

УДК 553.499:551.735(477.6)

М.В. Курило, канд. геол.-мінералог. наук

СТАДІАЛЬНІ ЗМІНИ ПОРІД І МІНЕРАЛОГІЯ РТУТНИХ РУД ДОНБАСУ

Встановлений взаємозв'язок мінерального складу ртутних руд Донбасу і стадій постдіагенетичних змін вміщуючих порід.

It is stated interconnection between the mineral composition of deposits and ore manifestations mercury in Donetsc basin and postdiagenetic changes of rocks.

Постановка проблеми та аналіз попередніх досліджень. Особливості розподілу ртутної мінералізації Донбасу та фактори контролю зруденіння неодноразово висвічувалися в геологічній літературі [2, 5]. В результаті проведених досліджень встановлено, що ведуча роль у локалізації руд належить структурно-тектонічному та літологічному факторам. Роль останнього визначалася виключно впливом складу та фізико-механічних властивостей вмісних порід і не враховувався ступінь їх постдіагенетичних змін.

При детальному аналізі розподілу ртутних родовищ, рудопроявів і точок мінералізації на території Донбасу і визначенні ступеня вторинних змін вмісних їх порід встановлюється чітка залежність парагенетичних асоціацій ртутних руд від стадій постдіагенетичних перетворень вмісних порід.

Оскільки в Донбасі марочний склад вугілля враховується при всіх прогнозних і розвідувально-експлуатаційних роботах в першу чергу, ми умовно прирівнюємо постдіагенетичні зміни порід до ступенів метаморфізму вугілля. За основу нами прийнята карта розповсюдження груп метаморфізму вугілля стосовно їх технологічних марок [1]. Межа між катагенезом і метагенезом у кам'яновугільних породах Донбасу відмічається в зоні переходу пісно-спіклявого вугілля (марка ПС) у пісне (марка П) [3].

Крім марочного складу вугілля та розсіяної органічної речовини для визначення ступеня зміни вмісних порід нами вивчалися тонкодисперсні глинисті мінерали

та комплекс жильних мінералів, що дозволило на кожній конкретній ділянці досить однозначно встановити стадію літогенезу.

В результаті отриманої таким чином інформації вперше вдалося ув'язати мінеральний склад ртутних руд Донбасу зі стадіями змін осадових порід. Аналіз отриманих даних свідчить про те, що залежно від стадій постдіагенетичних перетворень вмісних порід, за складом супутніх парагенетичних асоціацій відомі в Донецькому басейні родовища, рудопрояви та точки мінералізації можна віднести до таких мінеральних типів.

Виклад основного матеріалу.**Кіновар-кальцит-бітумний мінеральний тип**

Цей мінеральний тип широко розповсюджений на північно-західних околицях Донецького басейну та південно-східній частині Дніпрово-Донецької западини.

Родовища та рудопрояви локалізовані в породах, що перетерпіли самі низькі ступені постдіагенетичних змін (марки вугілля БД, Д, Г – стадія раннього й середнього катагенезу). Сюди належать ртутні об'єкти північної зони дрібної складчастості (Томашівський і Мирнодолинський рудопрояви), Дружківсько-Константинівського рудного поля (Суровський, Куртівський, Костянтинівський рудопрояви), а також ртутна мінералізація, що пов'язана з кепроками соляних куполів (Слов'янське, Бантишівське, Новодмитрівське родовища та інші).

Ртутна мінералізація залягає в породах середнього та верхнього карбону (світи C_2^4 – C_3^4), що представлені шарами аргілітів, алевролітів, пісковиків з малопотуж-

ними пропластками вапняків і вугілля. Чіткої приуроченості зруденіння до певних літологічних різновидів порід не спостерігається. Всі три основні типи порід (аргіліти, алевроліти та пісковики) складаються в основному з одного і того самого уламкового матеріалу, у складі якого переважає кварц із рідко підпорядкованою кількістю польових шпатів. Відрізняються вказані різновиди між собою кількістю та крупністю зерен, а також кількістю цементуючої маси. Склад цементу – глинисто-

карбонатний. Тип цементу змінюється від базального до порово-базального та порового. Глиниста фаза цементу у всіх типах порід складається з каолініту, залізного монтморилоніту, змішано-верстуватих гідрослюди-монтморилонітових утворень з незначною кількістю діоктаєдричної гідрослюди та хлориту. Карбонатна складова цементу представлена головним чином сидеритом, рідше зустрічається кальцит.

