



Рис. Схема корреляции угольных пропластков по скважинам на примере 81 пласта

Предложенная методика позволяет строить блочные модели сложных угольных пластов с достаточной степенью достоверности для подсчета запасов, а использование геофизических, геохимических и др. данных позволит разделять крупные пласты на более мелкие иерархические единицы для построения литолого-фациальных карт и схем, с последующим восстановлением условий и угленакопления [1].

Литература

1. Sequence stratigraphic interpretation of peatland evolution in thick coal seams: Examples from Yimin Formation (Early Cretaceous), Hailaer Basin, China / Biao Guo [et al.]. // International Journal of Coal Geology. – 2018. – V. 196. – P. 211-231.
2. Басаргин, А.А. Создание цифровых моделей месторождений полезных ископаемых с применением современных технологий // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2014. – № 3. – С. 34-39.
3. Игнатов, Ю.М. Метод построения цифровой горно-геометрической модели строения горного массива для анализа его структуры с использованием ГИС-технологии // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 4. – С. 91-96.
4. Мейлук, Е.А. Использование Micromine для создания цифровой модели / ГИС-технологии в науках о земле / Материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь. – Минск: Белорусский государственный университет, 2017. – С. 70-74.
5. Сергеенко, А.А. Компьютерные технологии в горном деле // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – Т. 3. – С. 397-399.
6. Циношкин, А.Г. Создание 3D модели месторождения и подсчет объемов горных работ при календарном планировании с использованием программного обеспечения AUTOCAD/CIVIL 3D, на примере Апсатского каменноугольного месторождения / А.Г. Циношкин, В. А. Редькин // Уголь. – 2017. – № 3. – С. 66-69.
7. Шек В.К. Применение системного анализа и ГИС-технологий при построении геологических моделей месторождений полезных ископаемых / В.К. Шек, Ю. С. Вознесенский, И. А. Кравченко, Р. М. Закиев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 12. – Т. 5.
8. Шек, В.М. Открытые программные системы с применением геоинформационных технологий в горной промышленности / В.М. Шек, Е.А. Конкин // Программные продукты и системы. – 2007. – № 1. – С. 18-21.

ГЕОЛОГИЯ И ТИПЫ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ АБЫЗ

Ш.Ж. Байболова

Научные руководители профессор А.К. Мазуров, доцент Т.В. Кряжева

Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Месторождение Абыз приурочено к ордовикской части позднекембрийско-ордовикской энсиматической островной дуги. Формирование комплекса происходило в вулканической островодужной системе активной континентальной окраины. В целом осадконакопление типично островодужным системам с междуговыми морскими бассейнами – увеличение мощности магматитов по мере приближения к вулканическим центрам при уменьшении мощности осадочной составляющей. Особенность пространственного распределения оруденения заключается в приуроченности его к узлам сопряжения разнонаправленных разрывных нарушений, а в пределах этих узлов – к вулканокупольным структурам [1].

Промышленное оруденение приурочено к интенсивной зоне катаклаза и метасоматоза, преимущественно вдоль меридиональных разломов. Линзовидные, линзовидно-пластовые рудные тела с раздувами и пережимками

**СЕКЦИЯ 3. МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МПИ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ.**

мощностей как по падению, так и по простиранию имеют устойчивое крутое западное падение, согласное залегание и четкие контакты с вмещающими породами, нередко тектонические. Руды месторождения Абыз золото-колчеданно-медно-цинковые, отношение меди и цинка к свинцу составляет 4,4:11:1. По минеральному составу на месторождении выделены шесть типов руд: серноколчеданные, медноколчеданные, колчеданно-цинковые или существенно цинковые, колчеданно-медно-цинковые, колчеданно-полиметаллические, свинцово-цинковые [2].

Руды представлены в основном сплошными разностями, подчиненное значение имеют прожилково-вкрапленные и вкрапленные. Главные рудообразующие минералы: пирит, сфалерит, халькопирит, галенит. Ценными компонентами являются золото и серебро. К числу второстепенных минералов относится блеклая руда. Другие минералы встречаются редко или очень редко. Среди них преобладают соединения висмута и теллура. Из нерудных минералов широко распространены: кварц, хлорит, серицит. Подробный минеральный состав руд месторождения приведен в таблице.

