

УДК 549.324.31:549.1:53:553.411 (477.61)

**КОРЕЛЯЦІЯ МІНЛИВОСТІ МІНЕРАЛОГО-ФІЗИЧНИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПІРИТУ ЗІ СТУПЕНЕМ ЗОЛОТОНОСНОСТІ РУД
(НА ПРИКЛАДІ БОБРИКІВСЬКОГО РУДНОГО ПОЛЯ,
НАГОЛЬНИЙ КРЯЖ, ДОНБАС)**

О. Литвинович, В. Єхіванов, Ю. Пахнюций, Т. Кутний

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79005 м. Львів, вул. Грушевського, 4
E-mail: geomin@geof.franko.lviv.ua*

На підставі вивчення морфогенетичних та мінералого-фізичних особливостей піриту зроблено висновок, що в межах Бобріківського рудного поля експрес-картування потенційно рудоносних зон можна виконувати тільки за певними мінералого-фізичними параметрами піриту.

Ключові слова: пірит, морфогенетичний тип, термоелектрорушійна сила, золото, Донбас.

У межах Нагольного кряжа пірит поширений в усіх відомих рудопроявах золота, а також у вмісних породах. Всі дослідники зазначають про еволюційний розвиток морфогенетичних типів піриту у часі (від осадово-діагенетичного до епігенетичного, гідротермального) та просторі (знову ж таки від глобул осадово-діагенетичного піриту у практично незмінених породах рами до чітко кристалографічно індивідуалізованих кристалів у кварцових жилах). Це, а також те, що пірит належить до найліпше вивчених мінералів, створило передумови до використання певних особливостей його як типоморфних ознак для локального прогнозування золотого зруденіння в цьому регіоні.

На підставі результатів багаторічних (з 1902 р., праці Я.В. Самойлова) та численних досліджень, які найліпше узагальнені в праці [2], а конкретніше відображені у фондових матеріалах СхідДРГП (зокрема, звіти А.І. Резнікова), доведено, що найбільші концентрації золота в межах Нагольного кряжа прямо корелюють з ділянками локалізації кристалів піриту габітусу $\{210\} \pm \{100\}$ та $\{100\} \pm \{210\}$.

Оскільки кристалографічні дослідження трудомісткі й довготривалі (наявність у зразках індивідуалізованих зерен, подрібнення зразків певним чином, розколювання й деформація кристалів під час подрібнення тощо), а виробництво, особливо сьогодні, потребує видання експресної інформації з метою швидкого та цілеспрямованого коригування розшуково-розвідувальних робіт, то деякі дослідники (Куделя, 1972; Кузнецов, 1974; Некрут, 1993; Фаворов, 1995 та ін.) спробували запровадити в геологічну практику мінералого-фізичні дослідження (метод термоелектрорушійної сили (ТЕРС)) піриту в межах Нагольного кряжа. На жаль, унаслідок відсутності в них достатньої кількості фактичного матеріалу та використання морально застарілої (сьогодні) апаратури привело до такого висновку: хоча золоте зру-

деніння і локалізоване в зонах підвищеної сульфідизації, але використання фізико-мінералогічних властивостей піриту як критерію золотоносності, а тим більше використання їх для локального прогнозування зруденіння є проблематичним.