Таблиця 1. Літолого-мінералогічна характеристика основних родовищ і рудопроявів ртуті Донецького басейну

№ п/п	Назва родовищ рудопрояву	Головні рудні мінерали	Головні нерудні мінерали	Характер навколо-рудних змін	Склад і вік рудовміщуючих порід	Ступінь вуглефікації (марка вугілля)
1.	Томашівське	кіновар, пірит, марказит, галеніт, сфалерит	кальцій, рідкі бітуми в кальциті	карбонатизація	пісковики, алевроліти, аргіліти $C_2^3 - C_2^4$	Г
2.	Мирно-долинське	кіновар, галеніт, марказит, сфалерит	кальцит, дикіт, бітуми	карбонатизація, дикітизація	пісковики, алевроліти, аргіліти $C_2^3 - C_2^6$	Д, Г, Ж
3.	Слав'янське	кіновар, галеніт, пірит, сфалерит	кальцит, бітуми	карбонатизація, бітумінізація	пісковики $C_3^3 - P$	Д, Г
4.	Бантишівське	кіновар, галеніт, пірит, сфалерит	кальцит, бітуми	карбонатизація, бітумінізація	пісковики $C_3^3 - P$	Д, Г
5.	Дружківсько-Константинівське рудне поле	кіновар, пірит, марказит, галеніт, сфалерит, реальгар	кальцит, дикіт, бітуми, анкерит, барит	карбонатизація, дикітизація	пісковики, алевроліти, аргіліти $C_2^1 - C_3^1$	Д, ГЖ
6.	Бежанівське	кіновар, галеніт, сфалерит, мілерит	кальцит, дикіт, анкерит	дикітизація	пісковики, вапняки C_2^3	Ж
7.	Головинівське	кіновар, галеніт, сфалерит, мілерит	дикіт, анкерит, кальцит, барит	дикітизація	пісковики, алевроліти, аргіліти вугілля $C_2^2 - C_2^3$	Ж, К
8.	Микитівське	кіновар, арсенопірит, пірит	дикіт, кальцит, анкерит, кварц	дикітизація, окварцювання	пісковики $C_2^2 - C_2^3$	Ж, К, ПС
9.	Червоногвардійське	кіновар, галеніт, пірит, сфалерит	дикіт, кальцит, анкерит, кварц	дикітизація, окварцювання	пісковики $C_2^2 - C_2^3$	К, ПС
10.	Донецьке	кіновар, пірит	дикіт, кальцит	дикітизація	пісковики C_2^3	Ж, К
11.	Троїцьке	кіновар, галеніт, сфалерит, зигеніт, мілерит	кварц, кальцит, анкерит, донбасит	дикітизація, окварцювання	вапняки $C_2^2 - C_2^3$	ПС, П
12.	Волнухінське	кіновар, флюорит, галеніт, пірит, мілерит	кварц, анкерит, донбасит, дикіт, барит	дикітизація, окварцювання	аргіліти, пісковики $C_2^1 - C_2^2$	ПС, П
13.	Віровське	кіновар, галеніт, сфалерит, мілерит	кварц, дикіт	дикітизація, окварцювання	пісковики C_2^3	П, НП, А
14.	Щетівське	кіновар, галеніт, сфалерит, мілерит	кварц, анкерит, донбасит, ректорит	окварцювання, піритизація	глинисті сланці $C_1^5 - C_2^2$	А
15.	Медвежанське	кіновар, галеніт, сфалерит, зигеніт	кварц, анкерит, донбасит, ректорит	окварцювання, піритизація	глинисто-пісчані сланці $C_2^1 - C_2^2$	А
16.	Свердловське	кіновар, галеніт, сфалерит	кварц, анкерит, донбасит	окварцювання, хлоритизація	пісковики, вугілля $C_2^2 - C_2^5$	А
17.	Рудопрояви Нагольного хряжу	сфалерит, галеніт, арсенопірит, пірит, кіновар, бляклі руди	кварц, анкерит, сидерит, донбасит, ректорит, апатит	піритизація, серитизація, окварцювання, хлоритизація	глинисто-пісчані сланці $C_2^5 - C_2^1$	А

