

Базарова Е.П.

Институт земной коры СО РАН

РОЦЕНИТОВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ПЕЩЕРЕ-РУДНИКЕ КАН-И-ГУТ (КЫРГЫЗСТАН)

Общие сведения о пещере-руднике Кан-и-Гут

Пещера-рудник Кан-и-Гут (Кон-и-Гут, Рудник Погибели) находится в Баткенском районе на юго-западе Кыргызстана, на массиве Сары-Тоо. О Кан-и-Гуте люди знают давно, и известность пещеры объясняется тем, что она является железным, серебряным и свинцовым рудником, что придает ее изучению большую практическую значимость, несвойственную большинству пещер, которые спелеологи обычно ищут и посещают с целью первопрохождения или спортивными целями.

Одним из наиболее ранних письменных упоминаний о Кан-и-Гуте обычно считают фантастическое описание, сделанное в XI веке н.э. Авиценной [2]. Краткая история исследования пещеры приводится в работе А.Г. Филиппова и В.В. Цибанова [8].

Кан-и-Гут - относительно теплая (температура до 15⁰С [4]), практически безводная пещера (наблюдаются только крайне редкие небольшие ручейки и лужи), ныне находящаяся в стадии разрушения. Она заложена в массивных известняках среднего девона – нижнего карбона, слагающих восточную часть горы Кан-и-Гут-Тау [7]. Рудные и гидротермальные проявления (сульфидные и окисленные руды, сидеритовые скопления, бурые железняки и окислы марганца, кварцевые и кварц-баритовые безрудные жилы) в районе пещеры-рудника приурочены к тектоническим или литологическим контактам [7]. В известняках находится восемь рудных тел – сульфидных залежей, объединяющихся в одно сложное рудное тело [3]. При этом отмечается, что только одно рудное тело сложено первичным материалом, остальные же сложены окисленными рудами. Неизмененные руды Кан-и-Гутского месторождения сложены, главным образом, сфалеритом, галенитом, марказитом, карбонатами марганца, кальцитом и доломитом, также встречаются кварц и пирит; вторичные руды (бурые железняки) состоят из гематита, пиролюзита, лимонита, манганита, полианита, гидрогематита, псиломелана [5], а также церуссит [3]. Кроме главных минералов, отмечается большое количество второстепенных. Из жильных минералов А. Ф. Соседко отмечает гипс, карбонаты, кварц, окислы железа и марганца. В.М. Крейтер и В.И. Смирнов приводят более длинный список жильных минералов: доломит, ферро-доломит, анкерит, кальцит, мангананкерит, и мангансидерит, второстепенные – кварц, барит и отмеченные как вторичные арагонит и гипс. При этом отмечается, что «доломитизация рудовмещающих известняков, судя по нескольким образцам, на Конигуте отсутствует и указанные в списке жильных минералов доломит и ферро-доломит являются составными частями рудной массы» [3]. Что касается генезиса, то Кан-и-Гут относят к типу гидротермальных метасоматических месторождений [3, 5].

Вторичные минералы – существующие сведения и новые находки

Несмотря на долгую историю исследования этого объекта, публикации и отчеты по геологии Кан-и-Гута касаются минералогии и химического состава руд, вмещающих известняков и жильных образований, наблюдаемых в пещере-руднике, но практически не затрагивают собственно пещерные минералы и слагаемые ими спелеотемы. На сегодняшний

день известна только публикация В. Цилека и Я. Громаса [6], где авторы приводят краткое описание минерального состава сталактита. Центр спелеотемы сложен кальцитом и опалом, на него нарастают арагонитовые иголки. Поверхность сталактита местами покрыта кальцитом, также на поверхности были выявлены кристаллы гемиморфита размером до 1 мм, содержащие небольшие количества Mn и Cu.

В апреле 2014 г. состоялась научно-исследовательская международная экспедиция в пещеру-рудник Кан-и-Гут под руководством В.В. Цибанова и А.Г. Филиппова с целью комплексного изучения этого природно-техногенного объекта. В числе прочих работ проводился отбор образцов пещерных минералов, то есть вторичных минеральных образований, сформировавшихся в природной среде из первичной породы.

