Національна академія наук України

Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ЗЕМНОЇ КОРИ ПОБУЗЬКОГО ГІРНИЧОРУДНОГО РАЙОНУ ТА ОЦІНКА ЙОГО ПЕРСПЕКТИВ НА КОРИСНІ КОПАЛИНИ

висувається на здобуття премії Президента України для молодих вчених

Мичак Сергій Володимирович
доктор геологічних наук,
старший науковий співробітник

2021 рік

Мета роботи. Дослідження характеру деформацій гірських порід і визначення напружено-деформованого стану земної кори для встановлення палеонапружень в межах Побузького гірничорудного району Українського щита. І на цій основі розглянути перспективи регіону на пошуки корисних копалин.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступі завдання:

•Проведення польових тектонофізичних досліджень з виконанням замірів структурно-текстурних елементів і тріщинуватості гірських порід в межах Побузького гірничорудного району;

•Встановлення полів палеонапружень, які слугують основою для визначення характеру та напрямку сил, що призвели до структурних змін в Побузькому гірничорудного району;

•Встановлення зв’язку між формуванням зруденіння та кінематичними особливостями зон розломів.

Об'єкт дослідження – структура земної кори Побузького гірничорудного району Українського щита.

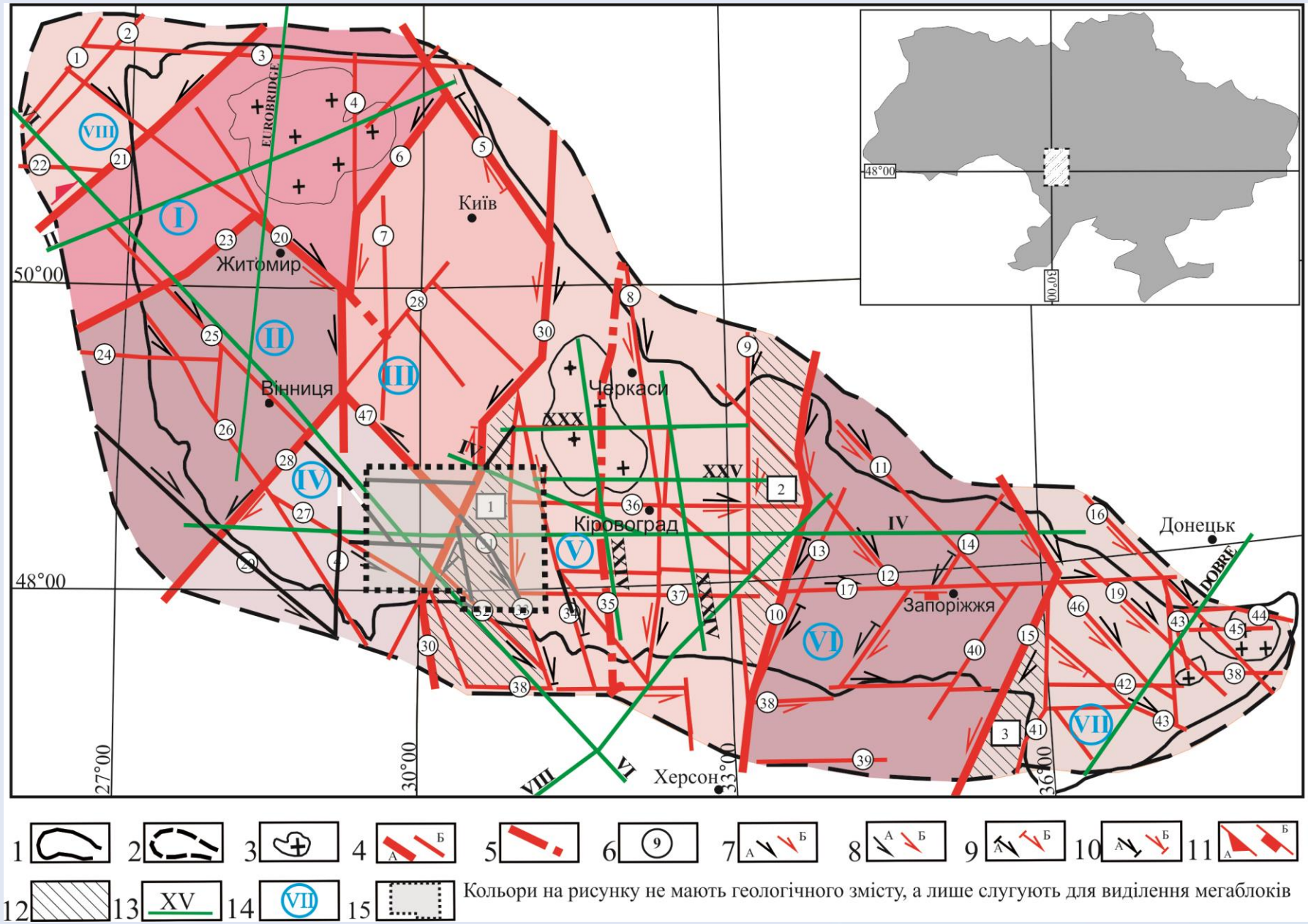
Предмет дослідження – вивчення внутрішньої будови та кінематики розломних зон в межах Побузького гірничорудного району.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлені основні риси будови і формування Гайворонської, Заваллівської, Маньківської зон розломів та Ятранського блоку Голованівської шовної зони. Отримані дані суттєво розширюють знання про тектонічну еволюцію Побузького гірничорудного району, і є кроком до побудови загальної геодинамічної моделі формування земної кори регіону, висвітлюють тектонічні процеси, що відбувалися у протерозої, і вказують напрямок подальших досліджень. Узагальнено дані про розміщення родовищ і рудопроявів рідкісних, рідкісноземельних, чорних і благородних металів та графіту, які зіставлено зі схемою розломно-блокової структури Українського щита, побудованою за результатами тектонофізичних досліджень. Показано, що більшість родовищ і рудопроявів даних груп пов’язані саме з зонами розломів. Встановлено додаткові прогнозні критерії на пошуки рідкісних та благородних металів.

Результати досліджень використовуються при геолого-знімальних та пошукових роботах в межах Середнього Побужжя.

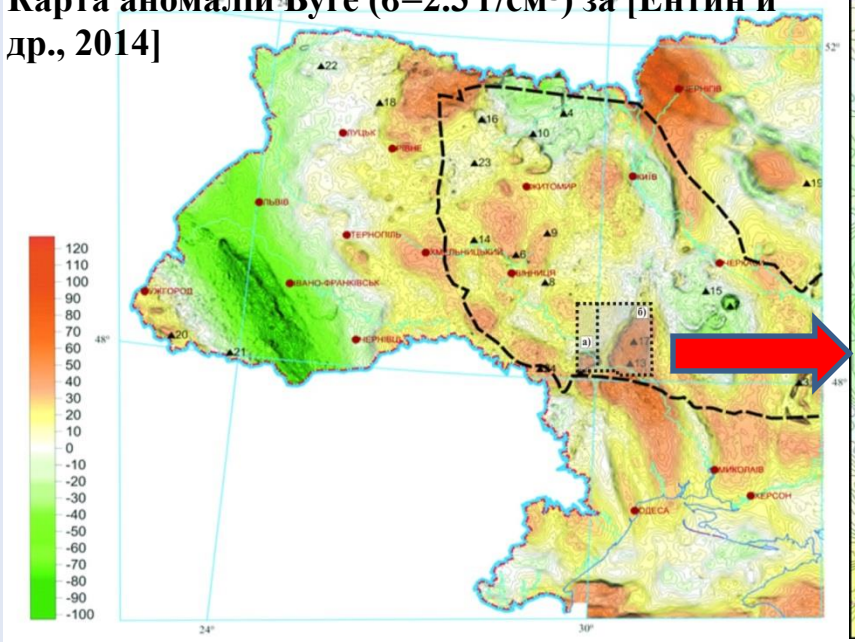
Актуальність досліджень. Проведені дослідження пов'язані з необхідністю розробки нових підходів до пошуків родовищ чорних, рідкісних і благородних металів. Перехід до плито-тектонічної парадигми висунув на перший план завдання детального вивчення розломно-блокової тектоніки земної кори, встановлення внутрішньої структури і кінематики розломних зон, з якими пов'язана більшість рудопроявів. Тектонофізичні дослідження Побузького гірничорудного району дають можливість дослідити напружено-деформований стан, кінематичні особливості розвитку земної кори цього регіону та формування родовищ корисних копалин протягом неоархею-палеопротерозою.

