

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
РАДІОГЕОХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

На правах рукопису

**ЗАНКЕВИЧ БОРИС ОЛЕКСАНДРОВИЧ
СТРУКТУРНА ЕВОЛЮЦІЯ
КРИВОРІЗЬКО-КРЕМЕНЧУЦЬКОЇ
ЗАЛІЗОРУДНОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА
У ПРОТЕРОЗОЇ**

**Спеціальність 04.00.11 — геологія, пошук і розвідка
рудних і нерудних родовищ; металогенія**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
**дисертації на здобуття наукового ступеню
доктора геологічних наук**

Київ 1996

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Державному науковому центрі радіогеохімії навколишнього середовища НАН України

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00757150 (P)

Офіційні опоненти:

професор, Яценко Герман Михайлович
(Львівський державний університет)
доктор геолого-мінералогічних наук,
професор, Рябенко Василь Адамович
(Інститут геологічних наук НАН України)
доктор геолого-мінералогічних наук,
Коржнев Михайло Миколайович
(Міністерство навколишнього природного
середовища та ядерної безпеки)

Провідна організація: Київський державний університет
ім.Т.Г.Шевченка

Захист відбудеться 27 декабря 1996 р. о 10 годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.89.01 при Державному
науковому центрі радіогеохімії навколишнього середовища

Адреса: 252680, м.Київ-142, пр.Паладіна, 34

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Державного
наукового центру радіогеохімії навколишнього середовища

Автореферат розісланий 23 ноября 1996 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор геолого-мінералогічних наук

В. П. Бухарев

Проблема виявлення закономірностей просторового розміщення залізорудних родовищ Українського щита (УЩ), встановлених на основі аналізу парагенетичних сукупностей структур, є досить важливою та актуальною. Докембрійські залізисті кварцити, часто є бідними рудами, потребуючими збагачення, складають маркіруючі горизонти залізисто-кременистої формації Криворізько-Кременчуцької зони (ККЗ). Рудоконтролюючими є складчасті, синклінальні структури, або їх ерозійно-тектонічні останці, які вміщують продуктивні горизонти залізистих кварцитів. Вивченість ККЗ дозволяє вважати її полігоном для оцінки парагенезів структур на рівні закономірностей, що пропонуються нами до використання у металогенічному аналізі.

А к т у а л ь н і с т ь дисертаційної роботи пов'язана із залученням сучасних методів структурно-парагенетичного аналізу і тектонофізичних даних до регіонального узагальнення структурно-геологічних виробничих та авторських матеріалів для розвитку теоретичних уявлень генезісу розломних та складчастих, зокрема, синклінальних структур ККЗ. Латеральні особливості розміщення структур зони, зокрема - рудоконтролюючих, мають важливе значення, тому що при геолого-розвідувальних та металогенічних роботах перспективні об'єкти виділяються на основі, перш за все, картографічних матеріалів, тобто на горизонтальній площині. Встановлені як емпіричне узагальнення, генетичні закономірності латеральної структурної організації (при)розломних зон використані автором як наукове обґрунтування нових, структурно-тектонофізичних факторів рудоутворення та відповідних додаткових пошукових критеріїв.

М е т а р о б о т и: Виявлення закономірностей латерального розміщення та геодинамічних (геомеханічних) умов структуроутворення ККЗ, порівняння з іншими залізорудними зонами і вико-

ЛНБ ім. В. Стефанишина
АН України

ристання з'ясованих закономірностей для обґрунтування додаткових тектонічних, структурно-тектонічних факторів локалізації зрушення УЩ.

О с н о в н і з а в д а н н я :

- 1) Виявлення форм просторового взаємозв'язку елементів структур родовищ заліза в різних районах Криворізько-Кременчуцької зони.
- 2) Обґрунтування методами структурно-парагенетичного аналізу уявлень про суттєву роль регіональних здвигових деформацій і зрушень блоків фундаменту у формуванні вторинних, зокрема - рудоконтролюючих, структур проточохда ККЗ.
- 3) Визначення стадій формування парагенезів складчастих і розломних структур залізорудної зони в якості похідних тектонічних протоактивізацій зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому.
- 4) Співставлення тектонічного стилю структуроутворення Криворізько-Кременчуцької зони із залізорудними зонами Українського, та інших докембрійських щитів (Воронежський кристалічний масив Західно-Австралійський щит).

В и к о р и с т а н і м а т е р і а л и :

- 1) Геологічні карти кристалічного фундаменту Криворізько-Кременчуцької зони, її окремих районів та родовищ, масштабів 1:10000 - 1:50000, а також геологічні карти інших залізорудних зон.
- 2) Рудничні та геолого-розвідувальні матеріали (плани, розрізи) залізорудних родовищ, масштабів 1:500 - 1:2000.
- 3) структурні повздовжні вертикальні проєкції і плани окремих ділянок, масштабів 1:500-1:2000, структурні схеми, виміри елементів структур, структурні діаграми, виконані автором, і іншими.

М е т о д о л о г і я

Схожість морфології синклінальних структур Криворізько-Кременчуцької зони із характерними здвиговими структурами різного масштабу, відомими для фанерозов та із тектонічними моделями

здвигових зон дозволяє нам вивчати структури регіону досліджень з позицій блокової, переважно, малоамплітудної здвигової тектоніки протерозою. Загалом, три причини, що парадоксально пов'язані історією науки, змушують нас звертатися до концепції здвигової тектоніки: 1) недостатня вивченість структурних проявів здвигової компоненти деформацій регіонального масштабу; 2) розповсюдженість парагенезів структур, як з'ясовується, похідних від здвигової деформації зон саме із обмеженою амплітудою зміщень; 3) важлива роль запропонованих, додаткових факторів зруденіння, обумовлених здвиговою компонентою тектонічних рухів, для металогенічного аналізу.

В даному дослідженні здвигова тектоніка вивчає не стільки зміщення блоків по розломах, скільки - структурні наслідки деформації регіонального здвигу в породах супракрустального комплексу. Здвигова компонента деформації або зміщення завжди присутня в дислокаціях та зонах з комбінованою кінематичною характеристикою. Тому здвигова тектоніка вивчає не тільки здвиги, а й підквиди, скиди та проміжні за кінематикою зміщення структури, а тут - комплекс парагенетично пов'язаних складчастих та розривних структур (при)розломних зон. Структурний парагенез (іс) ми приймаємо за А. В. Лук'янським, та ін. (1972, та ін.). Він, в цьому розумінні, відображує не величину, а якісну характеристику тектонічної деформації (стискання, розтяг, здвиг).

Ведучим критерієм генетичної оцінки виявлених нами структурних парагенезів ККЗ, як здвигових, є аналогія з тектонофізичними моделями здвигових зон С. С. Стоянова (1977), коректними щодо умов подібності. Такі аналогії дозволяють відходити від альтернативності та суб'єктивізму інтерпретації ансамблів структур і отримувати формалізовані оцінки геомеханічних та геолого-тектонічних умов їх формування. Деформації фізичного здвигу, як одна з причин латерального структуроутворення, перерозподіляє регіональне поле

напруг та створює локальні ділянки переваг тих чи інших напруг та структур. Парагенетичний підхід не суперечить дослідженню окремих генетичних типів структур як самостійних, пояснюючи їх як похідні регіональних здвигових та підкидових деформацій і дислокацій.

Н а у к о в а н о в и з н а :

1) Обґрунтована геологічна та тектонофізична спроможність уявлень про здиго-підкидовий стиль структуроутворення проточохла Криворізько-Кременчуцької зони, за геодинамічних умов регіональної деформації складного здигу.

2) Представлені структури окремих районів ККЗ в якості суми структурних парагенезів, що створені за чотири стадії деформацій і дислокацій фізичного здигу поздовжніх розломів зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому.

3) Адаптовано та впроваджено, вперше для залізорудних зон докембрію, комплекс методів структурно-парагенетичного аналізу, який раніше використовувався для структур фанерозою.

4) Розроблено геодинамічну модель Криворізько-Кременчуцької зони: рифтоподібної на стадії закладання, пізніше - геосинклінальної, що формувалася згідно схеми "успадкованого розвитку", за участь малоамплітудної здвигової компоненти тектонічних рухів.

5) Встановлено схожість здиго-підкидового стилю тектонічних дислокацій залізорудних зон докембрійських щитів, як характерного для протерозою.

6) Використано "здвигові" закономірності розміщення структур залізорудних зон для обґрунтування додаткових, структурно-тектонофізичних факторів та критеріїв металогенічного аналізу.

Н а у к о в е т а п р а к т и ч н е з н а ч е н н я :

За матеріалами залізорудних районів та родовищ автором показана суттєва роль малоамплітудної здвигової тектоніки у формуванні латеральних ансамблів розривних і складчастих структур у зонах

динамічного впливу розломів УЩ. Закономірності структуроутворення залізородних зон протерозою, які виявлені у дисертаційній роботі, доповнюють оцінки, отримані традиційними методами і мають теоретичне значення для реконструкції геології і тектоніки докомбрів.

Закономірності внутрішньої будови (при)розломних зон використані для обґрунтування нових тектонічних, структурно-тектонічних факторів рудоутворення та додаткових критеріїв металогенічного аналізу. Ці фактори обумовлені позицією ділянок розтягнення, сприятливих для рудоутворення, відносно розломів-здви́гів; у тилкових частинах блоків, які зміщуються, та у вторинних структурах здвигу (R, P, T, L -напряжки структур, та ін.). Структурно-тектонічні фактори і критерії також використані автором для аналізу структур тектоно-магматичної активізації УЩ, що контролюють зруденіння золота, згідно досліджень, які провадяться за програмою "Золото України".

А п р о б а ц і я р о б о т и:

Методичні розробки і окремі положення дисертації доповідались автором на всесоюзних нарадах: "Структурний аналіз кристалічних комплексів та геологічне картування", Москва-Черноголовка (1986); Київ (1990); "Експериментальна тектоніка в вирішенні задач теоретичної і практичної геології", Ялта (1987); "Здви́гові тектонічні зрушення та їх роль в утворенні родовищ крстичних копалин", Ленінград (1988); на науково-виробничій нараді "Стан і шляхи вдосконалення геолого-з'яомочних робіт та їх наукової бази на Українському кристалічному щиті", Дніпропетровськ (1996); на Міжнародній конференції "Глибинна будова літосфери і нетрадиційне використання надр Землі", Київ (1996); а також викладені у 31 науковій роботі.

С т р у к т у р а і о б с я г р о б о т и:

Дисертація складається з Вступу, чотирьох глав і Підсумків.

обсягом 321 стор.: 209 сторінок машинописного тексту, ілюстрована 80 малюнками. Список літератури містить 322 назв.

