

УДК 553.31 : 551.24 .003.1 (477)

Плотников О.В., Коваль В.Б., Петрусенко І.Ю.

## **Структурно-тектонічні чинники промислової цінності залізрудних родовищ Українського щита**

*Розглянуто вплив купольної і розломної тектоніки на економічну цінність промислових запасів залізрудних родовищ Українського щита.*

Аналіз структурно-тектонічних умов рудоутворення є важливим чинником геолого-економічної оцінки залізрудних родовищ. Дослідженню структур докембрійських залізо-кременистих формацій присвячені роботи багатьох дослідників. Основні напрямки цих робіт наступні: 1) виявлення загальних регіональних структурних рудоконтролюючих факторів [1-3, 6, 8, 12-16]; 2) визначення закономірностей просторового розташування рудних зон, полів, родовищ [2, 5, 9, 17]; 3) розробка структурно-генетичних моделей рудоутворення [3-5, 7, 11, 18]; 4) розробка тектонофізичних моделей структуроутворення [10, 17].

Результатами цих досліджень явилось визначення основних закономірностей поширення залізних руд для вирішення пошуково-розвідувальних задач. Проте питанням впливу структурно-тектонічних чинників на промислову цінність родовищ залізистих кварцитів майже не приділялось уваги. Тому в даній роботі розглядаються саме ті структурно-тектонічні особливості залізо-кременистих формацій, які безпосередньо впливають на геолого-економічну цінність як окремих родовищ так і рудних полів і зон. Найбільш детально структурно-тектонічні аспекти будови залізо-кременистих формацій досліджені у межах Криворізько-Кременчуцької структурно-фаціальної зони, меншою мірою це зроблено для інших регіонів.

Структурні чинники, які впливають на промислову оцінку залізо-кременистих формацій, проявлені на різних рівнях – від рудної зони до окремого рудного тіла або навіть його частини. Такий підхід до оцінки впливу структурно-тектонічних чинників на промислову цінність корисних копалин відповідає сучасній методології досліджень геологічних об'єктів.

Однією з особливостей структурного фактору є його неоднаковий вплив на залізрудні родовища, поля та зони різних геолого-генетичних типів, наприклад, на тіла мартитових руд Саксаганського залізрудного району Кривбасу і плаstopодібні рудні поклади контакту саксаганської та гданцевської світ.

Друга особливість полягає в різній мірі впливу структурних чинників у різних частинах басейну або району. Наприклад, в межах Криворізького басейну виділяються Лихманівський, Південний,

Саксаганський, Північний залізородні райони, які відрізняються, з одного боку, за структурними особливостями, з другого, – за складом продуктивних товщ. Аналогічна ситуація виявляється при співставленні Південно-Білозерського і Північно-Білозерського родовищ [9]. Тому логічним є використання відомих структурно-тектонічних факторів одного району для геолого-економічної оцінки залізних руд іншого району з подібною структурою, де ці фактори не досліджені, або даний тип зруденіння не встановлений.

Третя особливість полягає в тому, що структури, які впливають на промислову цінність родовищ (районів, полів), формувались протягом різних етапів їх геологічної історії. Наприклад, потужність залізородних товщ визначалось характером тектонічних рухів, одночасних з осадконакопиченням. Поширення багатих залізних руд Первомайського родовища Криворізького рудного району контролюється поперечними розривними деформаціями.

Четверта особливість структурно-тектонічних чинників залізонакопичення полягає в їх тісному зв'язку з літологічними, стратиграфічними й метаморфічними процесами.