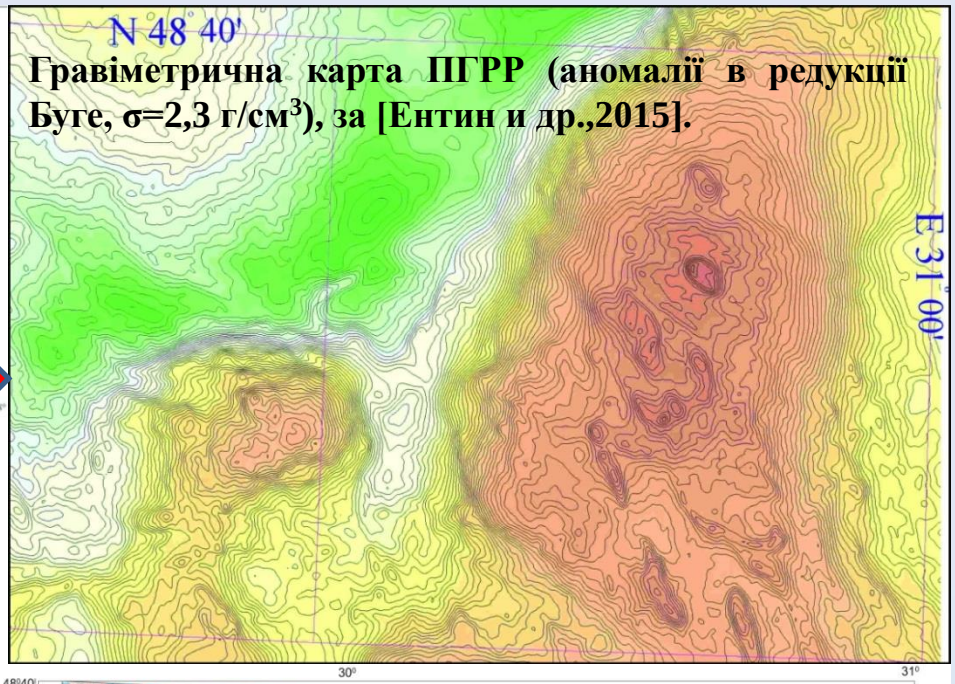
Положення Побузького гірничорудного району в межах Українського щита і України (врізка)



СТРУКТУРА ПОБУЗЬКОГО ГІРНИЧОРУДНОГО РАЙОНУ ЗА СУЧАСНИМИ ГЕОФІЗИЧНИМИ ТА ГЕОЛОГІЧНИМИ ДАНИМИ

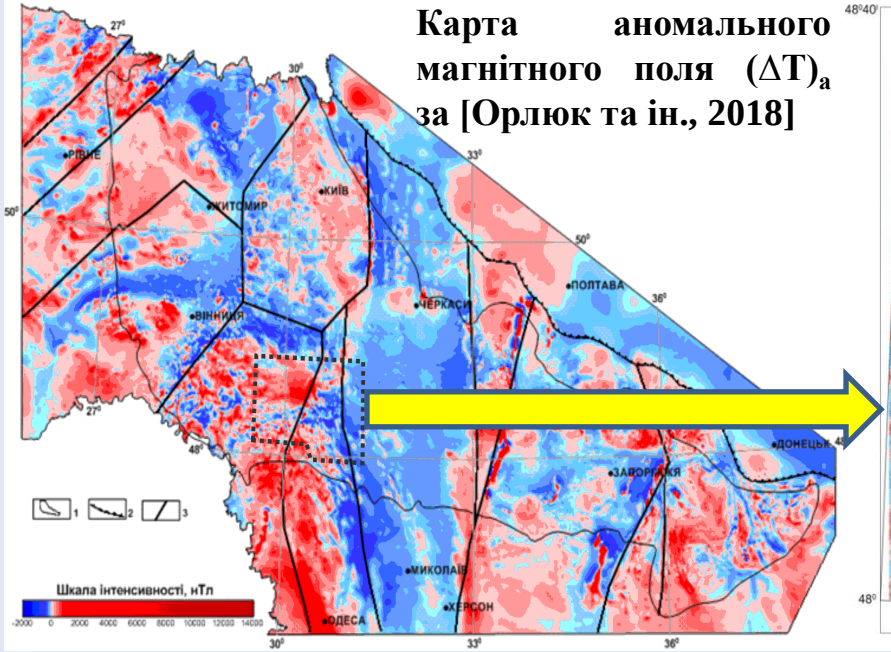
Карта аномалій Буге (σ=2.3 г/см³) за [Ентин и др., 2014]



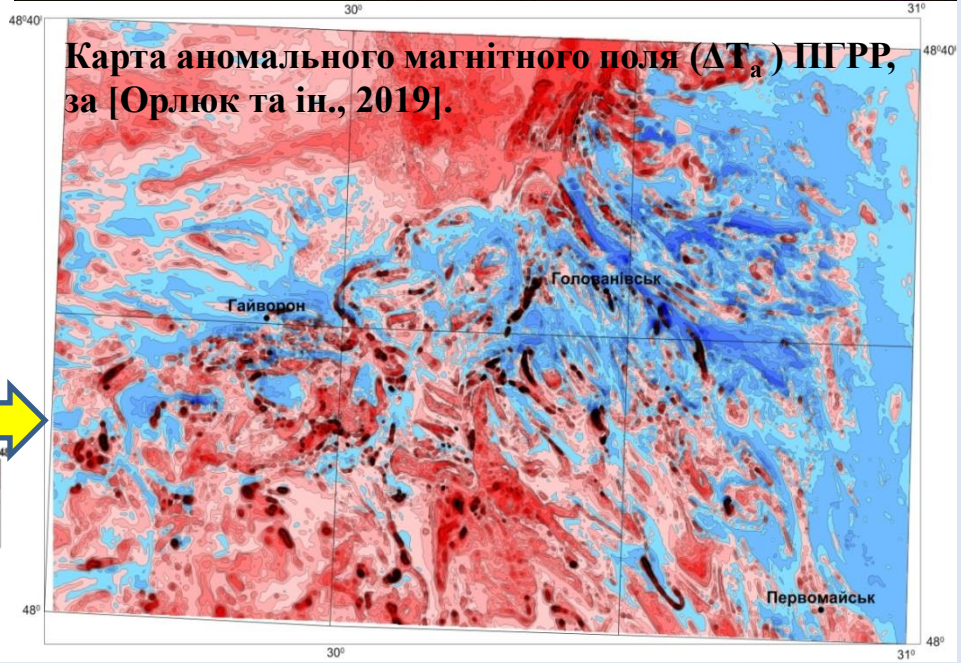


Гравіметрична карта ПГРР (аномалії в редукції Буге, σ=2,3 г/см³), за [Ентин и др.,2015].

Карта аномального магнітного поля $(\Delta T)_a$ за [Орлюк та ін., 2018]



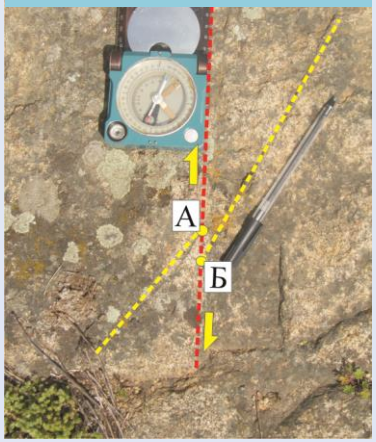
Карта аномального магнітного поля (ΔT_a) ПГРР, за [Орлюк та ін., 2019].



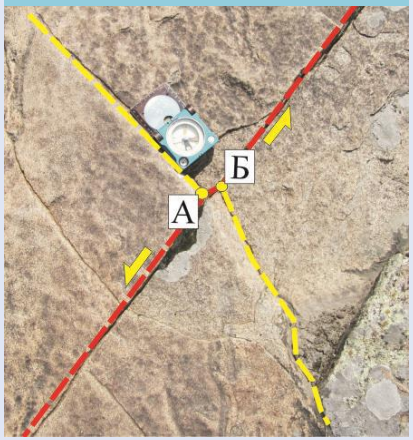
МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПОБУЗЬКОГО ГІРНИЧОРУДНОГО РАЙОНУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Дзеркало ковзання