ПОЛОЖЕННЯ, ЯКІ ЗАХИЩАЮТЬСЯ

1. Комплекс використаних методів структурно-парагенетичного аналізу стосовно докембрійських об'єктів та аналогії із коректними тектонофізичними моделями забезпечує виявлення компоненти фізичного здвигу прирозломних зон Українського щита.

2. Структура Криворізько-Кременчуцької залізорудної зони еволюціонувала за умов складного здвигу. Складчасто-розривна будова її є сумою структурних парагенезів чотирьох основних стадій здвигової деформації Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому: 1) лівого здвигу із розтягненням, 2) правого звиго-підкиду, 3) лівого здвигу, 4) правого звиго-підкиду.

3. Структури рудних полів, родовищ та рудопроявів залізистих кварцитів, як релікти грабен-синкліналей, є елементами здвигових парагенезів Криворізько-Кременчуцької зони. Структури, які контролюють багаті залізні руди, є наслідками перед- і сірудних звиго-підкидових дислокацій блоків та пластів розрізу зони.

4. Співставлення структурних парагенезів і структурних малюнків залізорудних зон Українського щита, Воронезького кристалічного масиву, Західно-Австралійського щита свідчать про схожість звиго-підкидового стилю тектонічних дислокацій, як характерного і закономірного для прирозломних зон докембрію.

5. Виявлені закономірності здвигового структуроутворення для докембрійських щитів, є обґрунтуванням регіональних і локальних додаткових, структурно-тектонофізичних факторів локалізації зруденіння в ділянках розтягання, які виникають в Р, L, R, T -структурах прирозломних зон і тилкових частинах блоків, що здвигаються.

Дисертаційна робота виконувалася у Відділенні металогенії

ІГМР НАН України, у теперішній час - Сектор уранових родовищ НГЦ радіогеохімії навколишнього середовища. Автор щіро вдячний академіку Я.Н.Белєвцеву, за підтримку у затвердженні теми дисертаційної роботи, а також докторам геол.-мін.наук: В.Б.Ковалю, Ф.М.Коптюху, М.О.Ярошук, професору М.І.Черновському; кандидатам геол.-мін.наук: Е.О.Ярошуку, Л.О.Черкашину, В.І.Ніколаєнко, Т.П.Шевченко за поради, зауваження, дискусії та співпрацю. Автор вдячний доктору геол.-мін.наук О.В.Гінтову, доктору фіз.-мат.наук В.Г.Гутерману за обговорення питань тектонофізики, що сприяло нашим дослідженням, а також - усім геологам за обговорення окремих положень роботи і надані геолого-структурні матеріали.

Глава 1. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Положення Криворізько-Кременчуцької зони в межах одноіменного глибинного розлому, структурні ознаки здвигової деформації зони обумовили концепцію здвигової тектоніки як методологічну основу наших досліджень. Прирозломна позиція структур залізорудних районів та родовищ, загалом, відома, але встановлення їх у якості сукупностей парагенетичних елементів зони динамічного впливу Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому є дискусійним. Відомо, що ця розломна зона має комбіновані кінематичні характеристики, але в усякому разі здвигова складова дислокацій (деформацій) обумовлює латеральні закономірності просторового розміщення вторинних структур. Методи структурно-парагенетичного аналізу дозволяють виявляти латеральні здвигові парагенези складчастих та розривних структур, а також вивчати підкидові парагенези у розривах.

Концепція здвигової тектоніки - сучасний напрямок у тектоніці. До теперішнього часу в спеціальній літературі не існує цілісного загальноприйнятого її викладення і означення. В нашому розумінні здвигова тектоніка це геолого-структурні наслідки, тектонічні структури-дислокації, як остаточні деформації фізичного

здви́гу у земній корі. Концепція здвигової тектоніки - це сукупність уявлень і методів, які дозволяють виявляти та вивчати остаточні деформації здви́гу у геологічних тілах, ретроспективно відтворювати етапи деформації, тобто вирішувати зворотну задачу.

Предметом тематичного розгляду в нашій роботі є:

- кінематика основних поздовжніх розломів ККЗ, що мають комбіновані характеристики (здви́го-підкидову, здви́го-скидову), та сукупності структур у породах криворізької серії, які похідні від зміщень блоків фундаменту;

- опірячі - вторинні розломи (у вигляді структурних малюнків, та структурних діаграм) як парагенетичні елементи зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому;

- окремі синклінали та їх релікти (елементи їх морфології, просторове положення цих елементів) як парагенетичні структури зони глибинного розлому;

- складчастість залізистих пластів, що контролює поклади багатих руд, як безпосередні структурні наслідки зміщень блоків та горизонтів порід у зоні здвигової деформації.

Схема аналізу, синтезу та інтерпретації геолого-структурних матеріалів і даних, що використана у дисертаційній роботі, відповідає трьом стадіям структурно-парагенетичного аналізу, по Л.М.Расцветаєву (1987). Крім цього, нами враховані певні обмеження аналізу, пов'язані із його адаптацією до об'єктів докембрію, які вивчені менше, ніж потребують стандартні методики, що розроблялись на фанерозойських прикладах.

Змістом морфологічної стадії аналізу структур Криворізько-Кременчуцької зони є визначення і реєстрація даних з орієнтировки складчастих і розривних структур, а також - даних з кінематики найбільш вивчених розломів зони. Основним результатом цієї стадії, згідно прийнятих принципів аналізу, повинна бути ха-

характеристика морфології і кінематики структур. Для цього використовувались оригінальні дані про структури, отримані дослідженнями автора у Криворізькому та інших районах за період із 1973 року, картографічні та рудничні структурні дані, а також фондові і літературні матеріали.

Структури ККЗ попередньо розглядалися також щодо відповідності принципам парагенетичної стадії аналізу:

- єдності часу та простору, тобто структури мають належати одному тектоно-деформаційному циклу і розміщуватися в певному об'ємі (стратиграфічному підрозділі - криворізької серії, у нашому випадку);
- співвіднесення, тобто структури мають бути близькими за розмірами;
- кінематичної визначеності, тобто якнайбільше структур повинні мати геолого-кінематичну характеристику.

В загальному випадку, очевидне зміщення розлому - це сума сміщень усіх етапів. Але якщо перед нами постає завдання оцінки тектонічного стилю деформації зони в цілому, а не - кінематики окремих розломів, то неповнота кінематичних даних щодо останніх не змінює принципових якісних оцінок.

Звісно, що структурні діаграми виявляють просторові групи структур, але парагенетична оцінка їх можлива при співставленні із діаграмами відповідних тектонофізичних моделей. Це співставлення є змістом геомеханічної стадії аналізу, або інтерпретацією структур за аналогією. При цьому, певні максимуми наших діаграм інтерпретуються як відповідні генетичні групи вторинних розломів здвигової зони. Інтерпретація обґрунтована, якщо відносно розміщення максимумів емпіричної діаграми (кутові співвідношення між ними) співпадає із максимумами еталонної діаграми здвигової моделі. Крім цього, структурні малюнки окремих районів

ККЗ співставлялися із еталонними структурними малюнками здвигових моделей і загальновідомих здвигових структур.

Суть адаптації структурно-парагенетичного аналізу щодо об'єктів докембрію пов'язана із використанням нами замість стереографічних - колових структурних діаграм. Неповнота вивченості структур Ущ обумовлює складання структурних діаграм у вивчених перерізах, насамперед - у горизонтальній площині. Вимушене редукування даних морфологічної стадії аналізу призводить до інтерпретації об'ємного напруженого стану об'єктів за окремими перерізами. Використання кругових структурних діаграм для виявлення горизонтальної - здвигової компоненти зміщення розломів і розломних зон дозволило одержати формалізовані кінематичні характеристики. Ця, пропонована нами методика у комплексі із геологічними і тектонофізичними даними забезпечує більш обґрунтовану геолого-генетичну оцінку структур, зокрема - докембрійських зон, для метало-генічного аналізу.

Адаптований варіант структурно-парагенетичного аналізу уявляється перспективним синтетичним (системним) підходом, в межах концепції здвигової тектоніки, у регіональних і локальних структурно-геологічних та метало-генічних дослідженнях Ущ.

Глава 2. СТРУКТУРА КРИВОРІЗЬКО-КРЕМЕНЧУЦЬКОЇ ЗОНИ

ТА ІІ РОЗВИТОК

Криворізько-Кременчуцька зона визначається як залізорудна згідно метало-генічної спеціалізації криворізької серії нижнього протерозою, яка складає синклінальні структури зони. Тектонічна будова зони є двох'ярусною, а за структурними ознаками - геосинклінальною. До складу ІІ входять Криворізький і Кременчуцький синклінали, та дрібніші структури Правобережного району. Структурною вісью зони уявляється Криворізько-Кременчуцький глибинний розлом, що відокремлює Придніпровський і Кіровоградський блоки Ущ.

Значна вивченість ККЗ до цього часу не призвела до розробки загальноприйнятих теоретичних уявлень щодо структурно-тектонічного розвитку зони. Дискусійність відомих уявлень щодо будови ККЗ окреслює проблему дисертаційного дослідження - генетичної інтерпретації її структур (синклінальних структур, що є контролюючими для бідних залізних руд, складчастих структур, що контролюють поклади багатих руд, а також розривних, до- і пострудних структур), з урахуванням сучасних, зокрема, авторських матеріалів.

У монографії "Залізисто-кремністі формації докембрію європейської частини СРСР. Структури родовищ і рудних районів", (1989), та в інших томах цієї серії наведені сучасні дані про ККЗ, зокрема, наші дані. У дисертаційній роботі систематизовані дані щодо еволюції формаційного ряду осадовано-метаморфічних порід криворізької серії, магматогенних формацій ККЗ, та її структур. Ця, проведена нами систематизація геологічних даних виявила відповідність розвитку ККЗ геосинклінальній схемі "успадкованого розвитку" Н.С.Шатського-А.В.Пейве.

Характерні особливості морфології Криворізького синклінорію і інших синклінальних структур ККЗ: кулісоподібне положення синкліналей відносно розломів, асиметричність їх розрізу і структури, відсутність одного з центриклінальних замикань; все це стало основою альтернативних "трогових" і "розломно-блокових" тектонічних схем (Бондарчук, 1955; Рябенко, 1983, та ін.). Вони не виходять за межі геосинклінальної схеми (але не більш відомої "інверсійної" схеми В.В.Белоусова, а - схеми "успадкованого розвитку" Н.С.Шатського - А.В.Пейве) і аргументовано її не спростовують. У роботах Р.Я.Белевцева (1974, та ін.), Ю.Л.Ахкозова, Ю.М. Крестнікова (1986) використовуються уявлення "розломно-блокових" і геосинклінальних схем. А.П.Нікольським, та ін. (1980), В.І.Скаржинським, К.Ф.Тяпкіним (1985) висловлювались погляди про моноклінальну

будову. Формування синкліналей ККЗ, починаючи з верхнього архею, пов'язується Г.Г.Коньковим (1979) з дугоподібними троговими проструктурами, за умов лівого здвигу Криворізько-Кременчуцького розлому. Найновішою є робота О.В.Гінтова (1990), про механізм формування Ліхмановської синкліналі КРС.