Рудні тіла локалізовані як у породах палеозою, так і в кепроках соляних штоків і представлені січними формами, що приурочені головним чином до зон дріблення тектонічних порушень і систем тріщин. Мінеральний склад руд досить простий. Рудні мінерали тут представлені кіновар'ю, галенітом, піритом, марказитом, мельніковітом. Із нерудних мінералів, головним є кальцит, рідше каолініт. У мінеральних парагенезисах кварц відсутній. Характерною особливістю даної асоціації є наявність рідких і твердих бітумів. Рідкі бітуми, як правило, зустрічаються у вигляді плескатих включень у кристалічній

масі кальциту (Томашівський рудопрояв). У кепроках соляних куполів рідкі вуглеводні просочують всю масу руд (Слов'янське родовище). Тверді бітуми (керіти) утворюють тісний агрегативний зв'язок із кіновар'ю, деколи заповнюють тріщини в кальциті (Мирнодолинський рудопрояв, Слов'янське родовище). Кіновар тісно асоціює з кальцитом, а також знаходиться у вигляді мікровключень у піриті, сфалериті. Зі структурно-текстурних особливостей кіновар-кальцит-бітумної асоціації слід відмітити широкий розвиток метаколоїдних внутрішніх структур, для яких характерне тісне проростання мілкозернистих агре-

гатів сфалериту та кіноварі, піриту та кіноварі зі слідами коломорфної будови. Навколорудні гідротермальні зміни порід виражені аргілізацією (каоїнізація та карбонатизація). Процеси дикітизації виражені слабо і грають різко підпорядковану роль.

У зоні розвитку кіновар-кальцит-бітумної асоціації на глибоких горизонтах локалізуються поклади природного газу (Борівське, Зайцівське, Співаківське, Красноповське родовища).

Кіновар-дикітовий мінеральний тип

Ртутні руди кіновар-дикітової мінеральної асоціації локалізовані в породах зони пізнього катагенезу (марки вугілля Ж, К, ПС). До цього типу слід віднести ртутну мінералізацію Микитівського рудного поля, ртутнопрояви в північній частині зони дрібної складчастості (Бежанівський, Петродонський, Красногвардійський, Головіновський та інші), а також Донецький рудопрояв ртуті. Ртутне зруденіння локалізується виключно в породах середнього карбону у стратиграфічному інтервалі $C_2^1 - C_2^2$. Літологічний контроль полягає в підпорядкуванні зруденіння пластом крупно- і середньозернистих пісковиків. Вміщуючі породи відрізняються від вищеописаних виключно складом цементуючої маси та структурно-текстурними особливостями. Цемент-глинисто-карбонатний і глинисто-кремністий, тип цементу – контакто-поровий, контактовий, регенераційний, корозійний. Глиниста фаза представлена діоктаедричною гідролітою, хлоритом із домішками каоїніту та монтморилоніту. Змішановерстуваті утворення відсутні. В цементі часто спостерігаються новоутворені агрегати тонкозернистого кварцу.

Ртутна мінералізація локалізується в зоні розривних порушень і утворилася шляхом виповнення тріщин і в процесі метасоматичного заміщення вмісних порід. Мінеральний склад рудних тіл цієї асоціації простий і одноманітний. Крім кіноварі, широке розповсюдження отримали антимоніт, арсенопірит, пірит, марказит, рідше зустрічаються сульфіди свинцю і цинку. З нерудних жильних мінералів головними є дикіт і кальцит, у підпорядкованих кількостях зустрічається барит, анкерит, кварц. Текстури руд – потріщинно-вкраплені, прожилкові, масивні, брекчієві. Структури рудних мінералів гіпідіоморфно-зернисті, повнокристалічні, петельчасті. Навколорудні зміни вмісних порід виражені інтенсивною аргілізацією (дикітизацією й окварцюванням). Кіновар-дикітовий тип мінералізації є ведучим і найбільш перспективним у Донбасі і грає важливу роль у розвитку вітчизняної ртутної промисловості.