Таблица

Минеральный состав гипогенных (первичных) руд месторождения Абыз

Главные	Второстепенные	Редкие	Очень редкие
Рудные минералы			
Пирит Халькопирит Сфалерит Галенит	Теннантит Теннантит-тетраэдрит	Золото Электрум Гессит Алтаит Пирротин Магнетит Гематит Рутил Титанит	Кюстелит Висмут Айкинит Теллур Колорадоит Теллуrowисмутит Тетраэдрит Петцит Арсенополибазит Прустит Прустит-пираргирит Стефанит Халькопирротин Арсенопирит Борнит Энарцит
Нерудные минералы			
Кварц Серицит Хлорит	Кальцит Альбит Эпидот Соссюрит	Барит Апатит	Углистое вещество

Золото присутствует во всех минеральных ассоциациях, слагающих разные типы руд. Его включения обнаружены в сульфидах, кварце и карбонате.

Промышленное золотое оруденение связано с двумя наиболее поздними парагенетическими ассоциациями: галенит-сфалеритовой и золото-теллуридной. Установлено снижение пробы золота и увеличение сереброносности от ранних ассоциаций к более поздним. Наиболее чистое (946...980) золото установлено в зернах пирита из сплошной и вкрапленной медноколчеданной руды (пирит-халькопиритовая ассоциация). В более поздних вкрапленно-прожилковых, существенно цинковых и колчеданно-цинковых рудах (пирит-сфалеритовая ассоциация), золото, заключенное в раннем сфалерите, в зернах и между зерен пирита, имеет пробу 875...903 (умеренно-высокопробное). В поздней галенит-сфалеритовой ассоциации (полиметаллическая стадия) и золото-теллуридной проба золота снижается и колеблется от 610 до 771 (низкопробное и относительно низкопробное). В указанных ассоциациях золото находится соответственно в тесной ассоциации с галенитом и теллуридами. Основным минералом ассоциаций является электрум, содержание серебра в котором колеблется от 18 до 38 %. В поздней золото-серебряной ассоциации (кварц-карбонатные прожилки), завершающей процесс рудоотложения, электрум находится в ассоциации с кюстелитом (Ag...80 %) и сульфосолями серебра. Форма выделений золота самая разнообразная – прожилковидная, угловатая, крючковатая, изометричная, но чаще всего неправильная. Прожилковидные выделения золота обычно встречаются в сфалерите, каплевидные и овальные – в пирите, угловатые – в галените, неправильные и изометричные – в халькопирите. По классификации [3], в рудах присутствует микроскопическое и макроскопическое золото. Наиболее распространены частицы и скопления золота размером 1...5 мкм и 50...100 мкм, значительно реже встречаются 0,1...0,8 мм. В рудах золото распределяется крайне неравномерно. Серноколчеданные руды бедны золотом. Мелкие включения его заключены в пирите, редко в более поздних минералах – халькопирите и галените. В медноколчеданных рудах золото встречается чаще и находится в основном в сростании с халькопиритом и в халькопирите, выполняющем межзерновые пространства в пирите, редко в зернах пирита, в кварце и других сульфидах. Золото также развивается по границам сульфидных минералов и кварца. Отмечаются сростки его с галенитом и блеклой рудой в халькопирите, с кварцем в пирите. В колчеданно-цинковых и существенно цинковых рудах, сложенных пирит-сфалеритовой ассоциацией, в отдельных единичных аншлифах и пробах отмечаются повышенные содержания золота. Там, где в рудах преобладает пирит, золото в виде

прожилковидной и неправильной формы выделений развивается в промежутках и трещинках зерен пирита, участками цементируя его, а также в сфалерите и кварце, выполняющем межзерновые пространства в пирите. Наблюдаются каплевидные включения золота в зернах пирита, редко в сростках с более поздними сульфидами – галенитом, блеклой рудой.

В существенно цинковых рудах прожилковидные и неправильной формы выделения золота в сфалерите находятся в сростании с галенитом и пиритом, редко петцитом и гесситом.

В колчеданно-медно-цинковых рудах количество золота возрастает в сравнении с предыдущими типами руд. Наиболее часто золото развивается между зерен пирита в сростании с другими сульфидами, в сфалерите в сростках с халькопиритом, редко галенитом и кварцем.