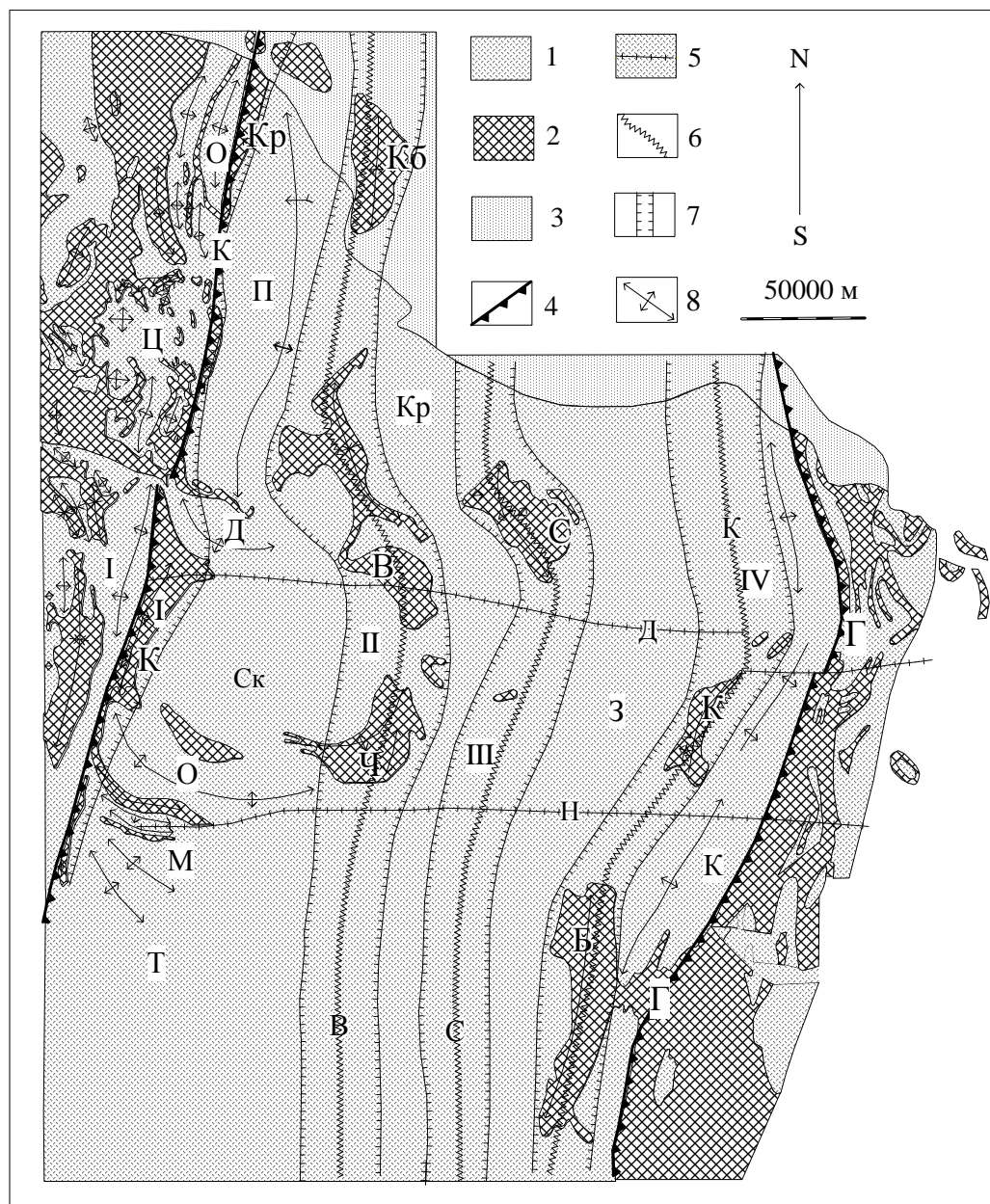
І, нарешті, в породах залізо-кременистих формацій досить поширені численні і різноманітні пострудні тектонічні деформації, які ускладнюють структуру рудних полів, родовищ і окремих покладів, проте суттєво не впливають на промислову цінність запасів корисних копалин.

Таким чином, структурні фактори промислової цінності залізних руд є досить різноманітними і всі їх слід враховувати при геолого-економічній оцінці родовищ.

На першому рівні промислові запаси докембрійських залізородних родовищ Українського щита приурочені до складчасто-блокової структури, яка одними дослідниками розглядається як результат розвитку геосинклінальної системи Великого Кривого Рогу [16], а іншими – як один з наслідків зіткнення літосферних плит [8]. Подальше уточнення зв'язку кількості і якості залізних руд зі структурами проводиться при тектонічному районуванні Української залізородної провінції (рис. 1). В її межах виділяється Криворізько-Кременчуцька структурно-фаціальна зона, приурочена до одноіменного крайового прогину. Вона поділяється на внутрішню – Криворізьку і зовнішню – Інгулецьку зони. Внутрішній зоні властиві найбільш повні розрізи метаморфічних порід криворізької серії, що вміщують потужні товщі залізистих кварцитів з крупними родовищами.