В данной публикации приводятся сведения о находке в пещере-руднике Кан-и-Гут редкого пещерного минерала – роценита и некоторых обнаруженных совместно с ним минералов. Определение минерального состава образцов проводилось в Институте земной коры СО РАН в г. Иркутске методом рентгенофазового анализа Ущাপовской З.Ф.

Водный сульфат железа роценит $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ в пещере Кан-и-Гут слагает антолиты, прослой в рыхлых отложениях и настенные коры. Антолиты размером до нескольких сантиметров обычно имеют сине-зеленую окраску и растут из общего центра, подобно классическим гипсовым цветам. Из-за такой формы эти минеральные образования вначале были приняты за гипсовые необычной окраски, но насторожил несвойственный гипсу едкий вяжущий вкус образцов. При высыхании антолиты белели и становились хрупкими, но приобретали прежнюю окраску при намочении. Данные образования наблюдались на стенах и в пустотах в рыхлом обломочном материале.

В рыхлых отложениях роценит иногда также слагал мелкие пропластки, подобно гипсу-селениту. Взятые из кучи рыхлого материала образцы сине-зеленых антолитов сложены роценитом со следами глинистых фаз. Вывод о минеральном составе нуждается в проверке.

Описанные сине-зеленые «цветы» довольно широко распространены в пещере, и наблюдались автором, начиная от привходовой части (пропластки и мелкие антолиты в куче рыхлых отложений в начале штольни, ведущей из грота возле Главного входа) до второго горизонта (пропластки и мелкие антолиты в куче рыхлых отложений и крупные «цветы» на стене). Наибольшее число роценитовых образований было отмечено на стене и на поверхности рыхлого материала на перекрестке штолен на первом горизонте. Предположительно, росту роценита, как и гипсовых образований, способствует мощная тяга воздуха. Судя по тому, что большинство вторичных образований в Кан-и-Гуте покрыто плотной пленкой темной пыли, роценитовые антолиты являются наиболее свежими, а, возможно, сезонными образованиями.

В этом же месте пещеры был взят образец настенных кор мощностью до 2 см. Коры рыхлые, неоднородного состава, легко отслаивающиеся и разваливающиеся на куски. При анализе в составе кор был определен роценит с примесью гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, сфалерита ZnS или брункита и следы гидрослюды. Роценит слагает основную массу образца, образуя неровный, с изъеденной кавернозной темной от пыли поверхностью и зеленоватой внутренней частью покров. При высыхании образца внутренняя часть становилась белой. Бесцветный гипс-селенит слагает участки мощностью до 1 см среди роценитовых кор. Из-за покрывающей роцентомые и гипсовые участки пыли настенная кора кажется однородной. Вероятно, пыль представлена сфалеритом и его землистой разновидностью – брункитом, и глинистыми минералами, определенными как примеси в образце.

Роценит был также обнаружен совместно с мелантеритом $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и ярозитом $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ в составе ярко-оранжевых мелких, с лепестками до 1 см, антолитов, растущих из общего центра на стене Грота с тачкой на Втором горизонте. В образце присутствовала примесь гипса, следы железистого талька $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$, хлорит-серпентина, содалита $\text{Na}_8[\text{AlSiO}_4]_6\text{Cl}_2$, смектита, каинита $\text{KMg}[\text{SO}_4]\text{Cl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Гипс и каинит,

как видно, являются вторичными, а следы прочих минералов дает пыль, покрывающая все вторичные образования пещеры, кроме наиболее свежих. Состав ее в целом типичен для пещерной глины, если не считать содалита. Данный минерал является первичным минералом изверженных щелочных пород, по преимуществу эффузивных [1], что может указывать на присутствие данных эффузивов в составе вмещающих пород. В этом случае можно предполагать внедрение эффузивных пород в известняки и явления контактового метаморфизма наряду с влиянием гидротермальных процессов.