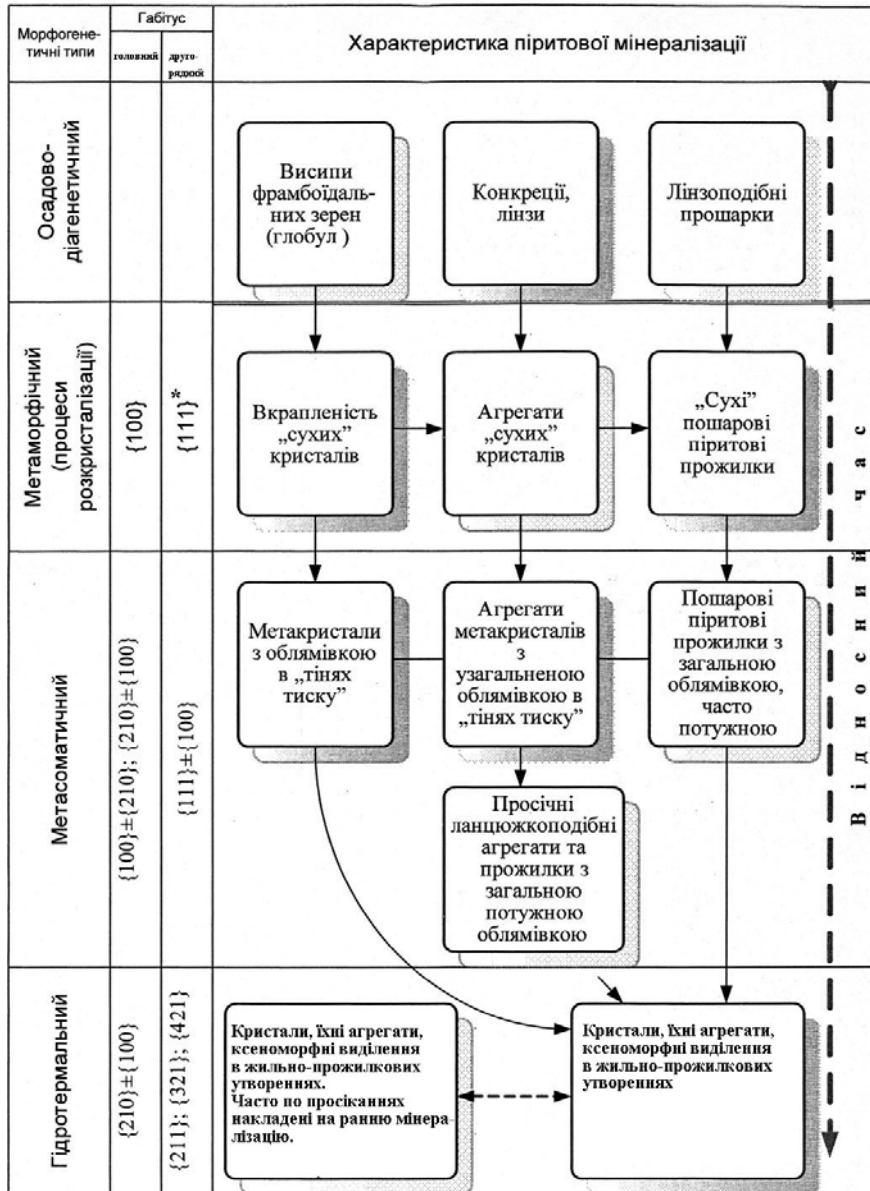


Рис. 1. Принципова схема еволюційного розвитку морфогенетичних типів піритової мінералізації у часі.

* Поодинокі спостереження В.А. Єхванова.

Протягом останніх років ми розробляли критерії локального прогнозування та оцінювання золотого зруденіння в межах Бобриківського рудного поля термобаро-геохімічними та мінералого-фізичними методами. Оскільки під час вивчення зональності мінералізації родовища та його прогновної оцінки треба охопити (якщо можливо) всі горизонти родовища і виміряти рівномірно кожний зразок, то ми, по суті, виконали мінералого-фізичний каротаж практично всіх глибоких свердловин, пробурених на Бобриківському рудному полі. Для визначення мінералого-фізичної зональності за піритом виміряно 1953 зразки (близько 100 000 замірів). У процесі вимірювань звернуто увагу на належність піриту до певного морфогенетичного типу, а також на форми прояву піритової мінералізації. На рис. 1 зображений розвиток головних морфогенетичних типів піриту у часі й виділено їхню майже безперервну еволюцію впродовж усього процесу мінералоутворення, що не вміщується в жорсткі рамки пульсаційної гіпотези.

До цього треба додати, що межу між метасоматичним і метаморфічним морфогенетичними типами ми провели дещо умовно, настільки умовно, наскільки умовна межа між поняттями метаморфізм і метасоматоз. За нашими спостереженнями, метаморфічний морфогенетичний тип піриту тяжіє до щільніших порід рами (некомпетентних порід, які більше піддаються пластичним деформаціям), тобто до порід, у яких ефективний об'єм може навіть зменшуватися під впливом динамічних факторів.

На рис. 2, який можна вважати доповненням до рис. 1, графічно зображено не тільки діапазон коливання значень ТЕРС для кожного морфогенетичного типу піриту, а й (опосередковано) співвідношення активностей As та S відповідно до еволюційного розвитку мінералу – від осадово-діагенетичного до гідротермального.

