

НАХОДКИ АУТИГЕННОГО ГИПСА В ДОЛИНЕ Р. КЫЗЫЛ-ЧИН, ГОРНЫЙ АЛТАЙ

Е.А. Осипова

Научный руководитель доцент Л.Г. Ананьева

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Горный Алтай славится множеством живописных и уникальных уголков природы и геологических объектов, посещение которых входит в многочисленные туристические маршруты. В рамках одного из таких экскурсионных маршрутов в долине ручья Кызыл-Чин (рис. 1), нами был обнаружен заброшенный карьер, который, вероятно, разрабатывался на предмет добычи бурого угля для нужд местного населения. Уже на подъезде к карьеру чувствовался тяжелый запах сероводорода, а также мы могли наблюдать клубы голубоватого дыма, который появляется вследствие самовозгорания углей (по словам геологов, уголь здесь горит на протяжении десятилетий). Поверхность карьера раскрашена пятнами черного, тёмно-бурого, рыжего, белого и ярко-желтого цвета. Субстрат карьера представляет собой рыхлый, мелкий сыпучий материал продуктов горения бурых углей. На поверхности субстрата местами наблюдается образование порошковатых масс самородной серы, из-за чего повсюду образуются причудливые ядовито-желтые пятна (рис. 2). Прямо из-под земли выглядывают щетки мутновато-серых кристаллов гипса, их довольно легко достать из рыхлого материала. Часто попадаются красивые относительно чистые образцы с аккуратными гранями и приятным блеском. В некоторых случаях на поверхность выглядывают красивые чистые верхушки кристаллов, но под землей кристаллы становятся совершенно непрозрачными и имеют мутновато-белый цвет.



Рис. 1. Долина ручья Кызыл-Чин



Рис. 2. Самовозгорающиеся бурые угли, на поверхности видны порошковатые массы самородной серы

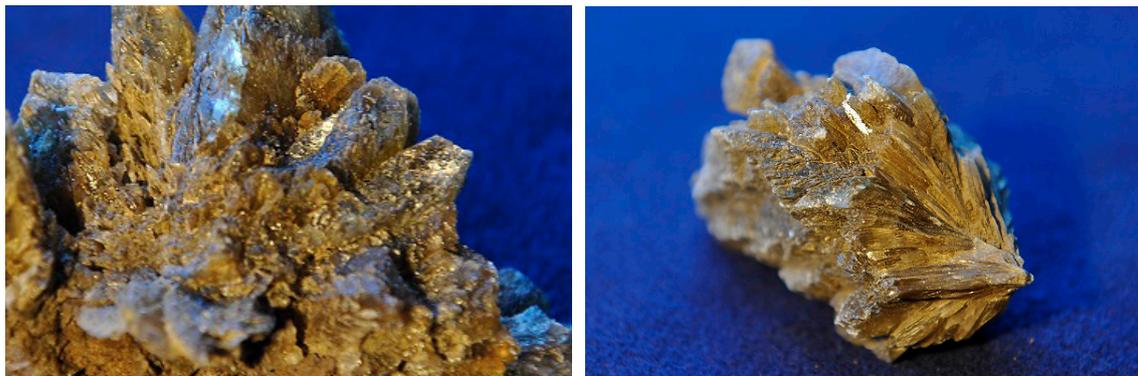
Наблюдения данного объекта вызвали большой интерес, и возник вопрос о механизме образования кристаллов гипса в данной геологической обстановке. Поэтому целью данной работы является изучение условий образования гипса на данном объекте.

Долина ручья Кызыл-Чин располагается на юго-востоке Горного Алтая в Кош-Агачском районе в пределах Чуйской межгорной котловины, в 5 км от с. Чаган-Узун. На площади широко развиты олигоцен-нижнемиоценовые полифациальные озерные отложения кошагачской свиты, частично перекрытые четвертичными образованиями. Возраст кошагачской свиты характеризуют определения листовой флоры, спор и пыльцы, широко известные из литературных источников [2, 3].