При систематизації відомих уявлень автором розглянутий ряд особливостей геологічної будови ККЗ, в тому числі - КРС, складаючих джерело альтернативних варіантів. Згідно дев'яти здвигових критеріїв Рідінга (Reding, 1960), дискусійні аспекти будови КРС уявляються як характерні генетичні ознаки довгоживучої прирозломної синкліноної зони здвиго-підкидового (підкидового, скидового - для різних етапів розвитку) типу. Співставлення виявило відсутність протиріч щодо структурних та формаційних даних із критеріями здвигової тектоніки. Здвигова концепція об'єднує на рівні геолого-структурної та тектонофізичної аргументації і пояснює відомі дані про геологічну будову і розвиток ККЗ в якості ознак прирозломної синкліноної (рифтоподібної - на ранніх етапах) зони.

2.1. КРИВОРІЗЬКИЙ РАЙОН

До цього часу встановлено, що Криворізький синклінорій (КРС) є асиметричним синклінорієм, приуроченим до зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому. Про довгоживучий характер крупних розломів, які складають зону: Західного, Тарапаківського, Саксаганського і Східного, говорилось у багатьох роботах (Семененко, 1946; Черновський, 1975; та ін.). Будова КРС асиметрична в плані і в розрізі; існування західного борту проблематично: в середній частині синклінорія він відсутній, далі до півночі - представлений Західно-Анновською смугою. Осьові лінії синкліналей, які складають КРС: Ліхмановської, Основної, Східно-Анновської, кулісоподібно підходять до Західного розлому (Бачніков, 1969; та ін.). Шарнір Основної синкліналі, та додаткових до неї синкліналей, по-

лого занурюються на північ, за геофізичними даними - до глибини 7 км (Юньков, Наугольников, Колпін, 1969; та ін.). Поздовжні, діагональні та поперечні розломи другого і більш високих порядків, які розсікають породи криворізької серії, визначають сучасну складчасто-блокову будову синклінорію. Ці особливості будови КРС загальновідомі, однак, уявлення щодо умов та механізмів формування структур є дискусійними.

Будова КРС раніше розглядалася на тлі ідей здвигової тектоніки В. І. Скаржинським, К. Ф. Тяпкіним (1965), згідно схеми Д. Д. Муді, М. Д. Хілла (1960), як розріз прирозломної синклінали. Західний розлом Кривбасу згадується К. Ф. Тяпкіним (1965), як "правий латеральний здвиг, точніше скидо-зdvиг із горизонтальною амплітудою у декілька десятків кілометрів". К. Ф. Тяпкін (1977), розглядає тектонічну схему Кривбасу (у плані), як успадкування структурами басейну докриворізьких розломів фундаменту. У цьому розумінні успадкованості верхньоархейські міжкупольні синклінали можуть розглядатися як структури, що успадковують відповідні простягання архейських розломів. Однак, ці ідеї не отримали належного розвитку та структурно-геологічного і тектонофізичного обґрунтування.

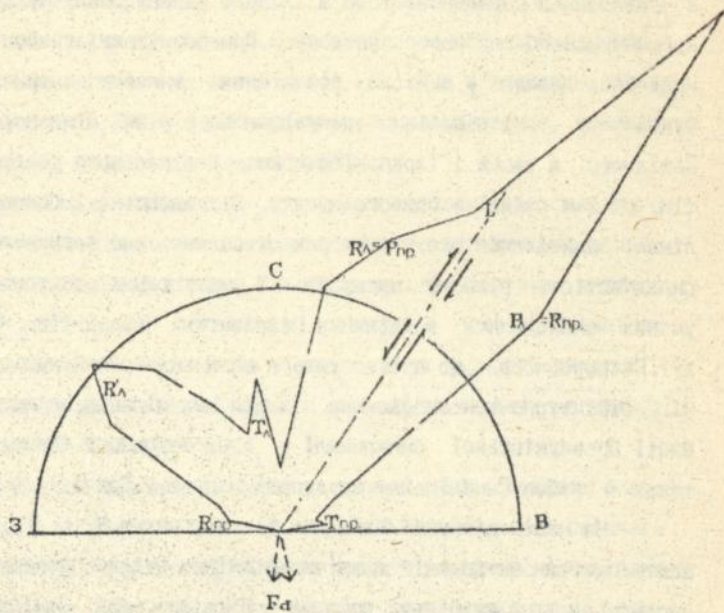
На відміну від поглядів К. Ф. Тяпкіна (1965, та ін.), ми не зводимо прояви здвигової тектоніки до зміщень розломів, а структурний парагенезіс - до успадкування розломів. Сдвигова тектоніка ККЗ розуміється нами ширше, не стільки як зміщення розломів, а насамперед - як сукупності закономірно орієнтованих складчастих і розривних структур у парагенезах регіональної деформації складного здвигу, що утворює загальну латеральну морфологію зони.

На колових структурних діаграмах, що склалися нами для окремих районів ККЗ, показані простягання розломів які круто падають та січуть породи криворізької серії; на діаграмах також показані простягання осей синкліналей КРС. Порівняння їх з еталон-

ними діаграмами моделей виявляє принципову аналогію - кутових співвідношень між максимумами. Така аналогія є тектонофізичним обґунтуванням розгляду максимумів нашої діаграми як парагенези розломів і синкліналей здвигової зони глибинного розлому. При цьому з'ясовується, що головна лінія здвигу, який створює парагенези вторинних структур КРС (R', T, R, L, P, Fd -максимуми), має азимут простягання 30° ППС (мал.1).

Цей висновок є новим, структурно-тектонофізичним аргументом щодо другорядної ролі Західного розлому (аз.пр.17-29° ППС), який раніше вважався головним розломом Кривбасу. Азимуту 30° ППС відповідає інший розлом, який проходить в осьовій частині КРС, та відомий як Центральний розлом. В південній частині Кривбасу цей розлом описаний М.І.Черновським (1962), як Тарапаківський розлом. У парагенезісі структур зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому Центральний розлом є синтетичним R-розломом стадії правобічних здвигових зміщень, та - синтетичним P-розломом стадії лівобічних здвигових зміщень зони. Згідно наших, структурно-тектонофізичних даних, та спостережень розрізу Криворізької надглибокої свердловини, Центральний розлом є головним структурним елементом КРС. Цей висновок відповідає геолого-геофізичним та новітнім даним розрізу надглибокої свердловини, яка перетнула відповідну розломну зону на глибинах 4800 - 5400 м.

Аналогія будови КРС з моделями здвигових зон, виявлена нами статистичними методами, доповнюється співставленням їх структурних малюнків. Осі стиснутих синкліналей - Ліхмановської та Основної, які кулісоподібно входять до загальної будови синклінорію, на нашій діаграмі становлять частину парагенезу правобічного здвигу. Згадана аналогія дозволяє вважати, що здвигова деформація обумовлювала і стадію - закладання грабен-синкліналей, як вторинних структур зони глибинного розлому, а також і 2 стадію



Над. I. Протяжения структур Кривбасу
подо Центрального разлома

Іх стискання - складкоутворення. На 1-й стадії грабен-синклінали КРС закладалися згідно Т -розломів розтягнення, які входять до парагенезу лівобічного здвигу Центрального розлому. Така тектонофізична позиція осей синкліналей КРС тотожна, разом із тим, R -розломам в парагенезі того ж, лівого здвигу зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому. При формуванні грабен-синкліналі знаходилися у секторах розтягання - тилкових частинах блоків фундаменту, які лівобічно здвигалися по лініях Ліхмановського - Західного, а також і Тарапаківського - Центрального розломів. Потім, на 2-й стадії - правого здвигу, Ліхмановська і Основна синкліналі знаходилися вже у секторах стискання, яке формувало відому складчастість різного масштабу. У таких самих тектонофізичних умовах знаходилися і ділянки залізистих кварцитів неподалік хут.Петровського, що прогноуються нами як перспективні; до речі, структурно-тектонфізична позиція цих ділянок аналогічна позиції Броварківської синкліналі у Кременчуцькому синклінорії, а також - грабен-синкліналям здвигової моделі U.Courtillot (1974).

На нашій діаграмі (див. мал.1), максимуми R, L, P відображають системи поздовжніх північно-північно-східних розломів КРС, насамперед, це найбільші розломи - Ліхмановський, Західний, Центральний, Саксаганський, Східний, та окремі фрагменти їх зон. При зміні напрямку (інверсії) здвигу ці системи розломів взаємно успадковують тектонофізичну позицію: $R_l = R_{np}$, $L = L$, $R_l = R_{np}$. Системи діагональних північно-північно-західних, та поперечних північно-західних розломів (відповідно, Тл і Рл -максимуми) входять до парагенезу лівого здвигу; разом з тим, вони успадковують напрямки архейських структур фундаменту. Ми вважаємо, що на цій, 3-й стадії - розломної тектоніки, основною структуроутворюючою лінією КРС став вже Саксаганський розлом, враховуючи поперечні зрушення Центрального розлому дрібними Рл, Тл -розломами. Утво-

рення на 4-й стадії розломів, у парагенезі правобічного здвигу (Rpr, Tpr, Rpr, R'pr -максимуми), завершує формування загальної структури КРС. Відомо, що в межах синклінорію усі західні блоки підкинуті, та зміщені до півночі. Діабазові дайкі виповнили поперечні антитетичні розломи (R'л і R'пр -максимуми) при інверсіях здвигових зміщень основних поздовжніх розломів КРС, за наступних тектоно-магматичних активізацій. Як нами з'ясовано, сітка вторинних розломів КРС є тектонофізично-комплементарною, загальною для групних поздовжніх розломів ККЗ.

Вертикальна - підкидова складаюча деформації складного здвигу у районі оцінювалася за даними геолого-структурних розрізів багатьох родовищ і ділянок Кривбасу методом реперів, а також за даними діаграм. Ці структурні діаграми, складені нами за власними матеріалами, показують кути схилення шарнірів складок у площині пластів криворізької серії, які круто падають до заходу (Занкевич, 1983, 1986, 1989).

