

УДК 551.242

НОВЫЙ ТИП ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ ДОНБАССА С ПРИАЗОВСКИМ КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ МАССИВОМ

Черныш О. Г.

(ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

Наведено коротку інформацію про вивченість Комсомольського прояву руди. Порівняльний аналіз аналогічних об'єктів інших регіонів дозволяє віднести даний прояв руди до типу стратиформних об'єктів, пов'язаних з карбонатними відкладами, що свідчить про його перспективність.

The brief survey as to Komsomolskoje ore deposit's level investigation is adduced. The compare analysis of some similar regions permits to classify this deposit as the stratiform in carbonate country rocks, indicative of its prospect.

Впервые свинцово-цинковое оруденение среди известняков нижнего карбона было обнаружено здесь в 60-е годы. Минерализация была выявлена на горизонте +60 м в кальцитовой жиле, простирающейся по азимуту 330° с почти вертикальным падением. Приурочена галенит-сфалеритовая минерализация была к известнякам стратиграфических зон C_1^d и C_1^a [4].

Новая находка богатого полиметаллического оруденения была сделана в 2002 г. Приазовской КГП при отработке уступов карьера "Северный" Комсомольского (Каракубского) рудопроявления на горизонтах от +40 до +20 м среди кальцитовой жилы в известняках горизонтов C_1^d - C_1^c . Жила простирается по азимуту 330° с углом падения 80-90°.

Расположено оруденение в зоне влияния Волновахской зоны разломов, входящих в структуру Южно-Донбасского глубинного разлома. Последняя имеет протяженность в несколько сотен километров при ширине 20-30 км и характеризуется развитием крупных разрывных нарушений, мелкой брахиформной складчатостью, значительным проявлением магматизма, резким изменением фациального состава и мощности палеозойских отложений, многочисленными эндогенными проявлениями, большинство из которых не представляли практической значимости [6].

Исследования показали, что формирование полиметаллических жил происходило по системе сколов Комсомольского сброса запад-северо-западного простирания с падением в южном направлении под углом 50-60°.

Рудная зона приурочена к интенсивно измененным, брекчированным, кальцитизированным известнякам. В пределах зоны обнаружены две жилы с полиметаллическим оруденением. Минерализация, представленная в основном галенитом и сфалеритом, приурочена к участкам брекчирования. В небольших количествах отмечается пирит, халькопирит, марказит, полибазит, акантит, тетраэдрит, теннантит, самородное серебро. Распространение галенит-сфалеритовой минерализации в жиле неравномерное. Участки, сложенные сплошными рудами с массивной текстурой сменяются прожилково-вкрапленным оруденением. Мощность сплошных рудных участков в жиле достигает 40-50 см, а зона оруденения прослеживается на протяжении более 100 м.

Проведено минераграфическое изучение минерального состава оруденения. Сфалерит является одним из главных рудных минералов и встречается в виде включений сросшихся кристаллических зерен размером до 1-2 см и более. Местами они образуют гнездообразные скопления и прожилковидные выделения размером до 10-15 см и более. Помимо достаточно крупных кристаллических выделений сфалерита I генерации в парагенезисе с халькопиритом, кальцитом и другими минералами встречается мелкая рассеянная вкрапленность сфалерита II генерации в известняке. Его окраска, как правило, темно-бурая, почти черная. Сфалерит II генерации нарастает на грани кристаллов сфалерита I, вместе с ним заметны под микроскопом выделения галенита,

пирита, марказита и блеклой руды. Обнаруживаются также небольшие кристаллы светло-коричневого сфалерита (клеюфана) с включениями темного. Выявлено сложное полисинтетическое двойникование сфалеритовых агрегатов с аллотриоморфнозернистой структурой. Иногда обнаруживаются небольшие округлые почковидные агрегаты сфалерита лучистого строения, обусловленные расположением в центральной части почки мелких (0,01-0,03 мм), а на ее периферии значительно более крупных (0,4-0,5 мм) его кристалликов. Заметны каплевидные образования сфалерита с лучистым расположением его зерен, окаймляющих кристаллы кальцита в виде крустификационных каемок. Обычно сферические формы рудных агрегатов, их лучистое строение, расположение рудных минералов в виде крустификационных каемок вокруг зерен кальцита и другие структурно-текстурные особенности руд характерны для низкотемпературных образований, возникших при участии колломорфных растворов с преобладанием процессов замещения и перекристаллизации. При этом реакции, протекавшие в условиях повышенной концентрации цинка в сульфидных растворах и в присутствии глинисто-органогенного материала во вмещающих известняках, способствовали выделению сульфида цинка в виде геля, затем перекристаллизованного. Местами можно наблюдать совместные округлые лучистые стяжения (размером до 1 см) мелкозернистых агрегатов сфалерита и галенита со следами колломорфного строения [5].

