із золотом та розвинена у межах малопотужних зон гідротермальної переробки вихідних порід.

3. Комплексне за складом зруденіння виявлено у межах Софіївської структури у зоні катаклазу з проявом процесу окварцювання в амфіболітах. У найбільш перспективних ділянках зруденіння виявлено прожилково-вкраплену мінералізацію піриту, піротину, халькопіриту, з одиничними зернами куприту.

4. Для гідротермалітів зон дроблення Софіївської структури характерна піротин-піритова з халькопіритом мінералізація, мідьвмісна, яка локалізована у складі прожилків, а також у міжзерновому просторі

мінеральних зерен кварцевих зон з формуванням гнізд, просічок, вкраплень. Також вкрапленість сульфідів приурочена до приконтальної зони прожилків гідротермалітів. Практично всі прояви сульфідної мінералізації носять епігенетичний характер.

103М-2011

ВИСНОВКИ

1. В теперішній час існує дві точки зору відносно стратифікованих та інтрузивних утворень Софіївської ЗКС. У відповідності з першою з них, структура є розшарованою інтрузією, що складається розкристалізованими породами основного та ультраосновного складу з різним ступенем розкристалізованості. Згідно другої встановлено, що геологічна будова Софіївської структури складається не тільки з плутонічних утворень, оскільки у складі породоутворюючих товщ відзначені чітко стратифіковані метавулканіти лавової та лавово-пірокластичної фацій.
2. Плутонічні габроїди розповсюджені у межах стратифікованого розрізу метавулканітів Софіївської структури нерівномірно, на окремих локальних ділянках вони займають до 60-75% загального обсягу порід.
3. Перешаровування метавулканітів основного складу з габроїдами інтерпретується в першому варіанті як співзнаходження комагматичних утворень одного циклу, а також може характеризуватися проявом у розрізах потоків кумулятивних зон.
4. Метавулканіти у межах Софіївської структури практично повсюдно «перешаровуються» з сило- та штокоподібними тілами плутонічних габроїдів, що дозволяє стверджувати, що Софіївська ЗКС за основними рисами своєї геологічної будови, тектоніки та складу геологічних формацій є аналогічною іншим зеленокам'яним структурам Середнього Придніпров'я.
5. Рудна мінералізація у межах Софіївської структури виявлена переважно у гідротермалітах, пропілітах, березитах. Сульфідна мінералізація приурочена до зони дроблення та тріщинуватості у габро-амфіболітах і супроводжується окварцюванням та калішпатизацією.
6. Комплексне за складом зруденіння виявлено у межах Софіївської структури у зонах катаклазу з проявом процесу окварцювання в амфіболітах.

У найбільш перспективних ділянках зруденіння виявлено прожилково-вкраплену мінералізацію піриту, піротину, халькопіриту, з одиничними зернами куприту.

7. Для гідротермалітів зон дроблення Софіївської структури характерна піротин-піритова з халькопіритом мінералізація, мідьвісна, яка локалізована у складі прожилків, а також у вигляді вкрапленого зруденіння, локалізованого у межах приконтактової зони прожилків гідротермалітів. Практично всі прояви сульфідної мінералізації носять епігенетичний характер.

103М-2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Рузіна М. В., Мураховський С. А., Ястребов Д. В. Геологічні фактори контролю проявів тальк-магнезитової сировини у межах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита // Topical issues of modern science, society and education. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. 28-30 november 2021. Kharkiv, Ukraine. 2021. Pp. 730-735. <https://sci-conf.com.ua/v-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-topical-issues-of-modern-science-society-and-education-28-30-noyabrya-2021-goda-harkov-ukraina-arhiv>.
- 2 Артеменко Г.В. Геохронологія Середньопридніпровської, Приазовської та Курської граніт-зеленокам'яних областей // Автореф. дис. на здоб. вченого ступ. д-ра геол. наук. ІГМР НАН України. Київ, 1998.
- 3 Белевцев Р.Я., Дудко В.С., Бестужев А.М. Эволюция минералообразования и петрогенезис Софиевского зеленокаменного массива (Среднее Приднепровье, Украинский щит) // Мин. Журнал.– №3–4, 1994. – С.28-36.
- 4 Берзенин Б.З., Кичурчак В.М., Насад А.Г. и др. К вопросу о расчленении образований, слагающих зеленокаменные структуры Среднеприднепровского блока Украинского щита. Геологія і магматизм Українського щита // К., 2000. – с. 13-15.
- 5 Бобров А.Б. Геологическая позиция промышленных типов золотого оруденения в зеленокаменных поясах Украинского щита // Сб. „Критерии поисков и перспективы промышленной золотоносности Украины”, т. II, К, 1992.– С.135-140.
- 6 Бобров О.Б. Новый тип золотого зруденіння в зеленокам'яних поясах Українського щита (за даними глибинного геологічного картування) // Вісник Львів. Ун-ту. Сер. геол. – №11. – Львів: Світ, 1992. – С.82-88.