Характерна морфологія типових складок КРС, складок волочинія різного масштабу, схилення шарнірів усіх складок свідчать про формування їх в умовах фізичного здвигу - відносного зміщення пластів пород. За сукупністю геолого-структурних даних виявляється перевага підкидової складової складкоутворюючого стресу на ранніх етапах 1, навпаки, перевага здвигової - на завершальних етапах складчастості, 2-ї стадії правого здвигу ККЗ. Джерелом складкоутворюючих сил були відносні зміщення пластів порід криворізької серії, які реагували таким чином на компоненту фізичного здвигу блоків обрамлення в періоди активізації зони Криворізького розлому.

Співставлення синклінальних і розривних структур КРС зі здвиговими схемами, дані з орієнтовки та морфології складчастих структур, дозволяють нам оцінювати в цілому кінематику зони Кри-

ворізького глибинного розлому як роздвиго-здви́г та як підкидо-здви́г, з перебільшенням тієї чи іншої компоненти зміщення на окремих етапах тектогенезу. Таким чином, методами структурно-парагенетичного аналізу для КРС нами обґрунтовано 4 основних стадії формування латеральних структурних парагенезів правого та лівого здви́гів; кінематичні оцінки цих геодинамічних стадій є формально відтворюваними.

Парагенетичний аналіз структур ділянкі Криворізької надглибокої свердловини, дані її розрізу та розрізу свердловини "Супутник-2", у сукупності, дозволили нам уточнити уявлення щодо глибинної частини розрізу КРС (Занкевич, 1990, 1994; Белевцев, Занкевич, Ніколаєнко, 1994; Звіт ВМ ІГФМ, 1990, 1994). Східний блок КРС є лежачим боком Центрального розлому (здви́го-підкиду), який до глибин більше 5 кілометрів представлений розрізом саксаганської свити у моноклінальному заляганні. Релікти крайньої західної частини цього розрізу як тектонічні лінзи, редукованих 5 і 6 залізистих горизонтів у нормальному заляганні, підкинуті по Центральному розлому у вигляді нижньої залізистої пачки розрізу "Супутника-2". Західний блок, що представлений Анновською синкліналлю, за розрізами надглибокої свердловини та - "Супутника-2", підкинутий по Центральному розлому КРС.

Наукові погляди автора щодо умов формування рудоконтролюючих структур, закономірності зв'язку із ними багатих залізних руд викладені в опублікованих та рукописних роботах, зокрема, у 4 колективних монографіях. У попередній період дослідниками Кривбасу були розроблені структурні прогностичні критерії, які послідовно уточнювалися, зокрема і автором (Занкевич, 1983); ці критерії до цього часу використовуються гірнично-добувною промисловістю.

У дисертаційній роботі висвітлюються умови утворення рудо-

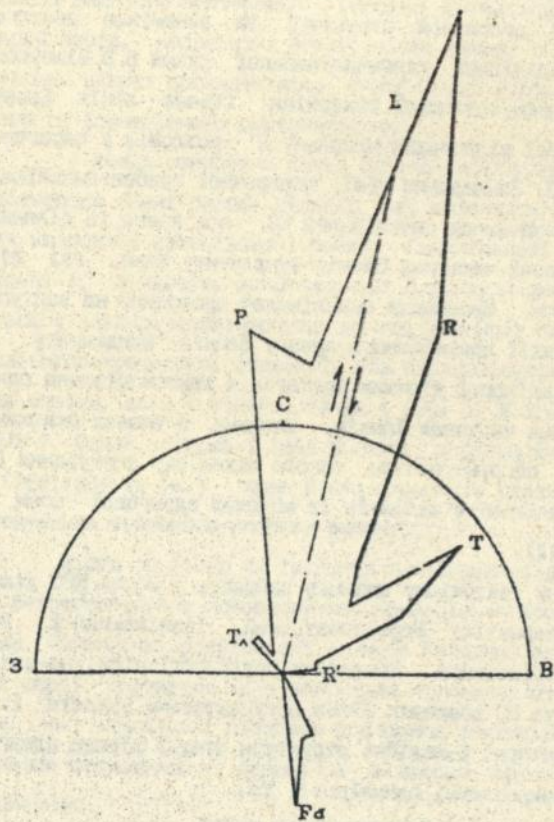
контролюючих структур, багатоетапність їх формування, закономірності їх орієнтовки як похідні від адвиги-підкидових стресів зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому. Рудоконтролюючі структури сформувалися як наслідки просторового суміщення деформацій декількох типів і етапів у мінливих геодинамічних умовах всебічного, але нерівнобічного стискання. Верстувата товща криворізької серії, насамперед, порід саксаганської свити, які контрастні за фізико-механічними властивостями, реагувала на здвиги-підкидові деформації пластів утворенням складок і будінажу. Таким механізмом структуроутворення пояснюється полого рудоконтролююча складчастість, крутопадаючі шарніри якої поперечні до КРС; із цим узгоджується і стиснута рудоконтролююча складчастість волочіння, шарніри якої полого занурюються на північ. Зокрема, рудоконтролююча зона "замку Саксаганської синкліналі" пов'язується із прирозломною ділянкою стискання у лежачому боці Саксаганського підкиду.

2.2 КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ РАЙОН

Район представлений Кременчуцьким синклінорієм (КС), у його будові є два структурних поверхи. Другий структурний поверх складає криворізька серія нижнього протерозою, яка паралелізується із розрізом криворізької серії КРС на рівні свит. Структура КС ускладнюється Горішньо-Плавнінською і Галещинською синкліналями, Беланівською антикліналлю, осьові лінії яких кулісоподібно підходять до основного розлому КС із південного сходу. У північно-західній частині КС особливу структурну позицію має Броварківська синкліналь, оськова лінія котрої субнормальна загальному простяганню синклінорію. Ділянки із моноклінальним падінням пластів мають перевагу у загальній складчасто-блоковій будові КС. Тектонічна будова району розглядається М. Н. Доброхотовим (1964), І. Н. Бордуновим (1964) як геосинкліналь, а Г. Ф. Гувенко, Т. О. Снаржинською (1982, та ін.) як монокліналь.

Нами складена структурна діаграма району, за даними геологічної карти докембрійських порід КС, м-бу 1:25 000, (мал.2). Осі згаданих синклінальних складок (Fd -максимуми) входять до парагенезу правого здвигу (здвигу із стискуванням) зони глибинного розлому у межах КС. Системи поздовжніх розломів (P, L, R, -максимуми) входять до парагенезів на стадіях як лівого, так і правого здвигів зони. Парагенез розломів зони на стадії лівого здвигу зафіксований також максимумом Тл. За геологічними та структурно-тектоніфізичними даними, напрямки P, L, R, як системи розломів КС закладалися у парагенезі лівобічного здвигу зони і успадковувалися на останній стадії розломної тектоніки - правого здвигу; тобто, $R_l = R_{lp}$, $L_l = L_{lp}$, $R_l = R$ пр. До парагенезу структур правого здвигу входять і діагональні та поперечні розломи (Т і R'-максимуми). Звісно, згаданим стадіям передувала стадія закладання грабен-синкліналей, за умов лівого здвигу з розтяганням; при цьому осі синкліналей закладалися уподовж структурних напрямків R_l . Проблематичні поперечні конседиментаційні розломи, що обумовили відмінності розрізу залізородних ділянок (Скаржинська, Гузенко, 1984), пояснюються тут як вторинні R'l -розломи зони. Таким чином, для КС ми також нараховуємо 4 основних геодинамічних стадії структуроутворення за умов неодноразових інверсій складного здвигу зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому.

Геологічна природа регіональних структуроутворюючих стресів району несуперечливо пояснюється схемою "успадкованого розвитку геосинкліналей", яка на прикладі КРС адаптована нами до умов здвигово-підкидових дислокацій ККЗ. Геологічним джерелом цих протодислокацій порід супракрустального комплексу КС є відносно зміщення Омельницького та П'ятихатського блоків архейського фундаменту. При цьому, пластово-верстувата товща порід криворізької серії реагувала на різних стадіях - складко- і розломуванням.



Мал.2. Протягання структур Кременчуцького району щодо Харченківського розлому

Підкреслимо, що структурний феномен Броварківської синклінали, яка розташована у північно-західній частині КС, не знаходив логічного місця у загальній структурі за динамікою розтягання-стискання традиційної геосинклінальної схеми В.В. Білоусова, відповідає уявленням здвигової тектоніки. Осьова лінія Броварківської синклінали відповідає напрямку R' -розломів у парагенезі лівого здвигу ККЗ. Закладання цієї, поперечної грабен-синклінали, як і інших - поздовжних синкліналей КС, пов'язано із ділянками розтягання у тилкових частинах блоків фундаменту зони, які ліво-бічно здвигаются. Закладання синкліналей проходило на наступній геодинамічній стадії правобічного здвигу блоків фундаменту. При цьому грабен-синклінальні ділянки розтягання тектонофізично опинилися у фронтальних частинах блоків, навпаки, в умовах стискання. Тектонофізичним обґрунтуванням такого механізму формування Броварківської синклінали є аналогія із моделлю здвигової зони, за V.Courtillot (1974).

Аналогічну тектонічну позицію займають у межах КРС ділянки залізистих кварцитів: Березневатський, Іванівський-2, Райпільський, х.Петрівського. Виявлення подібності північно-західних частин КРС та КС дозволяє більш аргументовано уявляти їх в цілому як характерні Z-подібні структури стадії лівого здвигу з розтяганням - прирозломні синкліналії ККЗ.

2.3. ПРАВОБЕРЕЖНИЙ РАЙОН

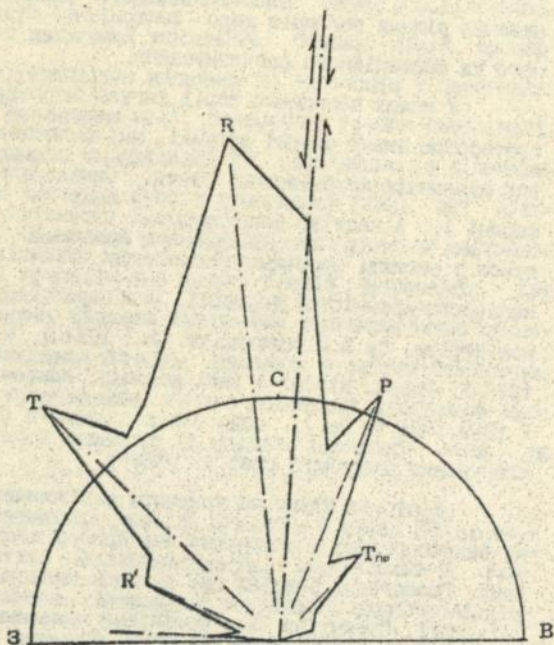
Правобережний район знаходиться між Криворізьким та Кременчуцьким районами і у тектонічному відношенні являє собою широку (при)здвигову зону, останнє є дискусійним уявленням і є предметом дослідження. Район належить до зовнішньої (міogeосинклінальної) частини Криворізько-Кременчуцького крайового прогину; дискретний структурний план створюється невеликими граніто-гнейсовими куполами, за Г.І. Каляєвим (1965), З.О. Крутиховською

(1967). Міжкупольні ділянки представлені супракрystalним комплексом нижнього протерозою. Складні співвідношення комплексів і серій порід. недостатня розвіданість району обумовлюють співіснування різних поглядів щодо тектонічної будови, стратиграфічного та формаційного розчленування.

