МИНЕРАЛОГИЯ СУЛЬФАТНЫХ КОР В ЗОНЕ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ НА ЧЕРНОВСКОМ БУРОУГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Филенко Р.А. *, Суворова Д.С. **

* *Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита*

** *Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск*

Подземные пожары на месторождениях каустобиолитов – явление редкое и слабоизученное. Выявление закономерностей геохимических процессов, приводящих к самовозгоранию углеродсодержащего вещества, его трансформации, сопровождающейся взаимодействием продуктов термического разложения с вмещающими горными породами и отложением на геохимических барьерах новообразованных минеральных фаз, является актуальной фундаментальной задачей. Прикладная природоохранная задача этих минералого-геохимических исследований вытекает из того, что горящие угольные отвалы или горение угля непосредственно в пределах залегания пласта представляет большую экологическую опасность, так как продуктами горения загрязняются многие компоненты окружающей природной среды. Кроме того, скопление некоторых минеральных новообразований могут рассматриваться как потенциальный источник минерального сырья в будущем [Сребродольский, 1989].

Черновское бурогольное месторождение находится в Центральном Забайкалье в пределах города Чита. Активно начало отрабатываться с 1907 года открытым, а позднее и подземным способом.

Месторождение приурочено к нижнемеловым породам верхнедоронинской подсвиты, которые слагают мульду северо-восточного простираения площадью 90 км². Угленосная толща состоит из фациально изменчивых отложений песчаников, алевролитов с пластами аргиллитов, углистых аргиллитов и бурых углей. Общая мощность угленосной толщи около 150-170 м.

Угли мало- и среднезольные, относятся к полуматовым и переходным к полублестящим. По микроструктуре преобладают клареновые, дюреновые и фюзеновые разности [Юргенсон, 2009]. По ряду свойств угли склонны к самовозгоранию. Из 10 пластов углей промышленный интерес представляют III, VI и VII. Основным из них является III пласт мощностью 5-8 м. Мощности пластов VI и VII варьируют от 0,1 до 1,5–2,0 м. В настоящее время промышленные пласты практически отработаны. В небольших объемах уголь добывается частными организациями.

Все известные нам проявления близповерхностного горения пластов угля приурочены к заброшенным карьерам, имеющим разное время возникновения. В 1,5 км к западу от пос. Рудник Кадала уголь с переменной интенсивностью горит уже как минимум 50 лет. Здесь в западном борту старого карьера на протяжении 250 м видна зона подземного горения угольного пласта. Вдоль зоны пожара идут процессы ступенчатого проседания грунта, а из образовавшихся трещин и провалов выходят горячие струи пара и дыма, похожие на вулканические фумаролы.

Участок сближенного расположения фумарол находится в центральной части зоны видимого горения на площадке размером 4 × 8 м на половине склона крутого борта старого угольного карьера. Здесь наблюдается около 10 выходов на дневную поверхность горячих струй, из которых на окислительно-восстановительном барьере образуется, главным образом, основная масса сульфатов алюминия и железа, слагающих сульфатные коры. Образование их связано как с непосредственным осаждением соединений серы из газовых струй, так и с их воздействием на первичные вмещающие породы и последующего их сернокислотного разложения [Белогуб и др., 2007].

Пробы сульфатных кор отбирались как с поверхности вокруг fumarольных возвышений, так и из их внутренней части до глубины 30 см. Наблюдалась вертикальная зональность в виде резко меняющихся минеральных ассоциаций.

Минеральные новообразования идентифицированы рентгеноструктурным анализом на аппарате ДРОН- 3.0 (CuK α – излучение, Ni – фильтр, V= 25 кВ, I = 20 мА) в аналитическом центре ИЗК СО РАН. Кроме того дополнительное рентгенофазовое исследование выполнено на порошковом рентгеновском дифрактометре D8 Advance (Bruker AXS, Германия) в ИГХ СО РАН (г. Иркутск) Условия измерения: излучение – CuK α , зеркало Гёбеля, щели Соллера – 2.5 мм, сцинтилляционный счётчик, V= 40 кВ, I = 40 мА, угловой диапазон: 2 - 60°2 θ со скоростью вращения образца 15 об/мин, время измерения – 1°/мин. Фазовый состав образцов расшифрован с помощью программы «EVA» с базой данных PDF-2 (2007 г).

Первичные вмещающие породы представлены алевролитами и углистыми аргиллитами. Состав их кварц, микроклин, альбит, гидрослюда, каолинит.

По химическому и минеральному составу выделяется два типа новообразованных кор: алюмо-сульфатная и алюмо-аммониевая. Глубокие горизонты представлены такими сульфатами как годовиковит (NH₄Al(SO₄)₂) и милошевичит (Al₂(SO₄)₃). Выше находится зона гидратированных сульфатов представленных чермигитом ((NH₄) Al(SO₄)₂×12H₂O), роститом (Al(SO₄)(OH) ×5H₂O) и дитрихитом (ZnAl₂(SO₄)₄ ×22H₂O). Верхняя приповерхностная зона представлена алуногеном (Al₂(SO₄)₃×17H₂O), метаалуногеном (Al₂(SO₄)₃×14H₂O) и чермигитом. Здесь же в небольших количествах находится нашатырь (NH₄Cl).

На поверхности в глинистом субстрате нами найден редкий алюмофторид – розенбергит (AlF₃ ×3H₂O). Таким образом, минералообразование в fumarольной зоне подземных пожаров на Черновском буроугольном месторождении сходно по своему составу с минералами, описанными на отвальных fumarолах Челябинского угольного бассейна (терриконы угольных шахт г. Копейска) [Белогуб и др., 2007], а также Кизеловского угольного бассейна в Пермском крае [Потапов, Максимович, 2006].

Авторы выражают благодарность З.Ф. Ущановской и Т.С. Филевой за помощь в проведении рентгеноструктурного анализа.

Литература:

Белогуб Е.В., Щербакова Е.П., Никандрова Н.К. Сульфаты Урала: распространенность, кристаллохимия, генезис. М.: Изд-во "Наука", 2007 г., – 160 с.

Потапов С.С., Максимович Н.Г. К минералогии горелых отвалов Кизеловского угольного бассейна (Пермский край) // Седьмые Всероссийские научные чтения памяти ильменского минералога В. О. Полякова. – Миасс, 2006. – С.56-67.

Сребродольский Б.И. Тайны сезонных минералов. – М.: Наука, 1989. – 144 с.

Юргенсон Г.А. Минеральное сырье Забайкалья: Учеб. пособие. Ч. II. Неметаллическое сырье. Кн. 1. Топливо-энергетическое, горно-химическое и горно-техническое сырье. – Чита: Поиск, 2009. – 308 с.