Зовнішня зона характеризується меншою активністю процесів рудоутворення. Тут присутні лише малопотужні пласти і лінзи залізистих кварцитів. На схід від Криворізько-Кременчуцької структурно-фаціальної зони, в межах Придніпровського блоку рудоносними структурами є Верховцевсько-Чортомлицька, Сурсько-Токмаківська, і Конксько-Білозерська структурно-фаціальні зони, які

вміщують потужні поклади залізистих кварцитів. Найбільш повний розріз залізорудної товщі і єдине промислове родовище багатих залізних руд розташоване в Білозерській синкліналі. Ще далі на схід у межах однойменного крайового прогину розташована Оріхово-Павлоградська структурно-фаціальна зона.



**Рис. 1.** Геолого-тектонічна схема розташування залізисто-кременистих і зеленокам'яних формацій Центрального Придніпров'я за даними [7, 14].

І – купольні граніто-гнейсові структури (букви на схемі); Ц – Центральне підняття Правобережного району; О – Омельницький купол; І – Інгулецький вал; П – П'ятихатський вал; Д – Демури́нський купол; Ск – Саксаганський купол; М – Милораді́вський купол; Т – Токі́вський купол; Кр – Кри́ничанський купол; З – Запорі́зький купол; К – Камішевахський купол; 2 –

*синклінальні структури, складені залізисто-кременистими і зеленокам'яними формаціями (букви на схемі): К – Криворізько-Кременчуцька; Кб – Кобеляцька; В – Верховцевська; Ч – Чортомлицька; С – Сурська; Б – Білозерська; 3 – схил Українського щита; 4 – субмеридіональні глибинні розломи: К – Криворізько-Кременчуцький; Г – Оріхово-Павлоградський; 5 – субширотні глибинні розломи: Д – Девладівський; Н – Нікопольський; 6 – регіональні розломи: В – Верховцевсько-Чортомлицький; С – Сурсько-Токмаківський; К – Конксько-Білозерський; 7 – структурно-фаціальні зони: I – Криворізько-Кременчуцька; II – Верховцевсько-Чортомлицька; III – Сурсько-Токмаківська; IV – Конксько-Білозерська; V – Оріхово-Павлоградська; 8 – осі складчастих структур.*

Таким чином, різні структурно-фаціальні чинники спричиняють формування залізородних покладів різного масштабу і різної промислової цінності. Ці чинники другого рівня є регіональними і тісно пов'язаними з літолого-фаціальними умовами залізнакопичення. До того ж, структурно-тектонічні чинники пов'язані також з метаморфічними, оскільки в межах окремих структурно-фаціальних зон спостерігається різний ступінь метаморфізму порід залізисто-кременистої формації.

Будова і розвиток рудних зон значною мірою визначались глибинними розломами: Криворізько-Кременчуцьким, Оріхово-Павлоградським, Верховцевсько-Чортомлицьким, Сурсько-Токмаківським, та Конксько-Білозерським [7, 14]. Їх вплив на промислову цінність родовищ проявляється в наступних особливостях.

– лінійно-видовжений характер поширення порід залізисто-кременистих формацій;

– значна потужність товщ, які збереглись від розмиву, завдяки від'ємним тектонічним рухам в зонах динамічного впливу глибинних розломів;

– блоковий характер внутрішньої будови рудних полів і родовищ залізистих кварцитів.

В межах структурно-фаціальних зон розташовані окремі крупні складки, які ускладнені регіональними розломами. В сучасному ерозійному зрізі залізородні відкладення збереглись, переважно, в синклінальних структурах, які і є рудоконтролюючими структурними елементами третього рівня. Синклінорії є пасивними структурними формами. Їх розвиток і параметри визначались активними купольними підняттями [7, 15]. В межах Центрального Придніпров'я такими антиклінальними структурами є Саксаганський, Демури́нський куполи, Інгулецький і П'ятихатський вали, Кри́ничанський, Запорізький і Камишевахський куполи. Синклінальні структури, які облямовують купольні підняття представлені Криворізько-Кременчуцьким, Верховцевським, Чортомлицьким, Сурським, Конкським, Білозерським прогинами. Метаморфічні породи синклінальних структур відносяться до різних стратиграфічних підрозділів, тому структурний чинник промислової цінності тісно пов'язаний також зі стратиграфічним. Структурний чинник третього рівня є загальним для всіх типів багатих залізних руд, залізистих кварцитів і відноситься до регіональних.