З рис. 2 достатньо чітко видно, що відсотковий вміст піриту p -провідності збільшується з розвитком флюїдного процесу. Надзвичайно цікаві графіки, що характеризують метаморфічний та гідротермальний різновиди піриту. Їхня інтерпретація однозначна: досліджувані мінерали формувалися в метастабільних умовах, причому гідротермальний пірит – за більшого діапазону коливань PTX -параметрів.

Ще в праці [2] зазначено, що гідротермальний пірит є одним із головних концентраторів золота, зокрема, на Бобриківському рудопрояві. Це можна пояснити тим, що в ділянках підвищеної дезінтеграції порід виникають умови для проникнення гідротермальних розчинів, а електрохімічна активність сульфідів (у тому числі й піриту попередніх морфогенетичних типів), які зазнали динамічних напружень, підвищена.

На рис. 3 зображено частоту трапляння вагових кількостей золота залежно від значення ТЕРС піриту. З цього рисунку видно, що електрорушійна сила піриту із золотовмісних парагенезисів має надзвичайно широкий діапазон значень.

Як відомо, промислово цінне зруденіння локалізоване в тих ділянках рудних полів, де наявний не просто пірит з p - та n -провідністю, а в ділянках, які характеризуються певним співвідношенням p - та n -піриту. Їхні співвідношення прийнято відображати параметром D_n , який, по суті, є відсотковим вмістом n -піриту в усій кількості виміряних зерен мінералу.

На рис. 4 чітко видно, що золота мінералізація практично стовідсотково локалізована в діапазоні значень параметра D_n 0–30, що яскраво підтверджує правомірність висновків, викладених у праці [1].

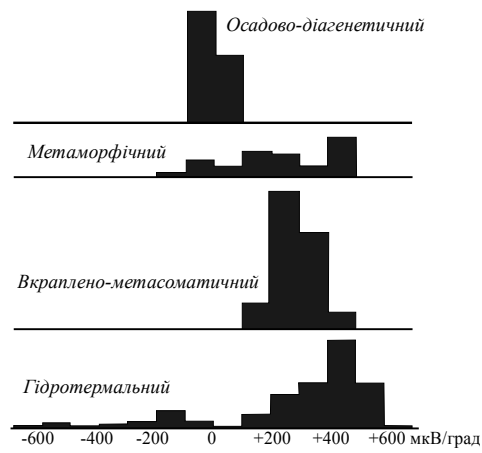


Рис. 2. Діапазон коливань ТЕРС для різних морфогенетичних типів піриту

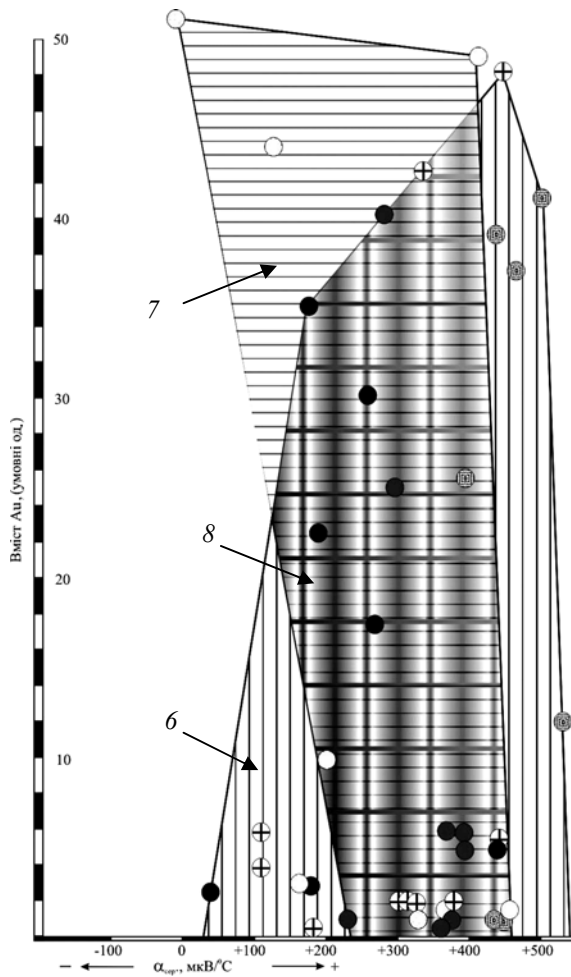


Рис. 3. Взаємозв'язок вмісту золота зі значенням $\alpha_{ср.}$ піриту в межах субширотного профілю. Свердловини (нумерація умовна):