У межах поширення порід інгуло-інгулецької серії нижнього протерозою знані окремі ділянки, які включають пласти магнетитових кварцитів артемівської свити. Синклінальні (подекуди антиформні), а частіше моноклінальні структури цих ділянок уявляються у вигляді ерозійно-тектонічних останців порід редукованої залізисто-кремністої формації, яка паралелізується із криворізькою серією, за В.Д.Фоменко, та ін. (1984), М.М.Коржневим (1984, 1993). Однак, відомі і інші погляди, зокрема Е.О.Ярошука, та ін. (1989, 1994, та ін.), щодо більш складного стратиграфічного розчленування зведеного розрізу району.

Шість із більш як тридцяти залізорудних ділянок розташовані безпосередньо в основному шві Криворізько-Кременчуцького розлому. Геологічні розрізи цих ділянок складені породами криворізької серії. Структури їх є реліктами невеликих стиснутих синкліналей, які ускладнені пізнішою розломною тектонікою. Найкраще збереженою структурою у районі є відносно крупна Жовторіченська синкліналь.

Наше дослідження методично зводиться до парагенетичного аналізу структурних елементів району, які свідчать про внесок здвигової тектоніки до формування його структури в цілому, та окремих залізорудних родовищ і ділянок. Структурною основою для вирішення цього завдання використана "Геологічна карта кристалічного фундаменту..." району, м-бу 1:50 000 (Кисельов, Монаков, 1981), та карти окремих ділянок. Максимуми побудованої нами структурної діаграми (мал.3) відображують простягання пластів



Мал.3. Простягання пластів ділянок Правобережного району відносно Криверівсько-Кременчуцького розриву

залізистих кварцитів усіх ділянок. Співставлення нашої діаграми із еталонною виявляє відповідність максимумів простягання пластів напрямкам вторинних структур здвигу по Криворізько-Кременчуцькому розлому. Така відповідність інтерпретується нами як успадкування у простяганнях пластів елементів простягання грабен-синкліналей. Релікти цих протоструктур займають певні структурно-тектонфізичні позиції: Т, Р, L, R -напрямки відносно осі ККЗ. За тектонофізичними аналогіями, вторинні розломи цих систем у парагенезі лівого здвигу мають компоненту розтягання. На тлі занурення блоків фундаменту, який розбитий мережею вторинних розломів здвигової зони, формувалися грабен-синклінальні протоділянки, можливо і одного басейну залізнакопичення. Відомо, що геологічні розрізи залізородних ділянок мають між собою відмінності, які свідчать на користь їх відносної відокремленості.

Крім метода аналогій структурних діаграм тут був задіяний і метод структурних малюнків. З'ясовано, що розміщення залізородних ділянок району відносно Криворізько-Кременчуцького розлому, як реліктів протограбен-синкліналей, є аналогічним до розміщення грабенів, біля розлому Гарлок здвигової зони Сан-Андреас.

За сукупністю геологічних і тектонофізичних даних на стадії закладання ККЗ не існувало цілісного магістрального розлому. Протоздвигова зона Криворізько-Кременчуцького розлому закладалася тут із окремих субпоздовжніх розломів фундаменту, та мала переривчастий характер. Один з найбільших проторозломних швів представлений реліктами залізородних ділянок: Північно-Зеленівської, Зеленоріченської, Артемівської, Петрівської.

Наша інтерпретація загальної структури району, як суми розсіяних парагенетичних дислокацій приздвигової зони, відповідає експериментальним даним Ю.В.Ліра, С.С.Шакіна (1988), та уявленням Р.М.Лобацької (1987) про деструктивні поля зон динамічного впливу

розломів. Структурно-парагенетичний аналіз дозволив співставити і без суперечностей пояснити відмінності структур Іх еволюцією, починаючи від селективної і адаптивної деформації складного здвигу, що частково наслідує архейський структурний план. Прикладами директивної деформації є накладені розломні структури тектоно-магматичних (прото)активізацій району, які також підпорядковуються здвиговим закономірностям структуроутворення зони динамічного впливу Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому.

Тематичний об'єкт дисертаційного дослідження - будова ККЗ за даними структурно-парагенетичного аналізу її районів уявляється у цілому як еволюціонуюча зона динамічного впливу Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому. Еволюція складчастих і розломних структур зони, зокрема, рудоконтролюючих, обґрунтована як наслідки 4 основних геодинамічних стадій формування і наступних протоактивізацій за умов складного здвигу глибинного розлому:

1) Лівий здвиг із компонентою розтягання (здвиго-розсув) етапів закладення рифтоподібної зони і накопичення у прирозломних грабен-синкліналях протолітів нижньої та середньої частин розрізу криворізької серії (близькі умови були і за часів накопичення протолітів верхів розрізу серії).

2) Правий здвиг із компонентою поперечного стискання (здвиго-підкид) стадії формування ККЗ, як геосинкліноної зони, часів складкоутворення і фази в породах саксаганської свити (подібні умови повторювалися і за 2 фазою складкоутворення в породах криворізької серії, із перевагою здвигу на її заключних етапах).

3) Лівий здвиг ранньої стадії розломної тектоніки, утворення парагенетичних розломів північно-західного і захід-північно-західного простягання, які січуть породи криворізької серії (по-

дібні умови повторювалися і за наступних протоактивізацій).

4) Правий здвиг (здвиго-підкид) стадії завершення формування розломно-блокової будови районів ККЗ, утворення парагенетичних розломів північно-східного і північно-північно-східного простягання, які січуть і зміщують попередні структури, а також активізують певні, зокрема - захід-північно-західні, напрямки попередніх розломів.

Структурні малюнки окремих районів представлені як природнича сумі ієрархічних структурних парагенезів етапів протоактивізацій поздовжніх розломів, що були структуроутворюючими лініями здвигово-підкидових деформацій зони:

а) для Криворізького району - Лихмановського-Західного, Центрального-Тарапаківського, Саксаганського, Східного; для північної частини району - також і субширотного Девладівського розлому;

б) для Правобережного району - Західного (Криворізько-Кременчуцького) розлому;

в) для Кременчуцького району - Західного-Головного, Харченківського і Галещинського поздовжніх розломів.

Викладена парагенетична інтерпретація еволюції структуроутворення ККЗ, як зони глибинного розлому УЩ, несуперечливо співвідноситься (як загальне із частковим) із сучасними уявленнями про генезіс структур окремих типів, із основними уявленнями щодо будови ККЗ (відображуючих окремі етапи розвитку), переглядає їх роль, доповнює та узагальнює їх. Підсумкова інтерпретація ККЗ приведена у розробленій нами регіональній геодинамічній моделі (розділ 4.1 автореферату).

Глава 3. СПІВСТАВЛЕННЯ СТРУКТУР ЗАЛІЗОРУДНИХ ЗОН УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ІНШИХ ЩИТІВ ДОКЕМБРІЮ

Можливості методів дослідження окреслили завдання глави: виявлення закономірностей орієнтації парагенетичних елементів у структурних малюнках залізорудних зон УЩ і ВКМ, та ролі здвгової деформації в їх формуванні. Співставляється також стиль структуроутворення ККЗ з басейном Хамерслі (Західно-Австралійський щит).

3.1. БІЛОЦЕРКІВСЬКО-ОДЕСЬКА ЗОНА

Білоцерківсько-Одеська зона (БОЗ) є довгоживучою протосинклінорною зоною регіонального масштабу, яка відокремлюється субмеридіональними глибинними розломами від Волино-Подільського та Кіровоградського блоків. БОЗ є двоюрисною складною складчасто-блоковою будовою (Белєвцев, Прусс, 1962; Мельничук, та ін. 1967; Каляев, 1975, та ін.; Рябенко, 1983, та ін.; Гінтов, 1969, Гінтов, Шевченко, 1978; Чекунов, 1972; Ярошук, 1983, та ін.; Верем'єв, 1995, та ін.).

Синклінорна будова протерозойського поверху, з яким пов'язана більшість залізорудних утворень, обумовлена сполученням антиклінальних структур північно-західного простягання, субконформних блокам архейського фундаменту та локальних грабен-синкліналей. Останні розвивалися як відносно відокремлені, судячи за відмінностями складаючих їх розрізів тетеревської та бугської серій, за М. О. Ярошук (1983, та ін.).

Грабен-синкліналі, здебільшого, мають прирозломний вигляд - стиснуті за структурою, є лише одне периклінальне замикання, всі синкліналей підходять під гострим кутом до розлому, асиметричні за розрізом (редукованим на одному із крил). Можливі механізми утворення грабен-синкліналей обговорювалися у роботах В. А. Рябенко (1979); К. Ф. Тяпкіна (1983); М. О. Ярошук, Е. О. Ярошук (1983); О. Б. Гінтова, та ін. (1978, 1985), в останній пропонується прирозломно-здвиговий механізм їх формування.

Нашими дослідженнями (Занкевич, 1987, 1991; Ярошук, Занкевич, Вайло, 1988), за методами структурно-парагенетичного аналізу виявлені латеральні здвигові закономірності розміщення залізородних структур, які у сукупності із геологічними даними свідчать про суттєво здвигові умови ще при закладанні їх як грабен-синкліналей. Простягання залізистих пластів родовищ та рудопроявів БОЗ утворюють на наших структурних діаграмах певні максимуми, аналогічні щодо максимумів еталонної діаграми С.С.Стоянова (1977).

Аналіз просторового положення залізородних структур Білоцерківсько-Одеської зони виявляє:

- 1) Розломна сітка може уявлятися як сума парагенезів зон довгоживучих північно-західних, субмеридіональних та північно-східних розломів архейського фундаменту, виявлених як праві та ліві регіональні здвиги окремих етапів тектогенезу.
- 2) Тектонічна позиція структур залізородних родовищ та проявів, як реліктів складчастих (протограбен-синклінальних) структур, обумовлена парагенезами здвигових деформацій зон північно-західних розломів, що згідні південно-західній межі УЩ.