Таким чином, загальний аналіз будови синклінальних структур дозволяє виділити наступні основні фактори промислової цінності докембрійських залізрудних формацій:

– розташування синклінорію в загальній структурі району або приуроченість його до певної структурно-фаціальної зони; ця властивість виявляється і враховується при регіональному геолого-економічному аналізі;

– положення синклінорію між суміжними купольними структурами: цим визначається форма і особливо розмір синклінорію, а отже обсяг промислових запасів заліза; дослідження цієї особливості і її використання для геолого-економічної оцінки залізрудної сировини проводиться за даними геологічних зйомок;

– глибина залягання залізистих порід, яка визначається властивостями синклінальних структур (похила синкліналь, однокрила складка, кути падіння крил тощо); ця особливість досліджується геофізичними і буровими роботами;

– особливості внутрішньої будови синклінорій, які визначають дуже важливу для промислової цінності руд властивість, а саме поширення залізистих порід по площі тобто їх площинні розміри; виділяються структури з відносно спокійним моноклінальним заляганням залізистих порід (рудник ім. В.І.Леніна, Чортотлицька, Верховцевська, Конкська), повторення пластів залізистих порід, що обумовлене складчастістю і розривами (Попельнастівське родовище, східне крило Південно-Білозерського родовища та ін.) або їх знищення процесами гранітизації (Миколаївське родовище).

Розташування і розмір залізовмісних структур визначаються розвитком глибинних розломів. Так, Девладівський глибинний розлом відокремлює Північне рудне поле від Саксаганського, розмежує Демурицький і Саксаганський куполи, обмежує з півдня Верховцевський і Сурський синклінорії. Нікопольський розлом обмежує з півдня Чортотлицький синклінорій і є південною межею Білозерського синклінорію. Таким чином, райони розвитку залізисто-кременистих формацій розділені розломами на блоки, що відрізняються особливостями стратиграфічного поділу залізистих порід, ступенем метаморфізму, внутрішньою будовою товщ. Так, в Південному районі Кривбасу поширені переважно пластові поклади істотно магнетитових руд, в Саксаганському – гніздові поклади мартитових руд, в Північному рудному полі – поклади магнетитових руд складної морфології.

Особливістю розвитку залізистих порід докембрію, яка впливає на промислову цінність руд, є зміна потужності пластів як вхрест так і по простяганню. Виділяються ділянки зі значними масштабами залізонакопичення (Саксаганський район, південь Білозерського району) і ділянки, де потужність залізистих порід істотно зменшена. В розрізах вхрест простягання значні дійсні потужності встановлені в сучасних синкліналях. Це є наслідком тектонічного режиму, що панував