Обсуждение результатов и направления дальнейших исследований

Сведения о находках роценита в пещере Faggeto Tondo в Италии приводятся К. Хилл и П. Форти [11], кроме того, роценит был обнаружен в составе сульфатных спелеотем в подземных выработках в Южной Польше [9]. По мнению К. Хилл и П. Форти, роценит отлагается при испарения сульфат-обогащенных растворов после отложения гипса в кислой среде с низким содержанием кислорода. Мелантерит находили в пещерах США, Сицилии и Сардинии, где он слагает различные формы от волосовидных агрегатов до сталактитов и сталагмитов; отложение этого минерала связывается с активностью фумарол и с обогащением подземных вод железом за счет растворения вмещающих пород и окисления пиритовых жил и включений [11].

По экспериментальным данным [10], мелантерит переходит в роценит при уменьшении относительной влажности до 68% при температуре 15⁰С. Вероятно, редкость находок роценита в условиях подземных полостей по сравнению с мелантеритом объясняется высокой влажностью в подавляющем большинстве пещер. В п. Кан-и-Гут роценит, предположительно, является продуктом дегидратации мелантерита, на что указывает совместное нахождение этих минералов в одном из образцов. Кан-и-Гут отличается относительно теплым и сухим микроклиматом, способствующем переходу мелантерита в роценит.

Как указывалось выше, пещера-рудник Кан-и-Гут заложена в известняках, вмещающих сульфидные и марганцевые руды. Необычность состава вмещающих пород и особенности микроклимата способствуют появлению редких для большинства карбонатных пещер вторичных минералов. В дальнейшем планируется подробное изучение состава вмещающих пород в местах отложения вторичных минералов, детальное исследование микроклимата пещеры и микробиологические исследования, так как биогенный фактор может оказывать большое влияние на вторичную минерализацию в пещерах, особенно теплых.

Автор благодарит аналитика З.Ф. Ущуповскую за проделанные анализы.

Литература

1. Бетехтин А.Г. Минералогия. Москва: Госгеолгиздат, 1950. 956 с.
2. Дядюченко Л.В. В пещерах Киргизии. Фрунзе: Ментеп, 1970. 163 с.
3. Крейтер В.М., Смирнов В.И. Полиметаллические месторождения Средней Азии. В кн.: Таджикско-памирская экспедиция. Труды ТПЭ. Вып. 97. Энергетика и полезные ископаемые. –М.–Л., АН СССР, 1937.
4. Максимов Г.М. Кан-и-Гут – мифы и реальность // Спелестологический ежегодник РОССИ. –М., 1999. С. 81 – 90.
5. Соседко А.Ф. Кан-и-Гут // Социалистическая наука и техника. №12. Ташкент, 1935. С. 17 – 24.
6. Цилек В., Громас Я. Гемиморфит, лимонит и арагонит из пещеры Кан-и-Гут в Ферганской долине // Спелеология и спелестология. Сборник материалов IV международной научной заочной конференции. –Набережные Челны: НИСПТР, 2013. С. 54 – 55.

Базарова Е. П. Роценитовая минерализация в пещере-руднике Кан-и-Гут (Кыргызстан) // Пятнадцатые всеросс. науч. чтения памяти ильменского минералога В.О. Полякова. - Миасс: ИМин УрО РАН, 2014. С. 71-75.

7. Филиппов А.Г., Мавлянов Г.Н. Исследование радиоактивности в пещере-руднике Кан-и-Гут и его окрестностях в 1949 – 1950 гг. // Пещеры: сб. науч. тр. / Естественнонауч. ин-т Перм. гос. нац. иссл. ун-та. –Пермь, 2013. Вып. 36. С. 122 – 135.

8. Филиппов А.Г., Цибанов В.В. Наброски к истории исследования пещеры-рудника Кан-и-Гут // Спелеология и спелестология. Сборник материалов III международной научной заочной конференции. –Набережные Челны: НИСПТР, 2012. С. 43 – 49.

9. Cabala J., Browska G. Sulphate speleothems in Pomorzany Zn-Pb ore mine, Southern Poland // Kras i Speleologia. Vol.12 (XXI). P. 59 – 76.

10. Ehlers E.G., Stiles D.V. Melanterite-rozenite equilibrium // The American Mineralogist. Vol. 50. 1965. P. 1457 – 1461.

11. Hill C., Forti P. Cave minerals of the world. Huntsville, USA, 1997. 463 p.