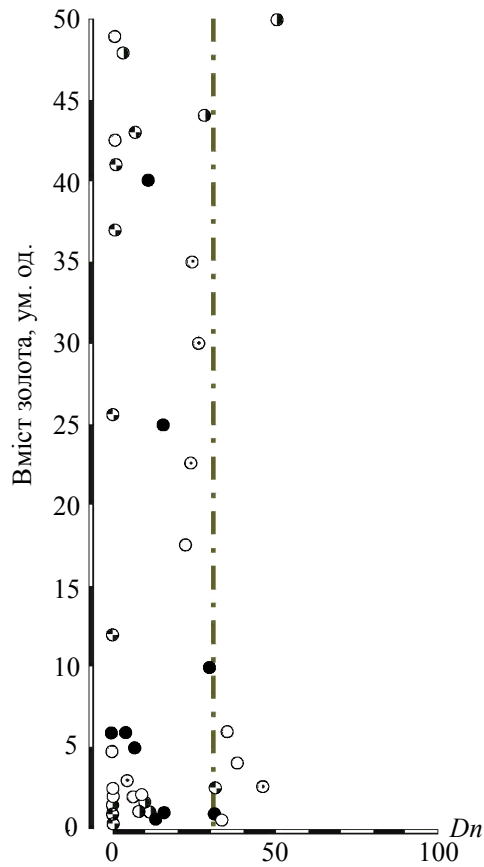
- 1 - ●
- 2 - ○
- 3 - ⊗
- 4 - ●
- 5 - ⊕

Фланги: 6 – східний, 7 – західний;
8 – параметричне поле, оптимальне для золотоосадження.

Рис. 4. Кореляційний зв'язок між вмістом золота та значенням $Dn_{сер}$ піриту-концентратора по свердловинах Бобрівського рудного поля.

Свердловини (нумерація умовна):

- 1 – ●
- 2 – ◐
- 3 – ◑
- 4 – ⊙
- 5 – ○



Отже, реперні морфогенетичні типи піриту (осадово-діагенетичний, метаморфічний, вкраплено-метасоматичний та гідротермальний) з прикладною метою можна використовувати тільки умовно – за панівним типом виділень, тому що в ході розвитку метасоматично↔гідротермального процесу відбувається їхня просторово-часова еволюція, внаслідок якої в “чистому” вигляді вони практично ніде не трапляються відокремлено. З огляду також і на те, що діапазони коливань значення ТЕРС піриту перекриваються, завдання розробки *експресних* (курсив наш – авт.) мінералого-фізичних критеріїв локального прогнозування за значеннями ТЕРС піриту втрачає будь-який сенс. Водночас, виявлену нами тенденцію до локалізації золотого зруденіння в ділянках, які характеризує параметр D_n зі значеннями 0–30 мкВ/град, можна використовувати для експрес-виявлення потенційно рудоносних зон.

1. Бульничков В.А., Красников В.И., Рабинович К.Р., Фаворов В.А. Новые данные о зональности Советского и Старо-Бариккульского золоторудных месторождений // Геология. Томск, 1973. С. 83–84.
2. Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Груба В.И. Минералогия Донецкого бассейна. К., 1975. Ч. 2.

**CORRELATION BETWEEN PYRITE MINERALOGICAL-PHYSICAL
PROPERTIES VARIABILITY AND THE DEGREE
OF GOLD CONTENT IN THE ORES
(Bobrykiv ore field, Nagol'nyi ridge, Donets'k basin)**

O. Lytvynovych, V. Ekhivanov, Yu. Pakhnyushchyi, T. Kutnyi

*Ivan Franko National University of Lviv
Hrushevskogo st. 4, UA – 79005 Lviv, Ukraine
E-mail: geomin@geof.franko.lviv.ua*

Based on pyrite morphogenetic and mineralogical-physical property investigations the conclusion has been made that within the Bobrykiv ore field the express mapping of the potentially ore-bearing zones can be carried out by only the certain mineralogical-physical parameters of pyrite.

Key words: pyrite, morphogenetic type, thermoelectrical force, gold, Donets'k basin.

Стаття надійшла до редколегії 05.09.2003
Прийнята до друку 24.10.2003