3.2. КОНКСЬКО-БІЛОЗЕРСЬКА ЗОНА (БІЛОЗЕРСЬКИЙ РАЙОН)

Ми розглядаємо структури Конксько-Білозерської зони (КБЗ) за матеріалами найбільш вивченого Білозерського залізородного району. Білозерський синклінорій (БС), що простягається в субмеридіональному напрямку більш ніж на 60 км, представляє південну частину КБЗ. Геологічна будова БС описана в роботах М.Н.Доброхотова та ін. (1960); М.В.Миткеєва, та ін. (1964, 1965); Г.Ф.Гузенко, М.Н.Доброхотова (1964); Г.І.Каляєва (1965, 1972 та ін.); Н.В.Кушинова (1981); та ін. Синклінорій ускладнюється син- та антиформними складками другого порядку: Південно-Білозерською, Північно-Білозерською, Мало-Білозерською, Західно-Білозерською, Успенською та Михайлівською. Субмеридіональні, субширотні, північно-західні

розривні порушення, утворюють складчасто-блокову будову району.

За даними геологічної карти докембрію Білозерського району масштабу 1:50000, нами побудована діаграма азимутів простягання залізистих пластів БС. На діаграмі виділяються максимуми північно-північно-східного та північно-північно-західного простягання залізистих пластів. Відносно субмеридіональної осі КБЗ ці максимуми відповідають як R, L, P - правим, так і P, L, R - лівим парагенезам вторинних структур. Враховуючи північно-північно-західне положення осей сжатих синклінальних складок, у парагенезі правого здвигу, стадії їх закладання як синкліналей (та синклінорія в цілому) відповідає деформації лівого здвигу КБЗ. Оскільки ділянок синклінорія не ідентичні, ми припускаємо їх відносну відокремленість, можливо і спільного басейну. Також побудована нами діаграма післяскладчастих розломів показує характерні максимуми, як для правого, так і - лівого здвигів Центрального розлому БС.

Структурною основою єдиного родовища багатих залізних руд, що експлуатується, є Південно-Білозерська антиформна складка. За даними шахтних виробок, які простягаються на глибини більш ніж 800 м, багаті руди утворюють тут крупний пластоподібний поклад - Головний, а на північному краї - окремі рудні стовпи, що також контролюються складками, шарніри яких субвертикальні. Морфологія та орієнтація структурних елементів складок відповідає складкам волочіння зони правобічного здвигу. Простягання осьових площин складок відповідають вторинним напрямом адвига осьовій зоні БС: R', T, R, L. Домінуючі субвертикальні шарніри складок свідчать за перевагу латеральної над вертикальною компонентою складкоутворюючих рухів субмеридіональної зони розломів, на відміну від КБЗ.

3.3. ЗАЛІЗОРУДНІ ЗОНИ ВОРОНЕЖЬСЬКОГО КРИСТАЛІЧНОГО МАСИВУ

В межах центральної та південно-західної частини Воронежсь-

кого кристалічного масиву (ВКМ) розповсюджені докембрійські залізо-кремністі утворення. Породи михайлівської серії верхнього архею, курської серії нижнього протерозою, включають продуктивні залізісті кварцити та багаті руди кор вивітряння.

Белгородсько-Михайлівська синклінальна залізородна зона (БМЗ) простягається більш ніж на 400 км та складається з двох синклінонів: Михайлівського на півночі та Белгородського на півдні. Михайлівський синкліноній представлений рядом синклінальних та грабен-синклінальних структур. Белгородський синкліноній складається з Белгородської та Корочансько-Большетроїцької синкліналей.

Орловсько-Оскольська синклінальна зона (ООЗ) простягається в північно-західному напрямі більш ніж на 400 км. Будова центральної частини зони визначається Тим-Ястребовським синклінонієм та дрібнішими синкліналями; північної частини - Орловською синкліналлю та маловивченими дрібними ділянками; південної частини - Волотовською синкліналлю та окремими ізоклінальними, інколи брахіформними синкліналями.

В описі структур БМЗ і ООЗ відмічені особливості, які важливі для інтерпретації латеральної, здвигової складової регіональної деформації: загальне північно-західне простягання синклінонних зон, виключаючи Крупецьку субмеридіональну зону; віргачію осей лінійних складок і кулісоподібність розміщення їх у синклінонних зонах; гострі кути між осями окремих лінійних складок і простяганням відповідної ділянки зони; конформне положення регіональних глибинних розломів і залізородних зон; фрагментація синклінальних структур післяскладчастими розломами, які є опірними до регіональних розломів; переважаче розміщення інтрузивних, зокрема - жильних тіл гранітного, гранодіоритового і габроїдного складу протерозойських комплексів до структурно-обумовлених ділянок прирозломних зон.

Діаграми простягання осей синклінальних складок БМЗ і 003, які складені нами за даними карт докембрію, м-бу 1:200 000 і крупнішими, відтворюють два напрямки складчастості: північно-західне ($310-320^{\circ}$ ПЗ) і північ-північно-західне ($330-340^{\circ}$ ППЗ).

Для БМЗ північно-західний напрямок складок відповідає орієнтовці вісей складок правого здвигу (Fd -складки моделі); азимут простягання лінії здвигу - 340° ППЗ ототожнюється з простяганням північної та центральної частини зони. Другий, північ-північно-західний напрямок складок є конформним до осьової лінії синкліноної зони. Діаграма для складок 003 інтерпретується аналогічно: північно-західний напрям відповідає Fd-складкам правого здвигу; азимут простягання лінії здвигу - 330° ППЗ.

У просторовому положенні осей синкліналей БМЗ та 003 зафіксована компонента правого здвигу на етапі складкоутворення. Орієнтовка основних структуроутворюючих ліній регіональних здвигових дислокацій відповідає простяганням глибинних розломів КМА; Белгородсько-Михайлівського, Орловсько-Новооскольського.

3.4. БАСЕЙН ХАМЕРСЛІ (Західно-Австралійський щит)

Найбільший у світі - унікальний залізорудний басейн Хамерслі знаходиться у північно-західній частині Австралійської платформи на Західно-Австралійському щиті, блок Пілбара. Структурною основою басейну Хамерслі є синклінорій, який складений верхнеархейськими - нижньопротерозойськими породами супергрупи Маунт-Брєс - стратиграфічного аналога криворізької серії, за М.М.Коржневим (1993), супракрустального комплексу щиту. Синклінорій простягається на захід-північно-захід на 800 км, ширина його до 400 км. На півдні синклінорій, в зоні головної складчастості залізорудні тіла розташовані переважно в синкліналях.

Проведений нами парагенетичний аналіз протерозойських структур Хамерслі, за даними карти А.Ф.Трендаль (1983), виявляє

участь здвигової компоненти складкоутворення в орієнтації та кулісоподібному розміщенні складок. Південне, дислоковане крило синклінорії уявляється приздвиговою зоною південного краю блока Пілбара. За аналогією тектонофізичних моделей здвигових зон із складчастими та розривними структурами Хамерслі виявляється, що на етапах їх утворення суттєву роль відіграла здвигова складова зміщень блоків Пілбара і Іілгарн Західно-Австралійського щита.

На побудованій нами структурній діаграмі простягання осей складок синклінорія Хамерслі, більший максимум діаграми відповідає відомому в регіоні типу Інтенсивних складок. Простягання осей у них субширотне, що створює кут до 30° із південною межею блока Пілбара. У сукупності ці складки утворюють кулісоподібний ряд правого здвигу. Азимут припускаємої лінії здвигу відповідає простягання південної межі блока Пілбара, конформній складчастому поясу Ешбертон, а також осьовій лінії синклінорії Хамерслі.

Отримані нами висновки конкретизують кінематику зміщень блоків при складкоутворенні, та цим самим вточнюють уявлення R.D.Gee (1979), щодо зв'язку складчастості із зміщеннями блоків фундаменту басейну, а також - уявлення K.A.Plumb (1979), щодо ролі інверсій зміщень розломів блоку Пілбара в структуроутворенні.

Незважаючи на відмінності верхнеархейських та нижньопротерозойських залізорудних зон, розглянутих у роботі, методи структурно-парагенетичного аналізу, як статистичні, дозволили нам виявити загальні закономірності латерального розміщення складчастих і розривних структур в супракрустальних комплексах докембрію:

1) Виявлена суттєва роль здвигової компоненти складного здвигу (тобто, здвигу із розтяганням, або - стисканням) глибинних розломів як структуроутворюючої в зонах динамічного впливу.

Навіть відносно невеликі амплітуди здвигів блоків фундаменту, які спостерігаються у масштабах залізородних зон, достатні для реалізації механізму вторинного структуроутворення. Оскільки структуроутворюючим для проточехлу є, насамперед, здвиг - як деформація, а потім і здвиг - як дислокація.

2) Розломна сітка розглянутих у дисертаційній роботі зон УЩ утворювалась за неодноразових інверсій здвигових зміщень по регіональних розломах. При цьому, не заперечується внесок вертикальних зміщень щодо вторинного структуроутворення. Як наслідок, утворюються, частково переробляються та успадковуються структурні малюнки залізородних зон, та природні структурні ансамблі, що є сумов парагенезів окремих етапів деформації фізичного здвигу.

3) Просторове положення осей синкліналей, відомих як структури рудних полів та родовищ метаморфогенно-осадочних залізних руд, є закономірним. Такі положення аналогічні Fd - складкам здвигових моделей, або складкам, які успадковують інші напрямки попередніх розломів фундаменту здвигових зон. У цих випадках по конседиментаційних розломах, що мали кінематичну компоненту розтягання, закладалися грабен-синкліналі протобасейнів накопичення залізисто-кремністих формацій.

4) Сучасні структури докембрійських залізородних зон, районів і родовищ УЩ і ВКМ є ерозійно-тектонічними останцями більш великих протобасейнів (на відміну від басейну Хамерслі, що цілком зберігся). Результати парагенетичного аналізу структур згаданих об'єктів, створюють основу для реставрації, разом із іншими геолого-геофізичними даними, геодинамічних умов структуроутворення - схожих за здвиго-підкидовим стилем тектонічних деформацій супракрустального комплексу .

Глава 4. ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗДВИГОВОГО СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ

І ДЕЯКІ ПИТАННЯ МЕТАЛОГЕНІЧНОГО АНАЛІЗУ

Встановлені нами емпіричні закономірності структурної організації залізорудних зон докембрів подаються тут як похідні регіональних та планетарних механізмів здвигової тектоніки. Розповсюдженість та просторова подібність наслідків різномасштабних механізмів здвигового структуроутворення використовується нами для обґрунтування додаткових, структурно-тектонічних факторів локалізації зруденіння і відповідних критеріїв металогенічного аналізу. Останні є перспективними не тільки для метаморфогенних залізних руд, але і для інших корисних копалин, локалізація яких пов'язана із структурами у зонах динамічного впливу розломів.