7 Бобров О.Б., Бестужев О.М., Кузь В.Д. Геологічна будова Софіївської зеленокам'яної структури (Середнє Придніпров'я, Український щит) // Мінеральні ресурси України. – № 4. – Київ: УкрДГРІ, 2004. – С. 21-27.

8 Бобров О.Б., Монахов В.С., Сукач В.В. Парагенерації метакоматиит–толеитової формації зеленокаменних поясів Українського щита // Мин. журнал. – №4.– Т.22, 2000. – с.103-113.

9 Бобров А.Б., Сиворонов А.А. и др. Новые данные о геологии и условиях образования золоторудного месторождения Балка Широкая // Відомості Академії гірничих наук України. – №4, 1997. – С. 86 – 92.

10 Бобров О.Б., Сиворонов А.О., Гурський Д.С. та ін. Геолого–генетична типізація золоторудних родовищ України // УкрДГРІ. –Київ, 2004. – с. 386.

11 Бобров О.Б., Сиворонов А.О. Металогенія ранньоархейських зеленокам'яних поясів // Збірник праць УкрДГРІ. – № 1–2. – Київ: УкрДГРІ, 2001. – С. 19-41.

12 Бойко В.Л., Щербаков И.Б., Рокачук Т.А. и др. Петрология Софиевской вулcano-плутонической ассоциации. ИГМР НАНУ.К., 2001.–88с.

13 Глевасский Е.Б. Палеотектоника и история развития Украинского щита с неомобилистских позиций // Стратиграфия докембрия УЩ. – К.: Наук. думка, 1983. – С. 44-48.

14 Каляев Г.И. Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции. – К.: Наук. думка, 1965. – 190с.15.Каляев Г.И., Крутиховская З.А., Жуков Г.В. Тектоника Украинского щита // Київ: Нукова думка, 1972. – С. 300.

15 Сиворонов А.А., Сирота М.Г., Бобров А.Б. Тектоническое строение фундамента Среднеприднепровской гранит-зеленокаменной области. Геол. журнал. №6, т. 43. 1983. – С.52-64.3.

16 Обобщение результатов геологоразведочных работ по изучению железисто-кремнистой формации Белозерской структурно-фациальной зоны и прогнозно-металлогеническая оценка её перспектив /В.М.Кравченко, В.И.Ганоцкий, Е.Е.Полякова, И.В.Ахметшина/Отчет о НИР (заключительный)/Днепропетр.горн.инт. - НГР31101911. - Днепропетровск. - 1983. - 230 с.

- 17 Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (схема та пояснювальна записка) / К.Ю.Єсипчук та інші. Київ: УкрДГРІ, 2004. 30 с.
- 18 Каляев Г.И., Крутиховская З.А., Жуков Г.В. Тектоника Украинского щита // Київ: Наукова думка, 1972. – С. 300.
- 19 Сиворонов А.А. Формации и происхождение нижнедокембрийских зеленокаменных комплексов Восточно-Европейской платформы: Автореф. дис. д-ра геол.-мин. наук: 04.00.01. / Львов. гос. ун-т. – Львов. – 1987. – 32 с.
- 20 Сиворонов А.А., Сирота М.Г., Бобров А.Б. Тектоническое строение фундамента Среднеприднепровской гранит-зеленокаменной области. Геол. журнал. №6, т. 43. 1983. – С.52-64.3.
- 21 Обобщение результатов геологоразведочных работ по изучению железисто-кремнистой формации Белозерской структурно-фациальной зоны и прогнозно-металлогеническая оценка её перспектив /В.М.Кравченко, В.И.Ганоцкий, Е.Е.Полякова, И.В.Ахметшина/Отчет о НИР (заключительный)/Днепропетр.горн.инт. - НГР31101911. - Днепропетровск. - 1983. - 230 с.
- 22 Тяпкин К.Ф., Кивелюк Г.Г. Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами: Монография. Москва: Недра, 1982. 239 с.
- 23 Бестужев и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Базавлука и М. Суры. Отчёт Александропольского отряда о результатах глубинного геологического картирования м-ба 1:50000, проведённого в 1989-1994 // НГРЭ. – Днепропетровск, 1994.
- 24 Геолого-формаційні типи золотого зруденіння та мінералого-геохімічна характеристика самородного золота зеленокам`яних комплексів Середнього Придніпров`я / Звіт про НДР(заключний)/ ДВ УкрДГРІ. – № ГР У-04-100-/19. – Дніпропетровськ, 2006. – 220 с.
- 25 Петрографічний кодекс України / К: ІГМР НАН України, 1999. – 50 с.
- 26 Монахов В.С. Метасоматическая зональность Сурской синклинали. – К.: Наукова думка, 1986. – 192 с.