Кошагачская свита широко распространена в Чуйской, Курайской, Джулукульской, Тархатинской, Бертекской и Самахинской котловинах, участками по периферии Чуйской и Самахинской впадин, а также в долинах рек Каргы, Теустан, Кускуннур, Аргамджи, Канас, Аккем. У Карагемского перевала она узкими полосами выходит на дневную поверхность, где с размывом залегает на отложениях красногорской свиты или породах палеозоя. Отложения кошагачской свиты представлены озерными, озерно-болотными, аллювиально-озерными и аллювиальными образованиями, состоящими из переслаивающихся серых, зеленовато-серых глин и алевроитов, полимиктовых песков, черных углистых глин и прослоев бурых углей, в том числе промышленных, к которым приурочены Талдыдюргунское, Чаганузунское, Аржанское, Кошагачское буроугольные месторождения и ряд проявлений. В глинах и алевроитах содержатся сидеритовые конкреции, обломки лигнитизированной древесины, а в бурых углях – стяжения гипса (гипсовые розы) диаметром до 15...20 см. Насыщенная вкрапленность землистых колчеданов обеспечивает при окислении процессы лимонитизации, ярозитизации, каолинизации и осульфачивания [1, 5]. В составе свиты по речкам Аккая и Талды-Дюргун наблюдаются пласты «горельников» – обожженных глин кирпично-красного цвета с отпечатками листовой флоры и раковин моллюсков. В прибортовых частях котловин в отложениях свиты наблюдается значительная примесь галечно-гравийного материала. В верхней безугольной части разреза появляются прослои и линзы мергелей, и кошагачская свита постепенно замещается озерными образованиями туерьской свиты [5].

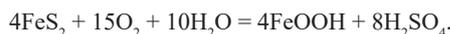
Гипс долины р. Кызыл-Чин представляет собой срастание пластинчатых двойникованных кристаллов, образующих друзы. Двойникование кристаллов происходит чаще по парижскому или реже по галльскому законам. В парижских двойниках ребра призмы {111} параллельны двойниковому шву, тогда как в двойниках по галльскому закону ребра призмы {110} располагаются параллельно двойниковой плоскости, а ребра призмы {111}

образуют входящий угол. Цвет минерала медово-желтый, до бурого, вероятно, обусловленный захваченными при кристаллизации примесями. Отдельные кристаллы прозрачные (рис. 3).

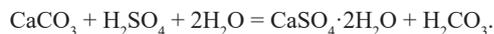


*Рис. 3. Образцы кристаллов гипса долины р. Кызыл-Чин.
Размеры образцов, см: а – 9 x 3,5 x 6, б – 7 x 3,5 x 4*

Гипс образован в результате окисления серы сероводорода, пирита и марказита. Содержание сульфидной серы в углях составляет 0.02...6.5 % [4, 6]. В условиях интенсивного окисления пирита / марказита происходит образование сульфат-иона. Который, в свою очередь, в зависимости от рН, может осаждаться в виде гетита – HFeO_2 или лепидокрокита – $\gamma\text{-FeOOH}$:



В условиях окисления и сопутствующего окислению самовозгорания углей свободный кислород поддерживает процесс горения и расходуется на этот процесс. При этом, недостаток кислорода не приводит к образованию сульфат-иона, и происходит выпадение атомарной серы. В случае же отсутствия процессов горения и избытка кислорода образуется сульфат-ион, который взаимодействует с кальцитом, широко распространенным в породах, с образованием гипса:



Таким образом, механизм образования кристаллов гипса в данной геологической обстановке объясняется процессами окисления сульфидов и перераспределения вещества.

Литература

1. Агатова А.Р., Непоп Р.К., Бронникова М.А., Рудая Н.А., Орлова Л.А. Первые сведения о нахождении предполагаемых верхнепалеоген-нижнеэоценовых отложений в долине р. Джазатор (Юго-Восточный Алтай) // Виртуальные и реальные литологические модели: Материалы 10 Уральского литологического совещания. – Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2014. – С. 7 – 9.
2. Бессоненко Э.А. К вопросу о возрасте кошагачской и туерьской свит Горного Алтая // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтайского края. – Новосибирск, 1963. – С. 10 – 12.
3. Богачкин Б.М., Розенберг Л.И., Цеховский Ю.Г. Вопросы стратиграфии неогеновых отложений Юго-Восточного Алтая // Бюл. МОИП, отдел геологии, 1974. – Т. 49. – № 2. – С. 5 – 22.
4. Максимович Н.Г. Геохимия угольных месторождений и окружающая среда // Вестник Перм. ун-та. – Пермь, 1997. – Вып. 4. – Геология. – С. 171 – 185.
5. Федак С.И., Туркин Ю. А., Гусев А. И., Шокальский С. П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Алтае-Саянская. Лист М-45 – Горно-Алтайск. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2011. – 567 с.
6. Иванова И.И. Создание экологической безопасности добычных работ на бурогольных месторождениях Сибири: Дис. ... канд. тех. наук. – Иркутск, 2014. – 170 с.