4.1. УСПАДКОВАНІСТЬ СТРУКТУР РІЗНИХ ЕТАПІВ ТЕКТОГЕНЕЗУ

Співставлення структурних діаграм КРС із діаграмами архейського обрамлення зони виявило спільність напрямків структур різного віку та їх тотожність напрямкам регматичної сітки. Повсюдна спільність орієнтировок структур залізорудних зон, повторювання їх на різних масштабних рівнях обумовлені схожими механізмами структуроутворення - механізмами складного фізичного здвигу, які мають глобальну розповсюдженість. Проблема успадкованості структур регіону досліджень розглядається нами, зокрема, щодо генетичних аспектів планетарної розломної сітки, питань кінематики розломів і сталості їх напрямків, відомих за Д. Д. Муді, М. Д. Хіллом, 1960; І. І. Чебаненко, 1963, та ін.; П. С. Вороновим, 1968; та ін.

Регматична сітка, на картах-схемах К. Ф. Тяпкіна, В. М. Гонтаренко (1990, 1992), відрізняється від конфігурації розломів на геологічній карті. Згадані карти-схеми змальовують не стільки самі розломи, скільки генералізовані напрямки їх простягання, які більше, або менше обґрунтовані геолого-геофізичними даними. Більш адекватними для інтерпретації генезису регматичної сітки

увяляються використані в дисертаційній роботі тектонофізичні моделі, механізми, структурні діаграми і схеми вторинних структур здвигу, за С.С.Стояновим (1977).

Проблему успадкованості структур регіону дослідження не вичерпують розглянуті нами здвигові механізми реактивації - новостворення розломних зон, як елементів регматичної сітки. На місце закладання і орієнтацію протерозойських структур впливають реологічні неоднорідності геологічного субстату структуроутворення. До таких належать різноманітні архейські геологічні тіла, морфологія їх контактів, та орієнтація щодо регіональних стресів. Вирішальну роль у цьому відношенні мають гранітоїдні куполи, що оточують ККЗ, і міжкупольні зеленокам'яні синклінали, які обумовили місце закладання протерозойської залізорудної зони.

Однак, за сукупністю геолого-структурних і структурно-тектонофізичних даних ККЗ нами з'ясовано, що часткове успадкування місця закладання протерозойських синкліналей проходило вже за іншими геодинамічними умовами - регіональної здвигової деформації селективного та адаптивного типів. Остаточна стабілізація кори у пізньому протерозої фіксується нами у парагенезах розломних структур, зокрема - дайкових комплексів оточення ККЗ, що є критерієм директивної здвигової деформації етапів тектоно-магматичних протоактивізацій Криворізько-Кременчуцького розлому. Таким чином, будова КРС та КС свідчить про домінування механізмів деформації складного здвигу в структуроутворенні протерозойського поверху.

Підсумкова оцінка геодинамічних умов структуроутворення ККЗ, як зони складного здвигу пропонується нами у наступних положеннях геодинамічної моделі:

1. Залягання криворізької серії на метаморфізованій корі вивітрювання плагіогранітів фундаменту (Латовська, та інші ділянки КРС) дозволяє вважати, що у криворізький час процеси архейського

граніто-гнейсового куполоутворення вже не діяли, або були незначними. У протерозої гранітоїдні куполи оточення ККЗ являли собою вже консолідовані блоки фундаменту, поділені Криворізько-Кременчуцьким глибинним розломом. Дискретність фундаменту ККЗ визначається консидиментаційними P, L, R, T, R' - розломами в парагенезі лівого здвигу глибинного розлому. Ці розломи частково успадковують архейські структури та відокремлюють протограбен-синаклінальні ділянки накопичення криворізької серії. Реліктами останніх є сучасні - Ліхмановська, Аннівська, Ховторіченська, Горішньо-Плавнінська, Галещінська, Броварківська синкліналі та дрібніші структури Правобережного району. Різницею вертикальних зміщень згаданих розломів обумовлені відмінності ділянок за фаціальними особливостями, потужністю і кількістю підрозділів розриву.

2. Здвигова кінематична компонента та її інверсії у зоні динамічного впливу глибинного розлому ККЗ, є похідними від ротаційних факторів геотектогенезу. Зокрема, для стадій розломної тектоніки, Криворізько-Кременчуцький розлом є R' - напрямком відносно глобального лінеамента, який регіонально проявляється осьовими проторозломами фундаменту ДДА. Останні мають протерозойський вік закладання, за моделлю А.В.Чекунова (1991, та ін.). За структурними парагенезами виявляється кінематичний зв'язок складчастих дислокацій залізородних зон Ущ, ВКМ із глобальними протоздвигами лінеаменту як ДДА, так і північного подовження Криворізького лінеаменту. Ієрархія тектонофізично пов'язаних розломів, від глобальних до локальних, створє механізми вторинного структуроутворення зон їх динамічного впливу, за періодичностями галактичного року.

3. Ендогенним джерелом геодинамічної активності Кіровоградського блоку, яке обумовило підкислову компоненту Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому, нами уявляється Кіровоградський мантийний діаліп, відомий за геофізичними даними (Оро-

вещький, та ін., 1992, та ін.). Активізація цього діапіру, зокрема, ускладнює структуру фундаменту Правобережного району, за даними абсолютного віку гранітоїдів Кировоградського блоку: від 2,2 до 1,2 млрд. років, відповідає (пост)криворізькому часу. Масштаби підкидових зміщень зони глибинного розлому можливо уявити із певної різниці ерозійного зрізу східного та західного блоків КРС: від 3 до 11 км, за різними даними (Белєвцев, та ін., 1989; та ін.).

4. ККЗ розвивалася на рівні новокриворізької метабазитової свити як проторифтова, а пізніше - як геосинклінальна зона, за схемою "успадкованого розвитку" Н.С.Шатського - А.В.Пейве, що відома необерненістю природних синкліналей. Періодичні активізації вертикальних і горизонтальних зміщень блоків фундаменту зумовили еволюцію структур проточохла у зоні динамічного впливу Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому. Залізородні протоструктури неодноразово ускладнювалися складчастими і розривними здвиго-надвиговими дислокаціями, а також - силами терновських гранітів, дайками діабазів, які виповнюють Р, L, R, T, R'-розломи. У палеозої на перетині Криворізько-Кременчуцького із Девладовським глибинним розломом виникає Терновська вулканоструктура, яка характеризується структурними парагенезами комплементарними до цих розломів.

4.2. СТРУКТУРНО-ТЕКТОНОФІЗИЧНІ ФАКТОРИ І ПОШУКОВІ КРИТЕРІЇ

Регіональне значення структурно-тектонічних факторів контролю зруденіння УЩ досить відоме. Для залізних руд цим питанням присвячено багато робіт (Белєвцев, 1957, 1960; Крутиховська, 1971; Металогенія України... 1974; Металогенічна карта... Пояснювальна записка, 1990; Тохтуєв, 1973, 1974; Ярошук, 1984; та ін.). Однак, локальні фактори і критерії вивчені недостатньо, не завжди з'ясовані тектонічні механізми зв'язку локальних факторів із регіональними (Кравченко, 1973; Кравченко, Занкевич, 1991; Занкевич, 1982,

1983; Тохтуев, 1973, 1974; Тохтуев, Занкевич, 1979; та ін.).

Розповсюдженість та подібність різномасштабних механізмів здвигового структуроутворення, що показані на прикладах залізрудних зон докембрію, є основою для пропонованих нами додаткових, структурно-тектонічних факторів контролю, зокрема, метаморфічних залізних руд, а також - для нових, структурно-тектонічних критеріїв. Перспективність використання їх з'ясовується за аналогією латеральної позиції структур об'єкту металогенічного аналізу (рудопоявів, родовищ, рудних полів, районів та зон) із моделями здвигових зон.

Регіональні рудоконтролюючі фактори розуміються нами як геологічні елементи і процеси, що є передумовами концентрації рудної речовини, тобто - є причинами регіонального перерозподілу таких концентрацій. Для бідних залізних руд ККЗ, за згаданими роботами, є чотири групи регіональних факторів: геолого-тектонічні, літолого-геохімічні, палеогеографічні, метаморфічні та метасоматичні.

Локальні рудоконтролюючі фактори розуміються нами як геологічні елементи, процеси і властивості горних порід, що є причиною концентрацій і перерозподілу рудної речовини у межах родовищ і левних ділянок. Щодо родовищ заліза ККЗ, перелік локальних рудоконтролюючих факторів є більшим для багатих залізних руд, аніж - для рядових руд - залізистих кварцитів. Для залізистих кварцитів локальними факторами є: структурно-тектонічні (палеогеоморфологічні структури, зокрема, синклінальні ділянки), фаціальні-літологічні, метаморфічні. Для багатих руд, крім згаданих, є інші: літолого-стратиграфічні, структурно-тектонічні (перед- і сірудні складки, розломи, структури-будінажу), геохімічні (зони окиснення), метаморфічні та метасоматичні.

Пошуковими ознаками (критеріями або індикаторами) родовищ вважаються ті геологічні явища, які свідчать за можливу концент-

рацію рудної речовини у певній ділянці.

У системі рудоконтролюючих факторів та пошукових критеріїв залізрудних родовищ ККЗ відомі певні генетичні взаємозв'язки перед-, сін- та пострудних геологічних процесів і утворень. Деякі пошукові критерії рядових руд (наприклад, літолого-стратиграфічний) також є рудоконтролюючим фактором та пошуковим критерієм багатих залізних руд. Структурно-тектонічні, геохімічні фактори багатих залізних руд є для них і пошуковими критеріями. Місце в переліку структурно-тектонічних факторів знаходять і запропоновані нові, структурно-тектонофізичні фактори і критерії.

Структурно-тектонофізичним регіональним фактором, а в інших випадках - локальним фактором, в залежності від масштабу металогенічного аналізу, є позиція прогнозованої ділянки (об'єкту аналізу) відносно основного розлому-здвигу зони досліджень. Сприятливим значенням фактору є належність об'єкту до прирозломних локальних ділянок розтягнення у тилкових частинах блоків, що здвигуються, або - до вторинних структур: T, L, R. (і успадкованих R'-структур), а також - до сукупностей структур деструктивних полів здигової зони.