під час осадконакопичення, а відповідні структуроутворюючі процеси є чинниками промислової цінності залізорудних ресурсів третього рівня. Ці чинники визначають первинні потужності тіл залізистих порід. Таким чином, структурними факторами, що визначають промислову цінність залізонакопичення на третьому рівні, є регіональні розривні порушення і крупні конседиментаційні складки (синклінорії). Структурні фактори четвертого рівня визначають промислову цінність родовищ, або окремих рудних покладів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Белевцев Р.Я.* О тектонике Криворожского бассейна // Геологический журнал.– 1974.– №2.– С. 121-126.
2. *Белевцев Я.Н.* Метаморфогенное рудообразование // Москва: Недра, 1979.– 275 с.
3. *Глевасский Е.Б.* Разрывные дислокации и их роль в размещении железисто-кремнистых формаций / Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Тектоника // Киев: Наукова думка, 1988.– С. 82-87.
4. *Джедзалов А.Т.* О закономерностях распространения железорудных месторождений в Саксаганском районе Кривого Рога // Известия АН СССР. Серия геологическая.– 1958.– №2.– С. 35-43.
5. *Занкевич Б.О.* Структурна еволюція Криворізько-Кременчуцької залізорудної зони Українського щита у протерозой / Автореф. докт. дис. / Київ: Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН України, 1996.– 46с.
6. *Занкевич Б.А.* Структурно-тектоніфізическі фактори рудоконтролюючі фактори Криворожско-Кременчугської залізорудної зони УЩ / Збірник наукових праць ІГНС НАН та МНС України. Геохімія та екологія // Київ, 2002.– Вип. 5/6.– С. 265-276.
7. *Каляев Г.И.* Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции // Киев: Наукова думка, 1965.– 190 с.
8. *Каляев Г.И., Глевасский Е.Б., Димитров Г.Х.* Палеотектоника и строение земной коры докембрийской железорудной провинции Украины // Киев: Наукова думка, 1984.– 240 с.
9. *Каталенець А.І.* Залізорудні зони, поля та родовища східної частини Українського щита / Автореф. докт. дис. / Львів: Львівський державний університет, 1996.– 37 с.
10. *Петрусенко І.Ю., Плотников А.В.* Региональные и локальные поля тектонических напряжений в Криворожском рудном районе // Геотехническая механика.– 1998.– №9.– С. 71-76.
11. *Плаксенко Н.А.* Главнейшие закономерности железорудного осадконакопления в докембрии // Воронеж: Изд. Воронежского университета, 1966.– 264 с.
12. *Плотников А.В.* Морфология и внутреннее строение разрывных нарушений в Криворожском рудном районе // Сборник научных трудов НИГРИ. Проблемы горнодобывающей промышленности металлургического комплекса Украины // Кривой Рог, 1997.– С. 156-163.
13. *Плотников А.В.* Структуры месторождений железисто-кремнистых формаций Криворожско-Кременчугского рудного пояса // Там же.– С. 163-167.
14. *Плотников А.В.* Тектоническое строение и развитие Криворожского рудного района как зоны глубинного разлома // Геотектоника.– 1994.– №2.– С. 33-48.
15. *Плотников А.В., Белоус А.И., Науменко У.З.* Криворожско-Кременчугский глубинный разлом в структуре Криворожско-Кременчугского рудного пояса / Геологический журнал.– 1996.– №3-4.– С. 52-56.
16. *Семененко Н.П.* Структура рудных полей Криворожских железорудных месторождений // Киев: Изд. АН УССР, 1946.– Т. 1.– 254 с.
17. *Тяпкин К.Ф.* Системы докембрийских разломов Украинского щита // Геологический журнал.– 1984.– №2.– С 17-28.
18. *Ярошук М.А.* Железорудные формации Белоцерковско-Одесской металлогенической зоны // Киев: Наукова думка, 1983.– 223 с.

**ПЛОТНИКОВ О.В., КОВАЛЬ В.Б., ПЕТРУСЕНКО І.Ю. Структурно-тектонічні фактори промислової цінності залізорудних родовищ Українського щита.**

*РЕЗЮМЕ. Промислова цінність докембрійських залізисто-кременистих формацій залежить від структурно-тектонічних факторів. Основними з них є: розташування родовищ в певних структурно-фаціальних зонах, їх локалізація між купольними структурами, глибина залягання залізистих порід, внутрішня будова родовищ і районів.*

**ПЛОТНИКОВ А.В., КОВАЛЬ В.Б., ПЕТРУСЕНКО И.Ю. Структурно-тектонические факторы промышленной ценности железородных месторождений Украинского щита.**

*РЕЗЮМЕ. Промышленная ценность докембрийских железисто-кремнистых формаций зависит от структурно-тектонических факторов. Основными из них являются: положение месторождений в определенных структурно-фациальных зонах, их локализация между купольными структурами, глубина залегания железистых пород, внутреннее строение месторождений и районов.*

**PLOTNYKOV O.V., KOVAL V.B., PETRUSENKO I.YU. Structural-tectonic factors of iron ore deposits of Ukrainian Shield industrial value.**

*SUMMARY. Pre-Cambrian banded iron formations industrial value depends on structural-tectonic factors. The main of them are: position of deposits within certain structural-facies zones, its location between dome structures, depth of ferriferous rocks occurrence, internal structure of deposits and regions.*

*Надійшла до редакції 14 лютого 2005 р.  
Представив до публікації проф. А.І.Каталенець.*