Галенит (PbS) в рудной жиле встречается в основном в виде двух разновидностей: довольно крупных зерен размером до 1-2 см с отчетливыми кристаллографическими очертаниями и мелких (до 3-5 мм) ксеноморфных выделений типа мирмекитовых вростков среди темно-бурого сфалерита. Прожилковидные выделения галенита внедряются в обе разновидности сфалерита и иногда пересекают их, так что галенит является более поздним по отношению к сфалериту образованием. Коррозия галенитом сфалерита устанавливается при структурном травлении аншлифов, когда заметны остатки одного зерна сфалерита с одинаковой оптической ориентировкой по обе стороны от заместившего их галенита. При большом увеличении в иммерсии ($1008\times$) в галените за-

метны удлинённые и игольчатые кристаллики акантита, а также каплевидные и иной формы выделения блеклой руды (тетраэдрита) и полибазита.

Халькопирит (CuFeS_2) представлен отдельными мелкими (до 1 мм) зёрнами и их более крупными скоплениями, которые с глубиной местами образуют заметные рудные выделения. Приурочены зёрна халькопирита обычно к сфалериту, реже галениту, пириту и кварц-кальцитовым образованиям. Форма зёрен халькопирита неправильная, иногда округлая. Наблюдается местами подобие эмульсионной вкрапленности халькопирита среди зёрен сфалерита. Иногда видны сростки галенита и сфалерита с халькопиритом. В таких местах халькопирит ксеноморфен по отношению к сфалериту. При выветривании халькопирит образует вторичные, содержащие медь минералы, в том числе малахит.

Пирит и марказит (FeS_2) встречаются в виде мелких (до 0,3 мм) зёрен среди первичных минералов жилы. Форма вкрапленников пирита чаще всего неправильная, а его зернистые агрегаты в разной степени перекристаллизованы вплоть до кристаллов кубической формы. В ряде случаев пирит замещает марказит, который под рудным микроскопом чётко отличается от пирита своим двулучепреломлением вследствие своей ромбической сингонии. Нередко эти минералы несут следы окисления, поэтому целесообразно было бы химическое опробование бурожелезняковых залежей, развитых в зоне сочленения Донбасса с Приазовьем. Если в них будут установлены повышенные содержания цинка, свинца, меди, серебра и других халькофильных элементов, особенно селена, а также выявлен барит и другие гидротермальные минералы, тогда, по всей вероятности, мы можем иметь дело с железными шляпами сульфидных рудопроявлений [5]. Вторичные минералы представлены смитсонитом, англезитом, церусситом, малахитом и гидроокислами железа. Смитсонит-церусситовые прожилки нередко наблюдаются среди сфалерит-галенитовых сростков. Малахит развивается за счёт халькопирита, а пирит несёт следы окисления. Для вторичных минералов весьма характерны коррозионные структуры. Часто наблюдается структура пересечения, решетчатая и т.д. Следует отметить, что

вторичные минералы развиваются, прежде всего, по трещинам спайности галенита и других минералов.

Изучение рудных штуфов показывает значительное разнообразие их текстурных особенностей. Наблюдаются вкрапленная, пятнистая и атакситовая текстура, переходящая местами в массивную. При этом в образцах заметны следы брекчирования рудной массы, выражающиеся в цементации кальцитом ее остроугольных обломков. Местами можно наблюдать признаки метакolloидной текстуры, для которой характерно тесное срастание мелкозернистых агрегатов сфалерита и галенита, образующих совместные округлые лучистые стяжения размером до 1 см со следами колломорфного строения.

Следует обратить внимание на установленные химическими и спектральными анализами в пробах сфалерита заметные количества меди, стронция, сурьмы, серебра и кадмия, а также тысячные доли процента олова, германия и серебра [3].

Химические анализы мономинеральных проб сфалерита (среднее из трех) показали (в %) такие результаты: Zn = 58,4; S = 27,4; Pb = 7,35; Fe = 0,37; Cd = 0,14; Cu = 0,37; Ag = 0,29; Sb = 0,72; CaO = 1,4; SiO₂ = 1,3; MgO = 1,0; Al₂O₃ = 0,4; сумма = 99,15.

Обращает на себя внимание присутствие некоторых элементов, а именно серебра, кадмия, олова, сурьмы в некоторых полиметаллических месторождениях Нагольного Кряжа (Украина), а также во всех известных в настоящее время стратиформных полиметаллических месторождениях как Украины (Трускавецкое и Марковское рудопроявления), так и ближнего и дальнего зарубежья (Благодатское и Екатерино-Благодатское месторождения Восточного Зауралья, а также район Юго-Восточного Миссури – плита Мидконтинент). Следует отметить, что сходство вышеперечисленных регионов имеет место не только в отношении химического и минерального состава, но и по ряду других признаков (табл. 1).