Кварц-донбасит-рекорітовий мінеральний тип

Кварц-донбасит-рекорітовий мінеральний тип ртутної мінералізації користується широким розповсюдженням у центральній і південно-східній частині Донецького басейну, де породи перетерпіли стадії раннього та пізнього катагенезу (марки вугілля П, НПА, А). Ця мінеральна асоціація характерна для рудопроявів Нагольного кряжу (Східно-Єсаулівський, Семеновобугорський, Березівський, Оріхівський та інші), центральної частини Північної антиклінали (Щетівський, Медвежанський), частково зони північної дрібної складчастості (Волнухінський), а також рудопрояви Свердловської та Гуківської вуглепромислових районів.

Ртутна мінералізація локалізована в породах нижнього й середнього карбону (світи $C_2^6 - C_2^3$), які представлені пісковиками та піщано-глинистими сланцями. Розміщується вона також у ґрунті, покрівлі, породних пропластках і пластах вугілля. У глинистих і цементі зернистих порід широкого розвинена асоціація діоктаедричної гідроліти, серициту (деколи мусковіту), хлориту та кварцу. Каоїніт і монтморилоніт відсутні. В по-

родах інтенсивно проявляється корозія та кристалізація – утворення "бородатих" зерен кварцу, кліважу і розривів. Структури, в основному, характерні для метаморфічних порід: мозаїчно-регенераційні, стилітові, шиповидні, сланцюваті. Структурно-текстурні особливості та мінеральний склад вмісних порід багато в чому схожий із початковою стадією регіонального метаморфізму – мусковіт-хлоритовою субфацією.

Ділянки з мінералізацією тяжіють до зон зім'яття, підвищеної тріщинуватості і характеризуються жилоподібною формою рудних тіл. Переважають пластові та повздовжні, січні та діагональні жили. Рудна мінералізація цього типу представлена кварцовими, кварц-анкерит-сидеритовими жилами та прожилками з донбаситом (діоктаедричний хлорит) і рекорітом (змішановерстуватий мінерал). Часто зустрічаються мономінеральні донбаситові та рекорітові прожилки з кіновар'ю. Донбасит в асоціації з кіновар'ю часто містить значну кількість літію і відомий під назвою *кукейт*. Дикіт у жилах зустрічається рідко, барит і марказит відсутні. На ділянках Нагольного кряжу з донбаситом часто асоціює апатит. На рудопроявах Свердловської-Гуківської групи в донбасит-рекорітовій асоціації часто зустрічається діоктаедрична калійвмісна слюда – помбеліт. Скрізь у кварц-донбасит-рекорітових жилах у значних кількостях присутні сульфід свинцю, цинку, міді, нікелю, кобальту, срібла.

Структура руд зерниста з різним ступенем ідіоморфності мінералів. Найбільш часто розповсюджені порфіровидні, пойкилітові, корозійні, субграфічні. Ведучою текстурою цього типу є жильна, смугаста крустифікаційна, брекчієва.

Навколорудний метасоматоз порід характеризується дуже слабкою контрастністю і візуально гідротермально-змінені породи практично не відрізняються від вихідних. Різниця встановлюється тільки при мікроскопічному їх вивченні. Переважаючим процесом навколорудного метасоматозу є серицитизація та сульфидизація. Розглянуті породи можуть бути віднесені до формації листвиніт-березитів [6].