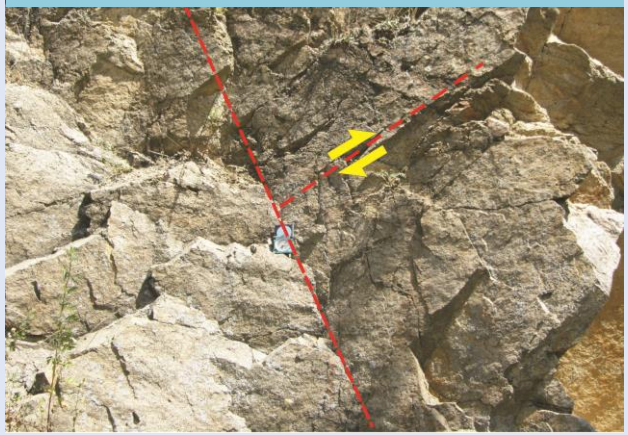
Правий зсув



Лівий зсув

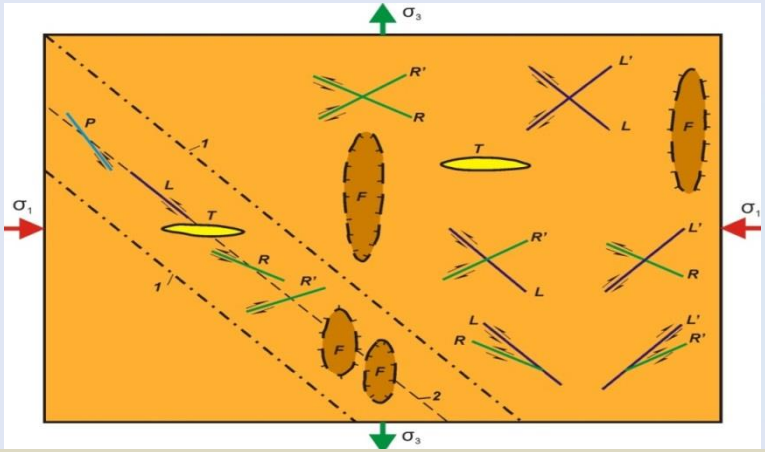


Насув



Тріщинуватість

Вертикальний скид



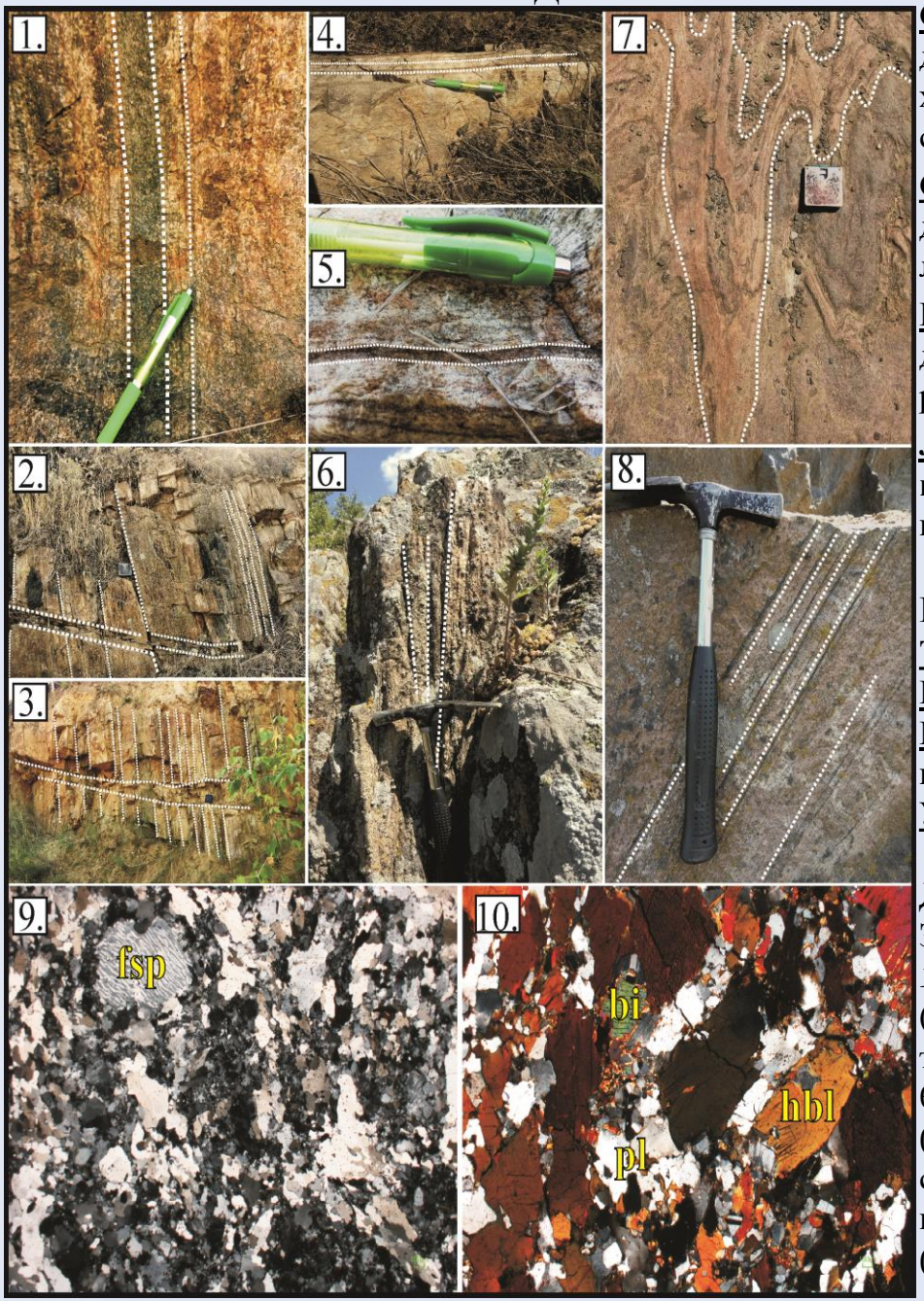
Тектонофізичні дослідження полягали у виявлення та фіксація - структурних і динамометаморфічних парагенезисів.

Дослідження тріщин і біля тріщиного простору (притертість, характеру перекристалізації матеріалу), дзеркала ковзання.

Визначення полів тектонічних напружень і напрямків сил в земній корі, які діяли підчас формування структур і родовищ корисних копалин

<u>Структурно-парагенетичний метод тектонофізики</u> - базується на вивченні парагенетичного взаємозв'язку між структурами, які можна зафіксувати в масштабі відслонення. Важливим є те, що ці структури, до яких належать - мезотріщини, тріщини повинні виникати одночасно або послідовно в ході єдиного деформаційного процесу.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГІРСЬКИХ ПОРІД



СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ:

Смугастість (мілонітова, метаморфічна, гранітогнейсова) - деформаційна текстура метаморфічного походження, що характеризується чергуванням смуг різного складу та/або різної структури.

Сланцюватість (деформаційна та кристалізаційна) – деформаційна текстура утворену субпаралельною орієнтацією лускуватих і таблитчастих мінералів.

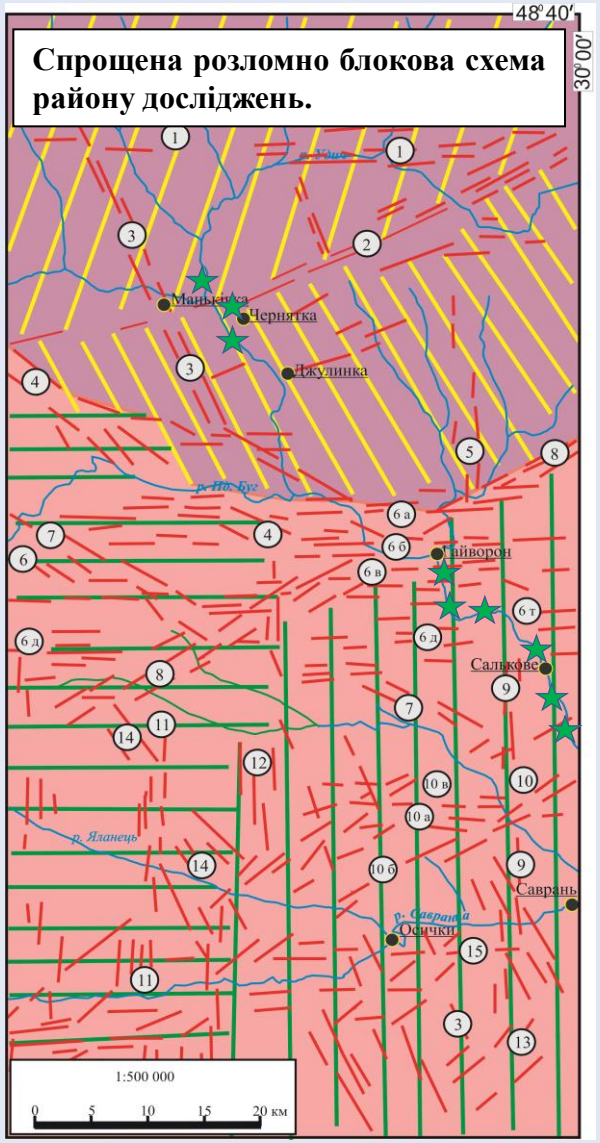
Кліваж – сукупність зближених субпаралельних поверхонь деструкції (тріщин, мілонітових просічок і швів), які розчленовують породи на пластинки.

Лінійність (мінеральна, мінеральних агрегатів, дзеркала ковзання) – викликана в наслідок деформаційних і кристалізаційних процесів.

ПОЛІТЕКТОНІТИ:

Тектонічні брекчії - характерний розмір уламків понад 10 мм.
Катаклазити - (10 мм – 1мм).
Мілоніт - 1 мм – 0,01 мм, характерні уламки, ще розрізняються неозброєним оком).
Ультрамілоніти – (характерні уламки розміром менше 0,01 мм)

Деформаційні структури в породах Гайворон-Заваллівського блоку:
1 — м. Гайворон (мігматитова смугастість); *2, 3* — м. Гайворон (тріщини січуть кліваж); *4* — с. Бугове (смугастість вздовж тріщини); *5* — с. Хащувате (смугастість уздовж тріщини);
6 — с. Хащувате (кліваж в ендербіто-гнейси); *7* — с. Хащувате (мікроскладка); *8* — Одеський кар'єр (мігматитова смугастість). *Шліфи*: *9* — м. Гайворон (кварцит (fsp — калієвий польовий шпат)); *10* — кар'єр Козачий Яр (амфіболіт).
(hbl — рогова обманка, pl — плагіоклаз, bi — біотит).



Спрощена розломно блокова схема району досліджень.

Поле напружень

σ_1 45°, σ_3 315°

Отримане поле напружень віднесено до західно-інгулецького (**σ_1 43°, σ_3 308°**) етапу розломоутворення з віком **2,45 млрд років тому**.