В галенит-халькопирит-блеклорудно-кальцитовых прожилках, секущих все ранее описанные типы руд, также содержится золото. В колчеданно-полиметаллических рудах содержание золота в отдельных аншлифах достигает 1 %. Находится оно в основном в сфалерите в сростках с галенитом, реже в халькопирите, блеклой руде, пирите и кварце, иногда образует сростки с гесситом в галените. Золото встречается также между зерен пирита в сростании с сульфидами, кварцем и в сульфидах. В колчеданно-свинцово-цинковых рудах количество золота резко уменьшается в сравнении с предыдущими двумя типами руд. Встречается оно в основном в сростках с галенитом в сфалерите, редко в других сульфидах и кварце. Включения золота отмечаются в метакристаллах пирита. В поздних кварц-карбонатных прожилках с гнездами сульфидов золото находится в виде отдельных выделений, но чаще в сростках с кюстелитом, галенитом, блеклой рудой и халькопиритом. Тесная связь золота с сульфидами свидетельствует о влиянии их на процесс осаждения золота. Золото ранней пиритовой ассоциации (серноколчеданная стадия) тонкодисперсное, выделялось близкоодновременно с метаколлоидным пиритом. Связь тонкодисперсного золота с пиритом характерна для многих золоторудных месторождений. Совместное их выделение в ранние стадии рудообразования доказана экспериментальными исследованиями. Все относительно более крупные выделения золота образовались в последующие стадии: медно-цинковую, полиметаллическую и с поздними кварц-карбонатными прожилками. Тенденция к укрупнению частиц самородного золота от его ранних генераций к поздним является характерной независимо от генетического типа месторождения. Золото пирит-сфалеритовой ассоциации (медно-цинковая стадия) носит отчетливые признаки наложения. Оно развивается в промежутках агрегатов сфалерита или по трещинкам в нем в виде прожилковидной и неправильной формы выделений. В продуктивных ассоциациях, галенит-сфалеритовой и золото-теллуридной, золото выделялось одновременно с галенитом и теллуридами и наложено на ранние минеральные образования [4]. Свидетельством тому являются их тесные сростания, особенно золота с галенитом, часто встречающиеся в сфалерите, реже других сульфидных минералах. Парагенезисы тонкодисперсного золота с ранним пиритом и более крупного с поздними сульфидами цинка и свинца, как указывалось выше, типичны для многих золоторудных месторождений. Однако на Абызе тонкодисперсное золото характерно не только для раннего пирита, оно присуще всем сульфидам и присутствует во всех типах руд. Малые размеры золотинок (>1 мкм), приближающиеся к пределам видимости оптического микроскопа, говорят о вероятном наличии в сульфидах наночастиц золота, отвечающих дисперсной фазе коллоидов. Несомненным является и то, что золото в сульфидных рудах не только отлагалось, но и испытывало перегруппировку, в результате которой возникли более укрупненные частицы золота. Выделяемые на месторождении разные типы руд (медно-колчеданные, колчеданно-цинковые, колчеданно-медно-цинковые, колчеданно-полиметаллические) в своем составе имеют постоянную колчеданную составляющую. Все они сложены более поздними ассоциациями и наложены на ранние серноколчеданные руды. Последние сложены тонкодисперсным метаколлоидным пиритом, который заполнял свободные полости и трещины во вмещающих вулканогенно-осадочных породах, в условиях резкого падения температур и давления. Тонкозернистые агрегаты обладают большей сорбционной емкостью, чем крупнозернистые, что в итоге сказывается на их золотосодержании. Отсюда и присутствие тонкодисперсного золота в более поздних сульфидах, наложенных на ранний метаколлоидный пирит, наряду с относительно укрупненными его частицами.

Литература

1. Мазуров А.К., Металлогения и оценка рудоносности металлогенических комплексов островных дуг // Геология и охрана недр, Алматы, 2002. – С. 2-10.
2. Месторождения свинца и цинка Казахстана. – Алматы:МСКЕ РК, 1997. – 152 с.
3. Моисенко В.Г., Наногеохимия золота // Труды симпозиума, Владивосток, 2008 – С.6-25.
4. Дюсембаева К.Ш., Микроскопическое исследование руд золота // КазНТУ им.К.И. Сатпаева, Алматы. – 2011. – С. 21-28.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РУДНЫХ ТЕЛ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО ПРОГНОЗА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ

А.Е. Васина

Научный руководитель доцент Г.С. Январёв

*Южно-Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова,
г. Новочеркасск, Россия*

Эксплуатационная разведка является одной из стадий геологоразведочных работ, проводимых в процессе разработки месторождения. Планируется и осуществляется в увязке с планами развития горных работ, опережая очистные работы и, как правило, совмещается во времени с проходкой горно-подготовительных выработок [1].