Між охарактеризованими мінеральними типами ртутної мінералізації спостерігаються поступові переходи в межах однієї і тієї самої ділянки, якщо вміщуючі породи перетерпіли різні стадії постдіагенетичних змін. На Мирнодолинському та Константинівському рудопроявах (марки вугілля Д, Г, Ж) розповсюдження ртутних мінеральних асоціацій підпорядковується чітко вираженій горизонтальній зональності. В центральних частинах брахіантикліналей, де породи перетерпіли стадію середнього катагенезу (марка вугілля Ж), встановлюється дикіт-кіноварний тип мінералізації. На крилах брахіантикліналей, де інтенсивність вторинних змін порід перебуває на стадії раннього та середнього катагенезу (марки вугілля Д, Г), широко розповсюджена кіновар-кальцит-бітумна асоціація, де кіновар перебуває в тісному зв'язку з кальцитом і чорними твердими бітумами.

В ядрі куполів Волнухінської й Аненської антикліналей, де породи перетерпіли стадію раннього катагенезу (марка вугілля П), широко розвинені кварцеві та кварц-анкеритові жили з кіновар-донбаситовою мінералізацією. На крилах антиклінальних структур у породах катагенетичної стадії трансформації зустрічаються кварц-дикітові, дикітові та баритові жили з кіновар'ю. Паралельно зі зміною мінеральних асоціацій проходить зміна складу навколорудних метасоматитів.

Висновки. Наведені вище дані дозволяють дійти висновку, що в Донецькому басейні в напрямку з північного заходу на південний схід із півночі та півдня, до центру зі збільшенням інтенсивності постдіагенетичних перетворень вмісних порід (збільшення ступеня метаморфізму

вугілля) проходить закономірна зміна супутніх мінеральних асоціацій ртутних родовищ і рудопроявів у ряді кальцит + бітуми + дикіт + барит + марказит (стадія катагенезу – кіновар-кальцит-бітумний і дикіт-кіноварний мінеральний типи) кварц + анкерит + сидерит + ректорит + донбасит (стадія метакатагенезу – кварц-донбасит-рекорітовий тип). Аналогічна зональність виявлена у складі латераль-секреційних утворень у породах вугленосної формації Донбасу вдалині від крупних антиклінальних структур, тектонічних порушень і таких, що перетерпіли різні стадії постдіагенетичних змін [4]. Отже, умови утворення та мінеральний склад ртутних родовищ, їх стратиграфічне положення, постдіагенетичні перетворення вміщуючих порід і метаморфізм вугілля були тісно пов'язані між собою єдиною термодинамічною обстановкою товщі, яка занурювалася, що і наклало відбиток на паралельність зміни зазначених факторів.

Наведений матеріал свідчить про те, що комплекс жильних мінералів на всіх ртутних родовищах і рудопроявах Донбасу визначається головним чином стадіями постдіагенетичних змін вміщуючих порід і, меншою

мірою, їх літологічним складом. Це положення є важливим при прогностичних роботах на рудну сировину в кам'яновугільних відкладах Донбасу, які містять пласти вугілля різних груп метаморфізму. Крім цього, матеріали про взаємозв'язок мінерального складу рудних об'єктів і постдіагенетичних перетворень вмісних осадових порід вказує на реальну можливість використання комплексу жильних нерудних мінералів при стадіальному аналізі осадово-метаморфічних формацій, для прогнозу марочного складу вугілля та фазового стану вуглеводнів.

1. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР / Под ред. И.А. Кузнецова. – М., 1963. – Т. 1. 2. Геология ртутных месторождений и рудопроявлений Украины. – К., 1975. 3. Карпова Г.В., Логвиненко Н.В., Орлова Л.В., Белоцерковец Ю.А. Постдиагенетические изменения каменноугольных отложений Большого Донбасса // Литология и полезные ископаемые. – 1981. – № 6. – С. 70–82. 4. Курило М.В. Стадиальные минералогическо-геохимические изменения в породах угленосной формации Донбасса // Литология и полезные ископаемые. – 1993. – № 2. – С. 44–55. 5. Скаржинский В.И. Эндогенная металлогения Донецкого бассейна. – К., 1973. 6. Низкотемпературные околорудные метасоматиты Донбасса / Щербань И.П., Копылова Л.В., Шевченко В.И. – К., 1981. – 53 с. – (Препр. / АН УССР). – ИГФМ.

Надійшла до редакції 25.09.04