ДОДАТОК А

Відомості матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1	A4	ТСТ.ОППМ.22.01.ПЗ	Пояснювальна записка	76	
2			Графічні матеріали		Електронний ресурс
3			Презентація Microsoft PowerPoint	29	Слайди

103М-20

ДОДАТОК Б

ВІДГУК

**наукового керівника на кваліфікаційну роботу магістра за спеціальністю
103 Науки про Землю за освітньо-професійною програмою «Геологія»
на тему «Оцінка перспектив рудних формацій Софіївської
зеленокам'яної структури (Середнє Придніпров'я)»
Ястребова Дмитра Володимировича**

Актуальність дипломної роботи обґрунтована необхідністю забезпечення стійкого розвитку мінерально-сировинної бази України у відношенні кольорових та дорогоцінних металів.

Об'єкт досліджень – геологічні умови формування рудоносних комплексів порід геологічних формацій Софіївської зеленокам'яної структури.

Предмет досліджень – речовинний склад, генезис та оцінка перспектив рудоносності геологічних формацій території досліджень.

Мета роботи полягала у визначенні петрографічного складу, формаційного типу та обґрунтуванні перспектив комплексного зруденіння кольорових та дорогоцінних металів у межах Софіївської зеленокам'яної структури.

Завдання досліджень – систематизація та уточнення даних щодо петрографічного складу рудоносних комплексів порід Софіївської зеленокам'яної структури, визначення їх металогенічної спеціалізації, обґрунтування формаційного типу зруденіння.

Наукова новизна роботи полягає у визначенні генезису, формаційного типу зруденіння та обґрунтуванні факторів контролю комплексного зруденіння у межах Софіївської структури.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів при металогенічному прогнозуванні та в процесі пошуково-оціночних і розвідувальних робіт в районі досліджень.

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 V Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної науки, суспільства та освіти», 28-30 листопада, м. Харків, 2021р.

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. Ступінь самостійності виконання кваліфікаційної роботи відмінна. Зміст кваліфікаційної роботи повністю відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 103 Науки про Землю за напрямом підготовки «Геологія».

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки „відмінно” (90А), а її автор, Ястребов Дмитро Володимирович , 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 «Оцінка перспектив рудних формацій Софіївської зеленокам'яної
структури (Середнє Придніпров'я)»
Ястребова Дмитра Володимировича

Актуальність дипломної роботи обґрунтована необхідністю забезпечення сталого розвитку мінерально-сировинної бази України у відношенні кольорових та дорогоцінних металів.

Об'єкт досліджень – геологічні умови формування рудоносних комплексів порід геологічних формацій Софіївської зеленокам'яної структури.

Предмет досліджень – речовинний склад, генезис та оцінка перспектив рудоносності геологічних формацій території досліджень.

Мета роботи полягала у визначенні петрографічного складу, формаційного типу та обґрунтуванні перспектив комплексного зруденіння кольорових та дорогоцінних металів у межах Софіївської зеленокам'яної структури.

Завдання досліджень – систематизація та уточнення даних щодо петрографічного складу рудоносних комплексів порід Софіївської зеленокам'яної структури, визначення їх металогенічної спеціалізації, обґрунтування формаційного типу зруденіння.

Наукова новизна роботи полягає в обґрунтуванні генезису, формаційного типу зруденіння та факторів контролю комплексного зруденіння у межах Софіївської зеленокам'яної структури.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів в процесі пошуково-оціночних робіт та при металогенічному прогнозуванні у межах території досліджень.

В процесі досліджень автором продемонстровано здатність розробляти геологічні завдання, вивчати та аналізувати геологічну будову території досліджень, склад рудних формацій з визначенням перспективності їх використання, 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 детальний рудно-формаційний аналіз корисних копалин у межах Софіївської зеленокам'яної структури та обґрунтувати перспективи їх використання.

В першому розділі автором проведено системний огляд стану вивченості району досліджень, охарактеризовано особливості геологічної будови, головних стратиграфічних підрозділів та речовинного складу геологічних формацій. В другому розділі обґрунтовано доцільність використання методів досліджень. В третьому розділі охарактеризовано речовинний склад рудоносних гідротермально-метасоматичних формацій. В четвертому розділі охарактеризовано металогенічну спеціалізацію комплексів порід, що досліджувались.

Інноваційність отриманих результатів полягає в системному узагальненні фактичного матеріалу щодо складу рудоносних комплексних за складом зруденіння геологічних формацій у межах регіону досліджень, та обґрунтуванні перспектив їх використання.

Практичне значення обґрунтовано можливістю використання результатів в процесі пошуково-розвідувальних робіт у межах території досліджень та при металогенічному прогнозуванні.

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.

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

Рекомендована оцінка «відмінно» (90А).

Автор кваліфікаційної роботи Ястребов Дмитро Володимирович 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.