Структурно-тектонофізичними пошуковими критеріями є аналогії емпіричних структурних діаграм (або структурних малюнків здигової зони) із діаграмами (або структурними малюнками) відповідних моделей, а також - є структурно-кінематична сумісність напрямків структур, які прогнозуються, із відомими рудоконтролюючими структурами зони. Прикладом прогнозування у межах ККЗ, розглянутим у дисертаційній роботі, є маловивчена група рудопоявів біля хут.Петрівського, перспективна на залізісті кварцити, за структурно-тектонофізичною аналогією цих ділянок із Броварківською синкліналю КС, та із моделями звигових зон.

Структурно-тектонофізичні критерії як додаткові, більш ефек-

тивні при комплексному використанні їх разом із відомими у межах структурно-формаційних зон, що мають здвигову кінематичну компоненту, незалежно від металогенічної спеціалізації. Розроблені на матеріалах залізорудних зон, структурно-тектонфізичні критерії є прийнятними, зокрема, і для накладеного зруденіння золота у зеленокам'яних структурах УЦ (Занкевич, 1994).

ПІДСУМКИ

Виявлення геолого-генетичних умов, в тому числі - механізмів утворення тектонічних структур різного масштабу, закономірностей формування сукупностей структур, їх еволюція є фундаментальними завданнями структурної геології та регіональної тектоніки. Варіанти цих завдань, що розглянуті автором для Криворізько-Кременчуцької та інших залізорудних зон докембрію, визначають важливу роль дислокацій складного здвигу у вторинному структуроутворенні глибинних розломів, що проходять на фоні вертикальних зміщень блоків кори, дозволяють по-новому, системно підходити до проблемних питань геології і металогенії рудних районів та зон УЦ.

Уявлення про розповсюдженість здвигових механізмів структуроутворення у докембрії обґрунтовуються емпіричним узагальненням чисельних структурно-геологічних даних по залізорудних зонах УЦ, ВКМ, Західно-Австралійського щита, а також - аналогіями із тектонофізичними моделями, коректними за умовами подібності.

З'ясовано, що малоамплітудні деформації здвигу перерозподіляють регіональне поле напруг в зоні динамічного впливу Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому, оскільки створюють локальні ділянки переваги тих чи інших відповідних структур. Ці висновки не суперечать уявленням про генезіс структур окремих типів, а навпаки - доповнюють і узагальнюють їх. Виявлені механізми структуроутворення зведені у новій геодинамічній моделі Криворізько-Кременчуцької зони, що комплементарно співіснує із відоми-

ми регіональними геолого-геофізичними моделями земної кори.

Починаючи з верхньоархейських супракрустальних комплексів наслідки регіональних здвигових дислокацій, фіксуються методами структурно-парагенетичного аналізу як сукупності структурних парагенезів окремих етапів тектогенезу. Конседиментаційна здвигова тектоніка проточохла, як селективна деформація, виявляється в реліктах прирозломних грабен-синкліналей ККЗ, що частково успадковують структури архейського фундаменту. Здвигова деформація, як директивна, реалізується в розломних структурах протоактивізацій, що січуть архейський фундамент. Кулісоподібне розташування і напрямки осей синкліналей щодо простягання залізородних зон, напрямки розривних структур різних етапів, відповідні здвиговим парагенезам, певні напрямки дайкових тіл тектоно-магматичних активізацій - це закономірні прояви періодичності здвигових механізмів структуроутворення, похідних від тривалості галактичного року.

Зпівставленням ККЗ і інших залізородних зон показаний загальний стиль здиго-підкидового структуроутворення для протерозою докембрійських щитів. Ці закономірності використані для обґрунтування додаткових, структурно-тектонофізичних факторів локалізації зруденіння, та - обґрунтування відповідних прогностичних критеріїв. Таким чином, встановлені геолого-генетичні закономірності утворюють основи та окреслюють перспективи нового, структурно-парагенетичного напрямку в металогенічному аналізі і тектоніці докембрію, зокрема, для Ущ.

Теоретичне і прикладне значення закономірностей організації латеральної морфології структур прирозломних зон та перспективи використання структурно-парагенетичного підходу у комплексі досліджень геології докембрію впливають із положень, що захищаються і які є основним внеском автора у вирішення розглянутих проблем.

Перелік основних робіт, в яких викладені положення дисертації:

1. О внутривластовых продольных складках Кривбасса. - В кн.: Вопросы геохимии, минералогии, петрологии и рудообразования. Киев, Наукова думка, 1979, с.172-175.

2. Сопоставление пространственного размещения структур буди-наж и пересекающейся складчатости в Кривбассе. - В кн.: Структурные и структурно-геохимические условия рудообразования. Киев, Препринт ИГФМ АН УССР, 1979, с.35-38. (Соавтор Тохтуев Г.В.).

3. Некоторые особенности тектонического строения Склеватского магнетитового месторождения. - В кн.: Минералогия и петрология рудных районов Украинского щита. Киев, Наукова думка, 1981, с.120-126.

4. Структуры контролирующие локализацию богатых железных руд Криворожского бассейна на глубоких горизонтах. - В кн.: Структура Криворожских месторождений богатых руд и закономерности их развития на больших глубинах. Киев, Наукова думка, 1981, с.30-44. (Соавторы: Тохтуев Г.В., Еремеев Г.П., и др.).

5. О последовательности образования складок в породах саксаганской и гданцевской свит (Кривбасс). - В кн.: Структуры рудных полей и месторождений железистых кварцитов и богатых железных руд Украинского щита и Воронежского массива. Киев, Препринт ИГФМ АН УССР, 1983, с. 37-47.

6. Складчатые структуры месторождений богатых железных руд Кривбасса. Киев, Препринт ИГФМ АН УССР, 1986, 66 с.

7. Структурные условия образования и локализации метаморфогенных месторождений богатых железных руд Криворожско-Кременчугской структурно-формационной зоны. - В кн.: Рудоконтролирующие структуры месторождений богатых железных руд и их классификация. Киев, Препринт ИГФМ АН УССР, 1987, с. 5-22. (Соавторы: Белевцев

Я.Н., Гречишников Н.П., и др.).

8. Элементы сдвиговой тектоники в структуре Криворожского бассейна. - В сб.: Сдвиговые тектонические нарушения и их роль в образовании месторождений полезных ископаемых. (Тез. докл. 1 Всесоюзн. совещ. по сдвиговой тектонике). Вып. III. Роль сдвиговой тектоники в образовании и размещении месторождений полезных ископаемых. Л., Ротапринт ЛГИ, 1988, с. 93-96.

9. Структурно-генетические закономерности размещения железистых кварцитов Белоцерковско-Одесской зоны Украинского щита. - Геол. журн., 1988, №6, с. 16-25. (Соавторы: Яродук М.А., Вайлю А.В.).

10. Структурно-возрастная шкала Кривбасса и ее значение для железисто-кремнистой формации нижнего протерозоя Украинского щита. - В кн.: Структурные исследования в областях раннего докембрия. Л., Наука, 1989, с. 224-232.

11. Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Структуры месторождений и рудных районов. Киев, Наукова думка, 1989, 156 с. (Коллективная монография).

12. Латеральные закономерности размещения структур месторождений и рудопоявлений железистых кварцитов Белоцерковско-Одесской зоны Украинского щита. - В кн.: Экспериментальная тектоника и полевая тектонофизика. Киев, Наукова думка, 1991, С. 176-181.

13. Региональные и локальные геологические условия образования остаточных метаморфических руд. - В кн.: Железисто-кремнистые формации европейской части СССР. Генезис железных руд. Киев, Наукова думка, 1991, с. 138-142. (Соавтор Кравченко В.М.).

14. Структуры рудных районов, полей и месторождений богатых железных руд. - В кн.: Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Железонакопление в докембрии. Киев, Наукова думка, 1992, с. 126-134. (Соавтор Гречишников Н.П.).

15. Структурно-геологическое положение базитовых даек Новог-

рад-Волынского блока (северо-западная часть Украинского щита).
- ДАН Украины, 1993, №5, с. 96-98. (Соавтор Шмелев Е.Г.).

16. Структурно-парагенетические ассоциации комплексов базитовых даек Волынского блока Украинского щита. - Геол. журн., 1994, № 4 - 6, с. 122-129. (Соавтор Шмелев Е.Г.).

17. Геодинамическая модель Криворожско-Кременчугской зоны Украинского щита. - В кн.: Глубинное строение литосферы и нетрадиционное использование недр Земли. (Тез. докл. Международной конференции) Киев, Изд. Госкомгеол. Украины, 1996, 155-156 с.

Занкевич Б. А. СТРУКТУРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КРИВОРОЖСКО-КРЕМЕНЧУГСКОЙ
ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ЗОНЫ УКРАИНСКОГО ЩИТА В ПРОТЕРОЗОЕ.

На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора геологических наук по специальности 04.00.11 - геология, поиск и разведка рудных и нерудных месторождений; металлогения. Научный государственный центр радиогеохимии окружающей среды НАН Украины и Минчернобыля Украины, Киев, 1996.

Установленные закономерности латерального размещения структур железорудных месторождений и районов Криворожско-Кременчугской зоны представляются эволюционирующими структурными парагенезами зоны динамического влияния глубинного разлома - сложного сдвига. В новой геодинамической модели Криворожско-Кременчугской зоны рассматриваются механизмы вторичного структурообразования в протерозое как производные эндогенных и ротационных факторов тектогенеза. Сдвиго-надвиговый стиль структурообразования выявляется как характерный для железорудных зон УЩ, ВКМ и Западно-Австра-

лийского щита. Обосновываются дополнительные, структурно-тектонико-физические факторы локализации оруденения и соответствующие структурно-тектоникофизические критерии металлогенического анализа.

Zankevich B. A. The structure evolution of Krivorozhski-Kremenchugski iron-ore zone of Ukrainian Shield in Proterozoic.

On the rights of manuscript.

Thesis for a doctor's degree of geologic sciences on speciality 04.00.11 - geology, search and prospecting of ore and non-ore deposits, metallogeny. Government Scientific Center of radio-geochemistry of environment, National Academy of Sciences of Ukraine.

Determined conformity of lateral disposition of iron-ore deposits, fields and regions of Krivorozhski-Kremenchugski zone (KKZ) imagines like evolutionary structure paragenesis of zone of the dynamic influence of deep fault - complicated shear. In the new geodynamic model of KKZ are examined local and regional mechanisms of the secondary structure formation in proterozoic as derivation of endogenic and rotetional factors of the tectonogenesis. Shear-upthrow structuring style is shown as typical for iron-ore zones of Ukrainian Shield, VCM, and Western-Australian Shield. Are based additional structure-tectonophysic factors of local ore-emplacment and identical structure-tectonophysic cryterions of metallogeny analysis.

426206

AV 36.186