ГАЙВОРОН-ЗАВАЛЛІВСЬКА ДІЛЯНКА ПОБУЗЬКОГО ГІРНИЧОРУДНОГО РАЙОНУ

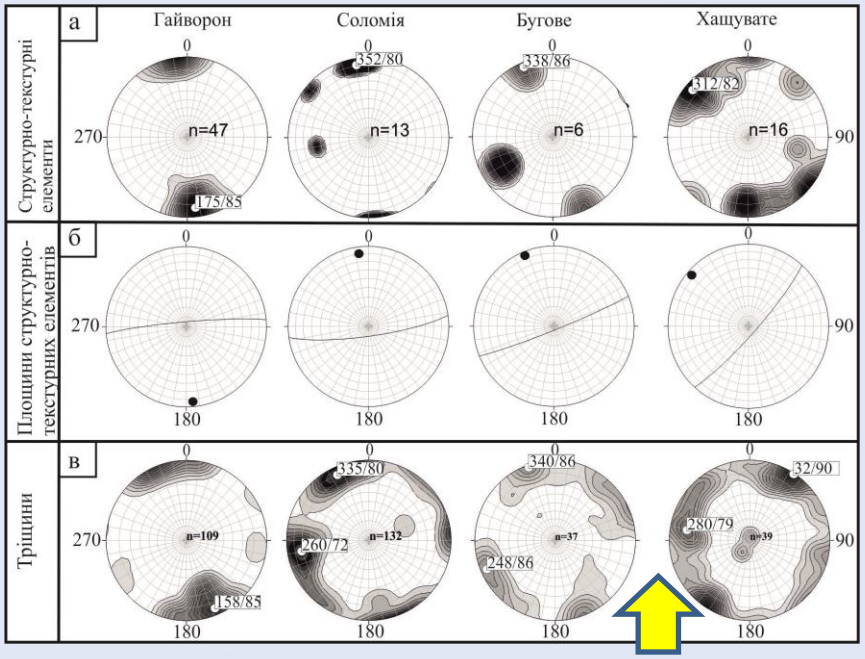
Ділянка розташована на стику різних структур і пронизана ранньодокембрійськими зонами розломів субмердіонального і широтного напрямків. Були досліджені три зони розломів: ***1 – Гайворонська, 2- Заваллівська, 3 - Маньківська.*** Головною особливістю досліджуваного району є ендербіти гайворонівського комплексу які відносяться до найдревніших утворень Українського щита. Виконано 134 заміри стркутурно-текстурних елементів та 323 елементів залягання тріщин гірських порід.

Координати і елементи залягання площин нашарування і зон тектонітів

№	Координати точок		Населений пункт	Кількість замірів ПТ и СТЭ	Центри груп ПТ и СТЭ (азимут/кут падіння)
	широта	довгота			
Т.1	48°19′35,8″	29°52′01,1″	м. Гайворон	50	175/85
Т.2	48°17′32,1″	29°53′37,8″	с. Соломія	35	352/80
Т.3	48°17′28,2″	29°56′29,9″	с. Бутове	6	338/86
Т.4	48°17′30,6″	29°56′38,7″	с. Хащувате	23	312/82
Т.5	48°15′51,9″	29°58′10,9″	с. Салькове	20	35/65
Т.6	48°13′54,7″	29°59′15,4″	смт. Завалля (Одеський кар'єр)	10	345/85
Т.7	48°13′53,3″	29°59′41,7″	смт. Завалля (кар'єр Козачий Яр)	28	330/80
Т.8	48°12′34,2″	30°02′10,9″	смт. Завалля (графітовий кар'єр)	5	355/85

Гістограма азимутів простягання ПТ та СТЕ ділянки Гайворон-Завалля

ВНУТРІШНЯ БУДОВА І КІНЕМАТИКА ГАЙВОРОНСЬКОЇ ТА ЗАВАЛЛІВСЬКОЇ ЗОН РОЗЛОМІВ. ГАЙВОРОНСЬКА ЗОНА РОЗЛОМІВ

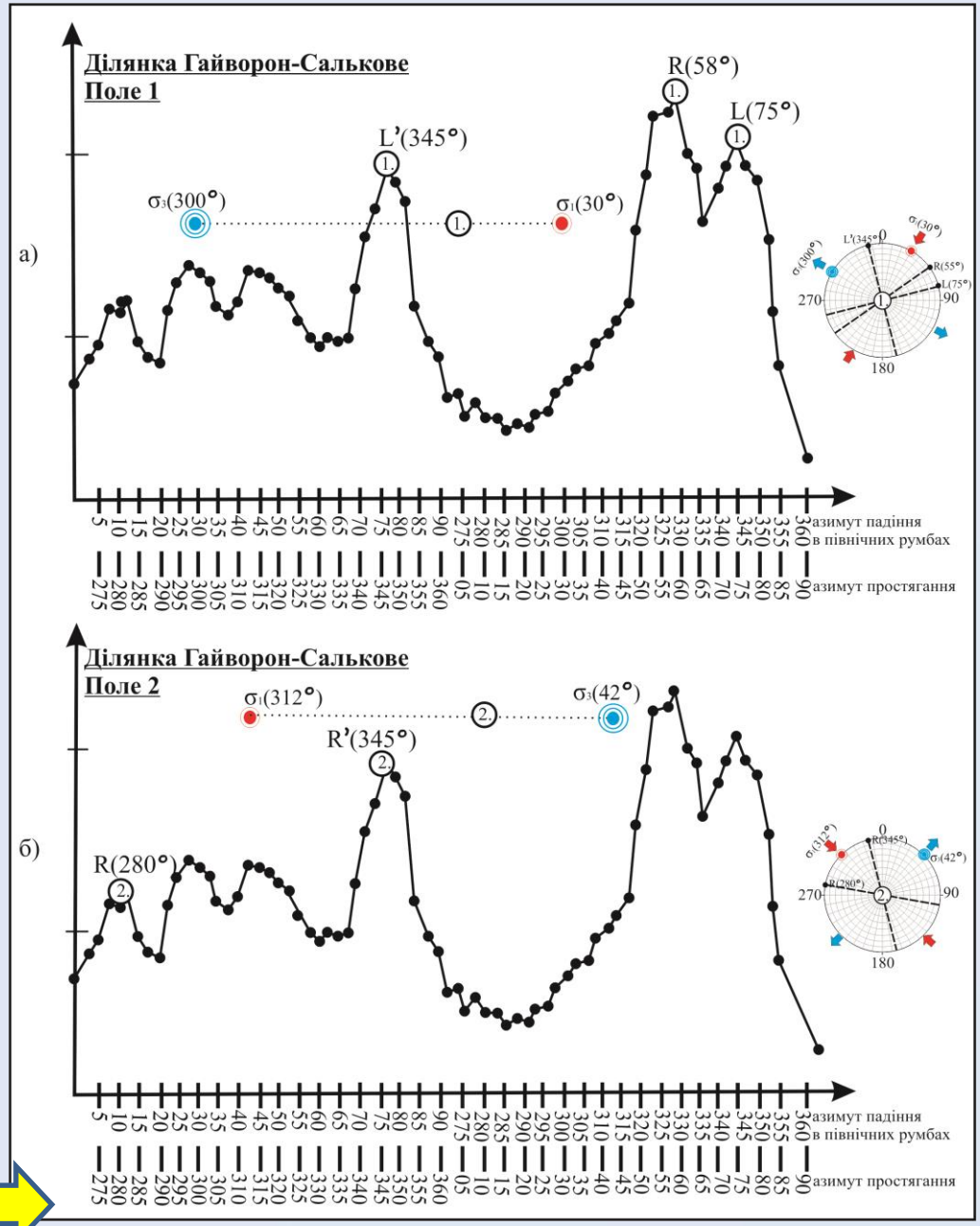


Стереограми азимутів падіння структурно-текстурних елементів і тріщин в гірських породах Гайворонської зони розломів

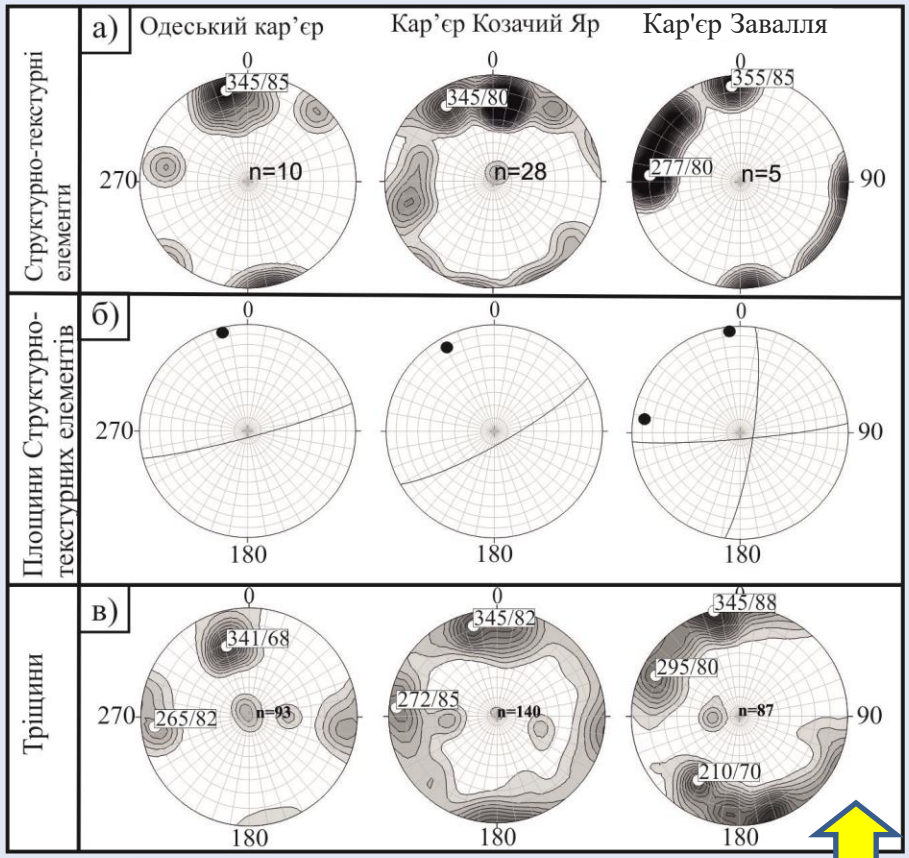
Поле напружень Гайворонська зона розломів:

1. σ_1 30°, σ_3 300°;
2. σ_1 312°, σ_3 42°

Гістограма азимутів простягання субвертикальних тріщин в гірських породах Гайворонської зони розломів