Сопоставление наиболее изученных критериев для сравнения Комсомольского (Каракубского) рудопроявления с аналогичными объектами разных регионов, а именно форм рудных тел, геотектоническую позицию оруденения, вмещающие породы,

Таблица 1
 Сопоставление Комсомольского рудопроявления с некоторыми промышленными аналогами

Критерий	Рудопроявление (месторождение)						
	Комсомольское	Трускавецкое	Марковское	Восточное Зауралье	Нагольный Кряж	Плита Мидконтинент	
1	2	3	4	5	6	7	
Форма рудных тел	Жильная	Линзообразная, гнезда, согласная со слоистостью, брекчиевые рудные тела в замковых частях антиклиналей	Лентовидная, линзообразная	Гнездообразная, линзообразная, жилообразная, трубообразная	Жильная	Кольцевые рудные тела, ленто- и линзообразные, аркообразные рудные тела, сложной формы, покровного типа, секущие, столбообразные	
Геотектоническая позиция	Волнохвостая зона разломов (Комсомольский сброс)	Внутренняя зона Предкарпатского прогиба, Бориславо-Покутская подзона надвигов, свод антиклиналей	Марковская депрессия, ограниченная поперечными валлообразными поднятиями	Центральный разлом (Благодатский, Екатерино-Благодатский и Средний разломы с оперяющими трещинами)	Поперечная деформация свода Главной антиклиналей	Система пересекающихся разрывов различных направлений с интенсивной согласной и секущей дорудной трещиноватостью	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Текстура	Жильная, прожилковая, плейчатая, вкрапленная, пятнистая, колломорфная, атакситовая	Сплошная, массивная, полосчатая	Прожилково-вкрапленная, массивная, жиллообразная	Сплошная, массивная, полосчатая, брекчиевидная, разлинзования, прожилковая струйчатая, пятнистая	Массивная, брекчиевая, ленточная, друзовая, колломорфная, жильная, пересечения, гнездовая, вкрапленная, крустификационная	Вкрапленная, прожилковая, брекчиевая, массивная, слоистая
Элементы-примеси	Cu, Cd, Sr, Sb, Sn, Ge, Ag	Cd, Sa, Cu, Fe	As, Sb, Hg	Cu, Sn, Ga, Hg, Mo, Mn, Fe, Cd, Ag, Sb, In, As, Au, Tl	Sb, As, Ag	Ag, Cd, Co, Ni, Cu, Sb, As, Bi
Структура	Пересечения, решетчатая, коррозионная, аллотриоморфнозернистая	Оолиты, колломорфная	Коррозионная	Коррозионная	Зернистая, порфировидная, пойкилитовая	Редкозернистая замещения, коррозии, деформационная, струйчатая, рассланцевания
Вмещающие породы	Известняки $C_1^1c - C_1^1d$	Гипсоносные песчаники, гипсы, мергели, глины	Афанитовые известняки	Доломиты	Аргиллиты, алевролиты	Карбонаты, карбонатные песчаники, сланцы

структурно-текстурные особенности, наличие элементов-примесей выявило сходство с крупными рудными объектами, имеющими большое промышленное значение [1, 2]. Выполненный сравнительный анализ изученных аналогичных объектов позволяет говорить о новом типе оруденения – стратиформном полиметаллическом свинцово-цинковой формации в карбонатных отложениях.

Таким образом, проведенное по ряду признаков сопоставление изучаемого рудопроявления с некоторыми промышленными аналогами мира дает основание предполагать комплексное полиметаллическое оруденение подобных площадей как вблизи нашего исследуемого района, так и ожидать значительных скоплений изученной кальцитовой жилы с глубиной.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Архангельская В. В. Геотектонические позиции и систематика стратиформных свинцово-цинковых месторождений / В. В. Архангельская, Ф. И. Вольфсон // – М.: Наука, 1977. – 275 с.
2. Добровольская М. Г. Минеральные ассоциации и условия формирования свинцово-цинковых руд / М. Г. Добровольская, Шадлун Т. Н. // – М.: Наука, 1974. – 208 с.
3. Козар Н. А. Новые данные о рудоносности Южно-Донбасского глубинного разлома / Н. А. Козар, С. Н. Стрекозов, А. Н. Гребенюк [и др.] // *Наук. праці ДонНТУ. Сер. гірничо-геологічна.* – Донецьк. – 2002. – Вип. 54. – С. 99–102.
4. Лазаренко Е. К. Минералогия Донецкого бассейна / Е. К. Лазаренко, Б. С. Панов, В. И. Груба. – Киев: Наук. думка, 1975. – Ч 1. – 255 с.
5. Панов Б. С. О новой находке полиметаллов в известняках нижнего карбона Донбасса / Б. С. Панов, В. И. Алехин, В. И. Купенко [и др.] // *Доп. НАН України.* – 2003. – № 8. – С. 123–125.
6. Панов Б. С. Структурно-тектонические особенности и минеральный состав нового полиметаллического проявления зоны Южно-Донбасского разлома / Б. С. Панов, В. И. Алехин // *Наук. вісник Національного гірничого університету. Геологія.* – 2005. – № 6. – С. 12–15.