ВНУТРІШНЯ БУДОВА І КІНЕМАТИКА ГАЙВОРОНСЬКОЇ ТА ЗАВАЛЛІВСЬКОЇ ЗОН РОЗЛОМІВ. ЗАВАЛЛІВСЬКА ЗОНА РОЗЛОМІВ

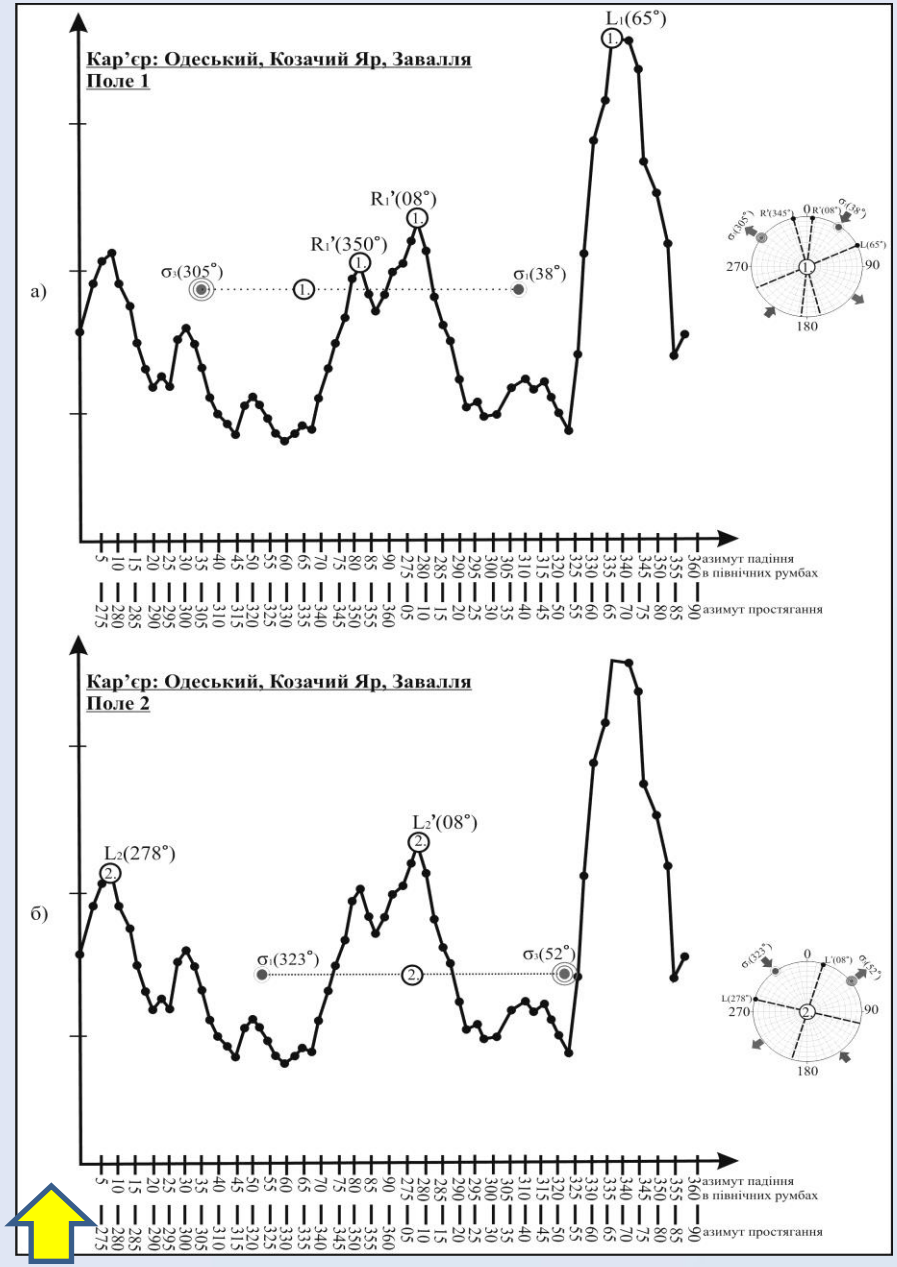


Стереограма азимутів падіння структурно-текстурних елементів і тріщин в гірських породах Заваллівської зони розломів

Виконано 43 заміри структурно-текстурних елементів та 320 елементів залягання тріщин гірських порід.

Поле напружень Заваллівської зони розломів:

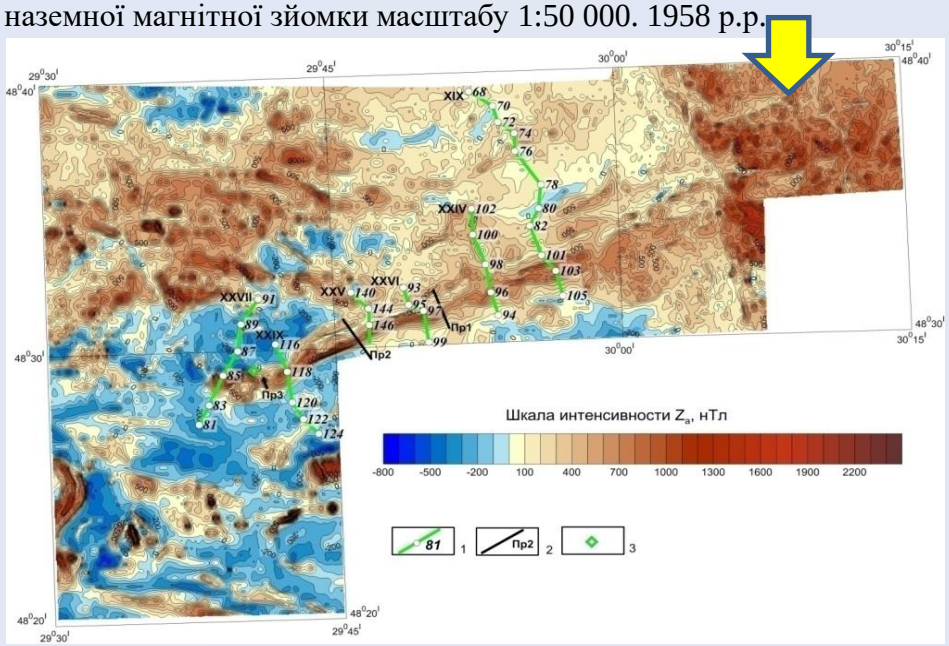
1. **(σ_1 38/00°, σ_3 308/00°);**
2. **(σ_1 323/00°, σ_3 52/00°).**



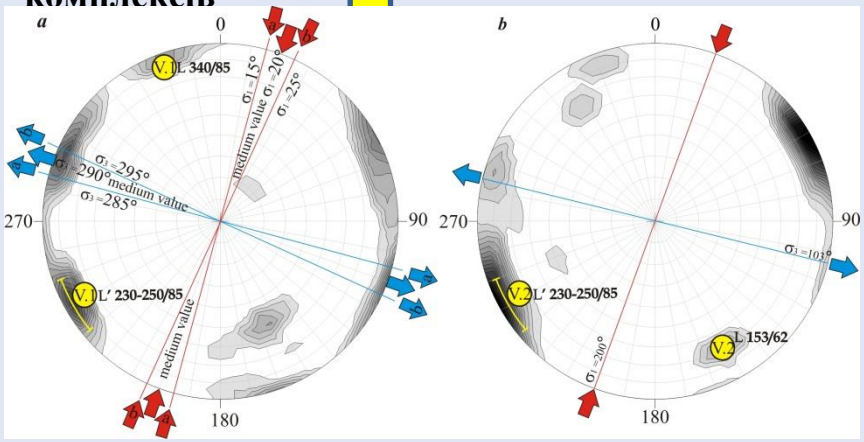
Гістограма азимутів простягання субвертикальних тріщин в гірських породах Заваллівської зони розломів

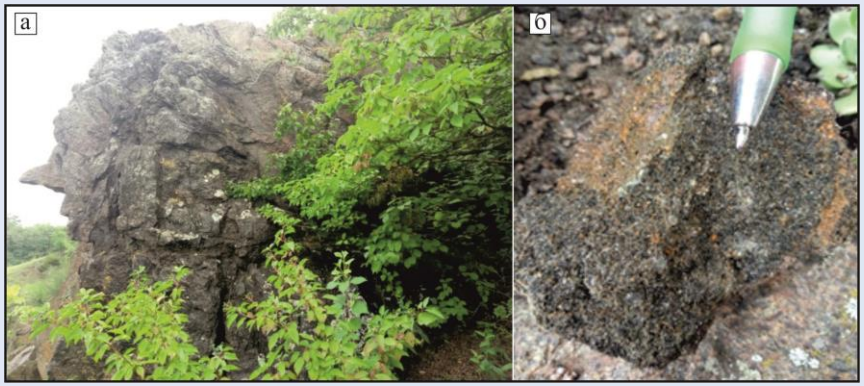
ВНУТРІШНЯ БУДОВА І КІНЕМАТИКА МАНЬКІВСЬКОЇ ЗОНИ РОЗЛОМІВ. ДАЙКОВА ПРИРОДА ІІ УТВОРЕНЬ

Фрагмент карти аномального магнітного поля (Za) Побузького гірничорудного району, складеної за матеріалами наземної магнітної зйомки масштабу 1:50 000. 1958 р.р.



Стереограми азимутів падіння тріщинуватості гранітоїдів уманського і гайсинського комплексів





Гірські породи с. Чернятка: *а* - контакт магнітної породи (дайки) з гранітоїдами гайсинського комплексу

Кінематична інтерпретація показує, що головні осі σ_1 і σ_3 можуть займати як мінімум два альтернативних положення

Варіант 1: *L'* - 230/85º, L – 340/85º.

σ_1 – 20/00º, σ_3 – 290/10º.

Варіант 2: L' - 240/85º, L – 153/62º

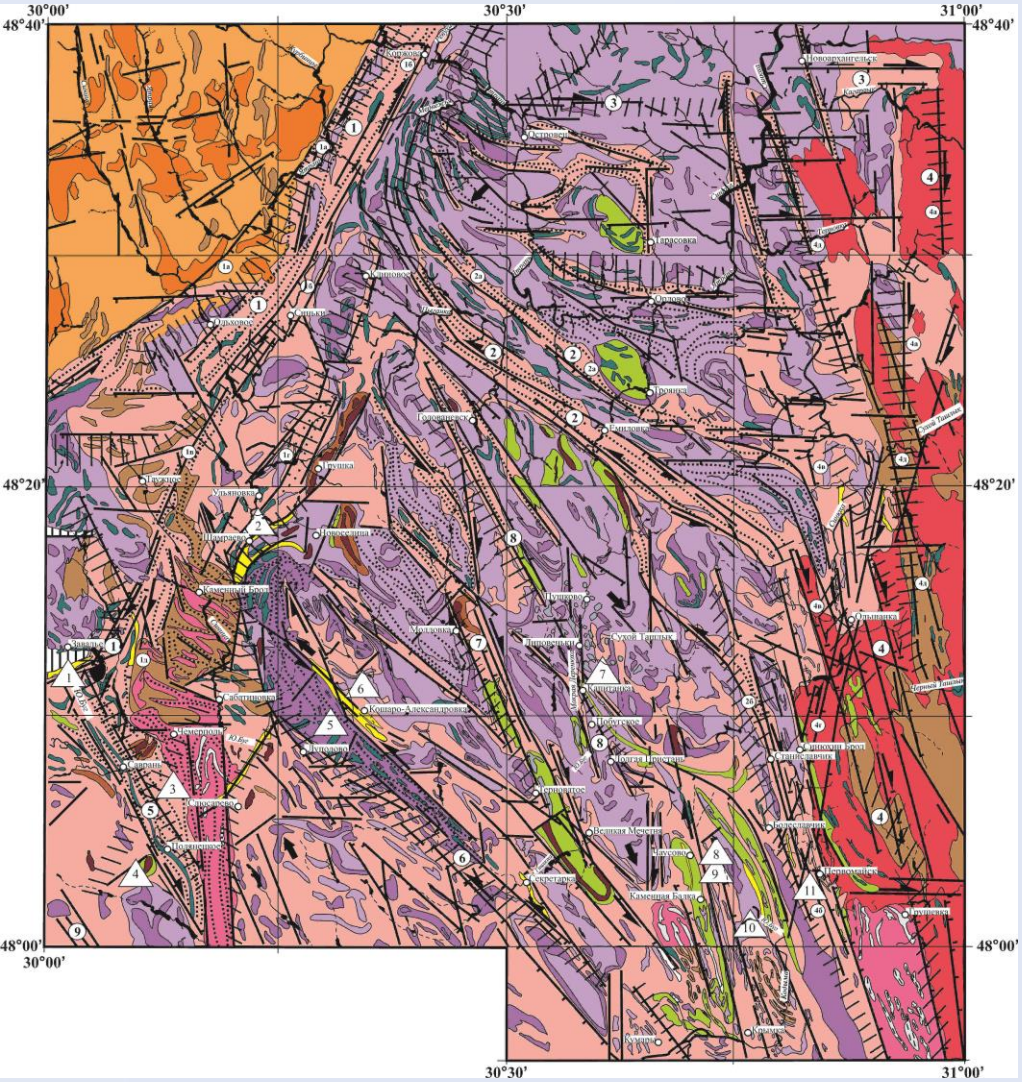
σ_1 – 200/23º, σ_3 – 103/12º.

Виділений маньківський етап розломоутворення (2,05-2,04 млрд років тому).

Відібрано зразки дайкоподібних та вміщуючих порід, за якими було визначено, що це дайка основного або середнього складу типу лампрофіру – спесартиту, не звичного для району Середнього Побужжя. Вміщуючи породи – насичені магнетитом (собіти).

Маньківська структура – це серія подрібнених і гранітизованих дайок, перетворених на собіти і залишених серед них в якості ксенолітів.

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ КРИСТАЛІЧНОГО ФУНДАМЕНТУ ГОЛОВАНІВСЬКОЇ ШОВНОЇ ЗОНИ



Структурно-петрофізична та тектонофізична основа геолого-структурної карти поверхні кристалічного фундаменту центральної частини Голованівської шовної зони і сусідніх ділянок Українського щита (листи M-36-XXXI та L-36-I) Масштаб 1:100 000.

При аналізі геологічних даних центральної частини Голованівської шовної зони виникла проблема у відсутності крупномасштабних геологічних карт, які б з одного боку відображали детальну геологічну будову поверхні докембрійського фундаменту, різноманітність його петрографічного складу і віку гірських порід, а з іншої – повністю б враховували особливості аномальних геофізичних полів району і результати їх геологічної інтерпретації.

На основі петрографічних, петрологічних, геохімічних, геофізичних даних була побудована геолого-петрофізична карта [***Гинтов, Ентин, Мычак, 2016***] яка об’єднує в собі:

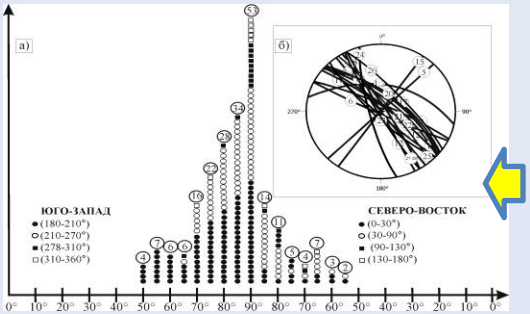
склад гірських порід;

різну ступінь намагніченості гірських породі;

щільність гірських порід;

динамометаморфічні перетворення гірських порід.

НАПУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ЯТРАНСЬКОГО БЛОКУ ГОЛОВАНІВСЬКОЇ ШОВНОЇ ЗОНИ



Гістограма азимутів і кутів падінь (а) і стереограма елементів залягання (б) СТЕ Ятранського блоку Голованівської шовної зони

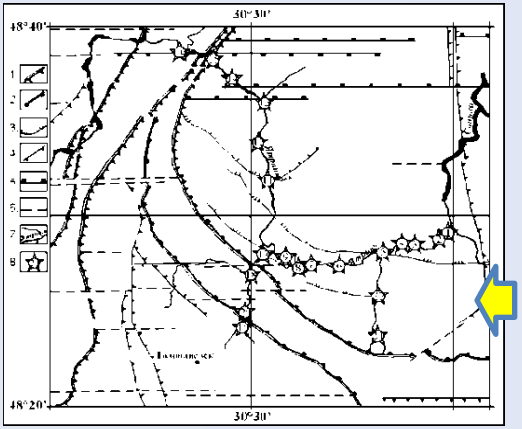
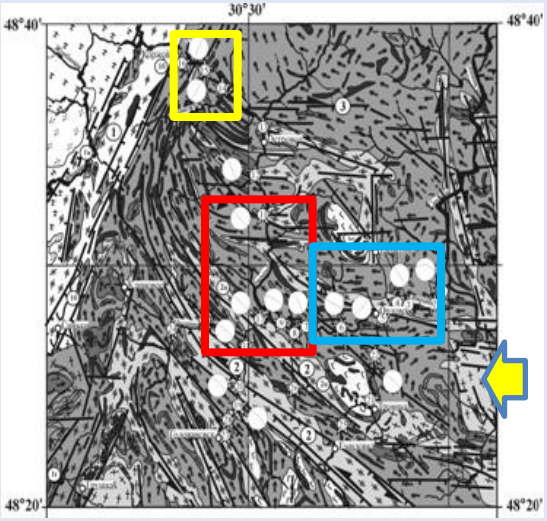


Схема розривної тектоніки Ятранського блоку, згідно фрагменту геологічної карти кристалічного фундаменту і карти корисних копалин листа М-36-XXXI масштабу 1: 200 000

Гістограма кутів падіння СТЕ показує:
153 випадках спостерігається вертикальне падіння (70-90°);
23 випадках похиле падіння (50-70°) в південно-західних румбах (180-270°).

Встановлено, що верхня частина кристалічного фундаменту блоку представлена субвертикально або крутопадаючими на південний-захід комплексами гірських порід, схильними інтенсивним зсувними деформаціям. Це має важливе значення при проведенні пошуково-розвідувальних робіт, так як південно-західно насувна структура блоку, зображувана на геологічній карті кристалічного фундаменту і карти корисних копалин листа М-36-XXXI масштабу 1: 200 000., не спостерігається на верхніх горизонтах, доступних вивченню в відслоненнях і бурінню і може мати місце тільки в сучасній середній і нижній корі.

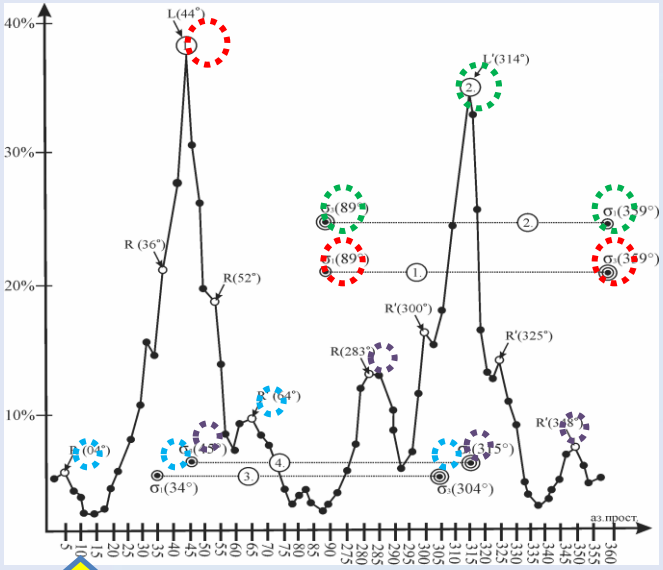


Петрографічні особливості ендербіто-гнейсів

а – ділянка **«Західна»**, тектонізований граніт; с. Коржова;

б - ділянка **«Центральна»**, біотит-гіперстеновий граніто гнейс; с. Давидоівка;

с - біотититовий граніто-гнейс ділянка **«Східна»**, с. Орлове.

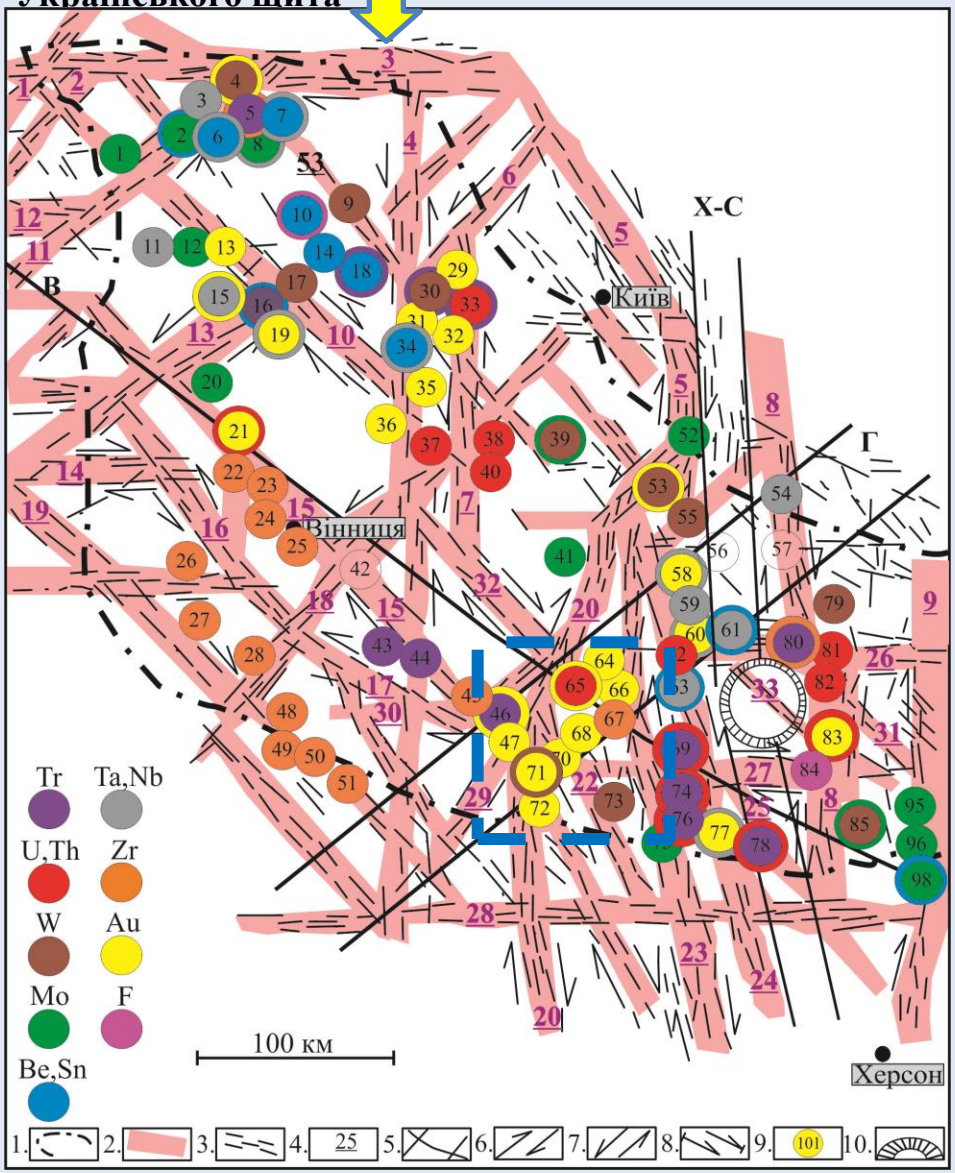


Орієнтація осей напружень:
для максимуму 44° (***σ1 - 89 °, σ3 - 360°***)
для максимуму 314° (***σ1 - 360 °, σ3 - 89°)***

Діагональна система тріщин Ятранського блоку спочатку сформувалася як зсувна, після чого зазнала розтягу.

ЗВ'ЯЗОК РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН З ЗОНАМИ ТЕКТОНІЧНИХ ПОРУШЕНЬ ПОБУЗЬКОГО ГІРНИЧОРУДНОГО РАЙОНУ

Схема зіставлення рідкісноземельної-рідкіснометалевої і золоторудної мінералізації з розломно-блоковою тектонікою західної частини Українського щита



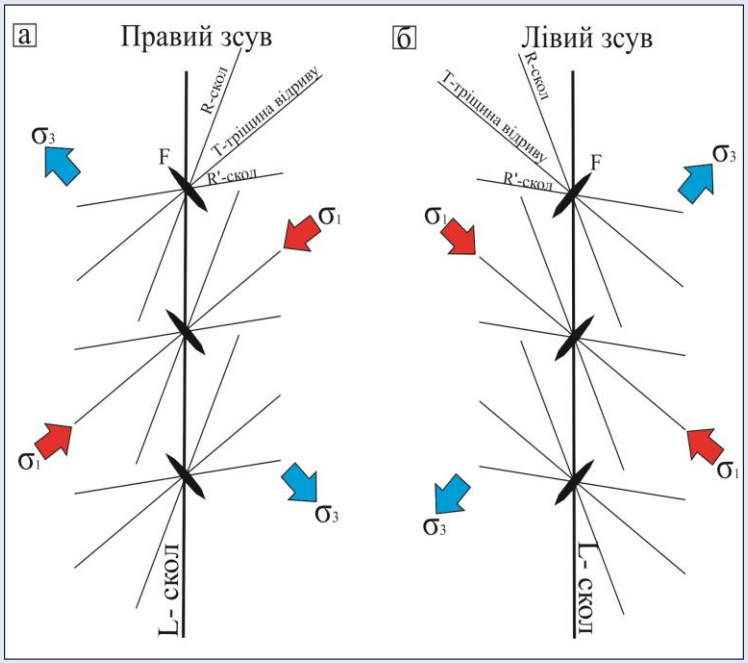
Як показано у роботі [**Нечаев, Гинтов, Мычак., 2019**[1]] металогенічні зони, рудні райони і рудні поля пов'язані з основними зонами розломів Українського щита. Практично всі найбільші зони розломів Українського щита закладені і розвивалися як зони зрушень з різким переважанням горизонтальної складової зміщення бортів. Вони закладені в неоархеї, ранньому протерозої і на межі раннього і середнього протерозою як праві і ліві зсуви, скидо- і підкидо-зсуви, що виходять далеко за межі Українського щита, а за глибинністю сягають у мантію не менше ніж на 100-200 км, іноді перетинаючи всю літосферу, потужність якої за геотермічними та іншим геофізичними даними складає 180-260 км.

1. Рідкісноземельні елементи (лантаноїди ітрієвої та церієвої груп - TR). 2. Радіоактивні елементи уран (U) і торій (Th).
3. Рідкісні метали вольфрам (W) і молібден (Mo).
4. Рідкісні метали берилій (Be) і олово (Sn)
5. Інші рідкісні метали - тантал (Ta), ніобій (Nb), літій (Li), рубідій (Rb), цезій (Cs), вісмут (Bi).
6. Рудопрояви циркону (Zr) і монациту.
7. Золоторудна мінералізація (Au8. Рудопрояви флюориту (F).

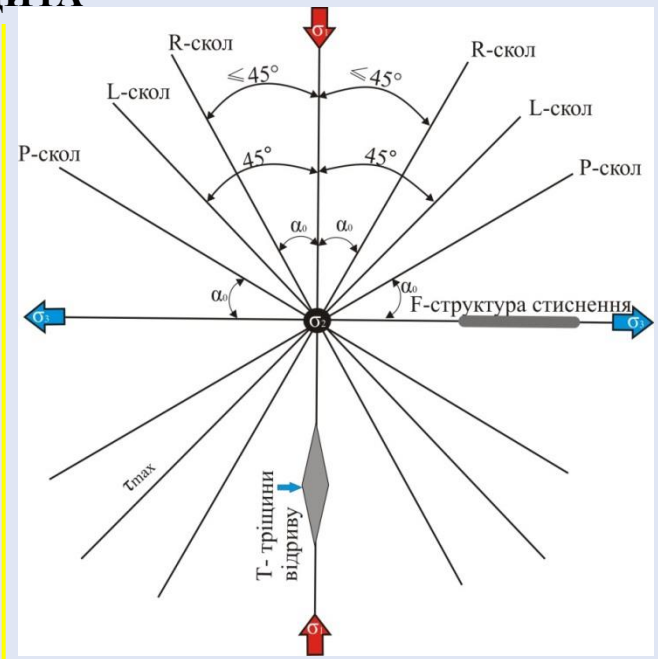
ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНІ (ТЕКТОНОФІЗИЧНІ) КРИТЕРІЇ ПОШУКІВ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН В МЕЖАХ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Структурні критерії.

Положення в зоні сколювання структур другого порядку - *L-сколів, сколів Ріделя,* тріщин відриву (*T*) і структур стиснення



Досвід тектонофізичних спостережень і геологорозвідувальних робіт вказує на те, що найбільш проникними для гідротерм, рудних розчинів і флюїдів є тріщини відриву *T* (структури розтягу для глибинних умов), далі, в порядку спадання, сколи Ріделя і *L*-сколи.



Стадії формування сколів:

1. Утворюються R-R' - сколи розташовані паралельно один до одного і під кутом до головної зони
2. На другій стадії переважають синтетичні L - сколи близькі до орієнтації до R - сколів.
3. Синтетичні P - сколи цілком паралельні головній зоні.
4. Площини тріщин відриву (структур відносного розтягу) T перпендикулярні осі σ_3, компланарні осі σ_1 і розташовуються під кутом 45° до осьової площини зони сколювання;

5) базисні ділянки ή-, S-подібно підвернутих структур стиснення F, що формуються тим же полем напружень, що і зона сколювання, перпендикулярні осі σ_1;

Сколи Ріделя - це тріщини або розриви сколювання які утворюються в умовах зсуву і виникають симетрично щодо осі максимального стиснення σ1 під кутом ~ 30°до цієї осі.

L-сколи - паралельні осьовій площині зони ковзання і розташовуються під кутом 45° до осей σ_1 і σ_3

ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНІ (ТЕКТОНОФІЗИЧНІ) КРИТЕРІЇ ПОШУКІВ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН В МЕЖАХ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Структурні критерії.

Ділянки перетину різновікових зон розломів. У таких вузлах створюються умови для перевідкладення і концентрації рудної речовини. В першу чергу, стосується вузлів перетину з широтними зонами розломів. Фаза закладання широтних зон розломів – субгоризонтальний правий зсув, при якому відбувається розкриття розломів північно-західного напрямку. Більшість лінійних металогенічних зон, рудних і рудоносних районів УЩ відносяться саме до таких зон розломів. А в фазу активізації при лівому зсуві розкривалися зони північно-східного напрямку, зокрема Сущано-Пержанська зона розломів, відома своєю багатою металогенією.

Зміщення крил розломів. Відбувається реверсний характер, тобто під час активізацій напрямок зсуву може змінювати свій знак. Ця закономірність особливо важлива для процесів рудогенезу, оскільки при зміні напрямку зміщення прирозломні і внутрішньорозломні структури стиснення стають структурами розтягу і навпаки.

Геофізичні критерії. Засновані на вивченні природних фізичних полів, серед яких виділяються аномалії, що вказують на можливість виявлення корисних копалин. Для району досліджень таким детальним пошуковим критерієм є вузькі магнітні та гравітаційні мінімуми або зони градієнтів субширотного простягання, зони підвищеної електропровідності, що приурочені до широтних зон сколювання, з якими пов’язані лінійні кори вивітрювання та їх кармани – конкретний пошуковий критерій на чорні, рідкісні та благородні метали, графіт.

Магматичні критерії передбачають наявність генетичних або парагенетических зв'язків зруденіння з магматичними тілами – плутонами, екструзивними, субвулканічними тілами, поясами дайок і малих інтрузій.

Враховуючи зв'язок генезису карбонатних утворень з процесами метасоматичного перетворення порід базит–ультрабазитового складу в зонах тектонічної активізації, основної уваги в районі досліджень заслуговують периферійні ділянки масивів цих порід, відмічених в геофізичних полях як зони підвищених значень їх градієнтів.

ВИСНОВКИ

- Проблему рудоносності різних ділянок земної кори зараз неможливо вирішувати без дослідження питань глибинної будови відповідних регіонів, зв’язку глибинних та поверхневих структур, природи фізико-хімічних процесів, які ведуть до проникнення рудної речовини на поверхню, правильного пояснення механізмів формування речовинного складу і структури кори. Особливо це стосується районів розвитку ранньодокембрійських комплексів гірських порід, до яких відноситься саме Побузький гірничорудний район.
- Уперше було досліджені структурно-текстурні елементи та тріщинуватість гірських порід у басейні р. Південний Буг на ділянці Гайворон – Завалля. Переважна більшість гірських порід району характеризується структурно-текстурною анізотропією, поширенням численних зон політектонітів, для яких розраховано поле напружень: σ_1 – 45°, σ_3 – 315°. Отримане поле напружень віднесено до західно-інгулецького (σ_1 – 49°, σ_3 – 319°) етапу розломоутворення (2,45 млрд років тому) Українського щита.
- Досліджені Маньківська, Гайворонська та Заваллівська зони розломів, для яких визначені наступні поля тектонічних напружень:

Гайворонська зона розломів – 1 (σ_1 – 30°, σ_3 – 300°), 2 (σ_1 – 312°, σ_3 – 42°); *Заваллівська зона розломів* – 1 (σ_1 – 38°, σ_3 – 308°), 2 - (σ_1 – 323°, σ_3 – 52°); *Маньківська зона розломів* – 1 (σ_1 – 20º, σ_3 – 290º), 2 (σ_1 – 200/23º, σ_3 – 103/12º).

- Широтна Гайворонська зона розломів і широтна зона сколювання Заваллівської зони розломів формувались в одному полі напружень, але з невеликою різницею в часі, через що підчас лівого зсуву головні осі напружень були повернуті на 8–11º.
- Поле напружень, в якому формувалася Маньківська зона розломів, а також північно-східна зона сколювання Заваллівської зони, є новою для західної частини Українського щита, тому виділено новий, Маньківський етап розломоутворення, вік якого складає близько 2 млрд років.
- Доведено, що Заваллівська структура не є синклінальною складкою, а лінзою порід гідротермально-метасоматичного походження, перетворених врезультаті регіонального метаморфізму, динамометаморфізму і гранітизації в гнейси, кристалосланці, мігматити, кварцити і магнезіальні скарни.
- Уперше тектонофізично досліджено Молдовську зону розломів яка була сформована протягом первомайського етапу розломоутворення (аз. простягання 345º).

- Складено структурно-петрофізичну і тектонофізичну основу центральної частини Голованівської шовної зони, на якій відображено практично всі геологічні тіла, що зображені на крупномасштабних геофізичних (магнітних і гравітаційних) картах, геолого-петрофізичні таксони і структурно-кінематичні дані для поверхні докембрійського фундаменту регіону.
- Результати тектонофізичного вивчення Ятранського блоку Голованівської шовної зони довели, що верхня частина кристалічного фундаменту блоку представлена субвертикальними або круто падаючими на південний захід комплексами гірських порід, що характеризуються яскравою структурно-текстурною анізотропією і порушених численними зонами розвитку політектонітів. Це має важливе значення при проведенні пошуково-розвідувальних робіт, так як південно-західна-вергентна насувна структура блоку, зображувана на деяких геологічних картах, не відбивається на будові верхніх горизонтів земної кори, доступних вивченню у відслоненнях і бурінням, і може мати місце лише в середній і нижній корі.
- Тектонофізичні дослідження із залученням геологічних даних дозволяють сформулювати ряд додаткових пошукових критеріїв на корисні копалини, а саме: 1) приуроченість до зон сколювання широтного простягання, 2) зв'язок з лінійними корами вивітрювання, в тому числі з їх «кишенями», 3) можливість виявлення контрастних геохімічних аномалій чорних, рідкісних і благородних металів, рідкісних земель дозволила об'єднати ці особливості в серйозний пошуковий критерій на ці метали, рідкісні землі, а також графіт.
- Розглянуто особливості внутрішньої будови і характер розвитку основних зон розломів Побузького гірничорудного району і показано, що між будовою зон розломів і проникненням в верхні шари земної кори рудної речовини існує прямий зв'язок. Піднімаючись по окремих розривах і не маючи можливості розповсюджуватися по латералі на великі відстані, рудна речовина концентрується на проникних ділянках в безпосередній близькості від зони розломів в межах деструктивних полів. Тому рудні райони і рудні поля в плані в більшості випадків збігаються з такими зонами. Найбільш перспективними є Тальнівська, Первомайська, Гайворонська, Завпллівська, Берестягівська, Хмільникська, Маньківська, осьова мантійна зона Голованівської шовної зони ортогональної системи та вузли перетину розломів.
- Вивчення базитових масивів тарасівського типу Побузького гірничорудного району показало важливе пошукове значення структур їх кільцевого обрамлення, які мають метасоматичний генезис. Було встановлено приналежність до порід цих структур комплексних проявів титану, апатитів, сульфідів міді, молібдену, геохімічних аномалій рідкісних і рідкісноземельних елементів і відзначено їх пошукову перспективність.

- Пошукові критерії на конкретні рудопрояви і родовища стосуються Апатит-фосфатних, титано-ільменітових, легко збагачувальних залізних руд, хрому, силікатного нікелю, золота та інших благородних металів, рідкіснометальних-рідкісноземельних елементів, графіту. До ділянок першочергового пошуку Апатит-фосфатних руд відноситься розломне обрамлення великих масивів базитового складу – Тарасівського, Троянського, Бандурівського, а титано-ільменітових руд – до порід апонoритового ряду цих масивів.
- Розглянуті структурно-тектонічні, мінералогічні і геохімічні чинники дають можливість досить обґрунтовано припустити участь в утворенні Молдовського залізорудного родовища ендогенних процесів, що зумовили формування специфічної дайково-штокової морфоструктури, яка була ускладнена зсувними процесами і накладеними вулкано-тектонічними подіями.
- Запропонований механізм утворення Молдовського залізорудного родовища дозволяє в єдиному контексті трактувати роль розломів як основного каналу доставки первинного збагаченої залізом речовини із зони плавлення в верхні горизонти земної кори, а також як головного інструменту подальшої деформації і активатора процесів вулканізму.

ДЯКУЮ З УВАГУ!!!
JOBI
Profi