Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 1

МИНЕРАЛОГИЯ

М. Ф. КОЛБИН и М. И. ПИМБУРГСКАЯ

АНАЛЬЦИМ В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ ГОРЫ Б. БОГДО

(Представлено академиком Н. М. Страховым 3 XI 1954)

До последнего времени анальцим считался минералом постмагматическим, связанным с последней стадией застывания щелочной магмы ([5]). В осадочных породах он впервые был установлен работами К. Д. Глинка ([6]). Более часто сведения о его находках в этих породах стали появляться в литературе, начиная с 1935—1936 гг. ([3, 9]). К настоящему моменту он отмечен в юрских и меловых отложениях Южной Эмбы ([2]), песчаниках казанского яруса Кировской обл. ([10]), верхнепермских и триасовых пестроцветных отложениях Приуралья ([12]), продуктивной толще Азербайджана ([7, 9]), нижнеюрских отложениях Северного Кавказа ([11]) и верхнепермских породах Чкаловской и Актюбинской обл. ([4]).

Анальцим в триасовых отложениях горы Б. Богдо встречен совместно с галенитом в слое известняка богдинской свиты ([8]), залегающего на 24 м ниже вершины горы.

Макроскопически известняк с анальцимом и галенитом представляет светлую зеленовато-серую породу неоднородной текстуры. Наряду с пористыми участками в известняке встречаются плотные, гомогенные. Поры располагаются согласно со слоистостью.

При наблюдении под бинокуляром на стенках одних полостей видны многочисленные друзы прекрасно ограненных ромбоэдров доломита. В других полостях наблюдаются правильные кристаллы анальцима.

Под микроскопом можно видеть, что известняк сложен основной тонкокристаллической массой кальцита, обломочным материалом, органогенными остатками и новообразованиями галенита, доломита, кальцита и анальцима. Размер пор варьирует от 0,6 до 4 мм.

Форма их самая разнообразная — округлая, эллипсоидальная, неправильная. В основном поры напоминают форму органогенных остатков. Мелкие поры обычно не заполнены, а крупные инкрустированы указанными выше новообразованиями.

Анальцим хорошо виден в порах под бинокулярной лупой. Он представлен бесцветными, прозрачными кристаллами кубического габитуса. При более тщательном изучении формы кристаллов они оказываются правильными изометричными тетрагон-три-октаэдрами.

И. Б. Ауэрбах ([1]), изучая эти кристаллы, ошибочно принял их за кальцит. Он определил форму этих образований как комбинацию основного ромбоэдра и обыкновенного скаленоэдра. При этом Ауэрбах пришел к выводу, что «кристаллы известкового шпата напоминают лейцитоэдры анальцима».

Анальцим горы Б. Богдо нами изучен как в составе нерастворимого в слабой соляной кислоте остатка, существенную часть которого он составляет, так и в плоско-параллельных шлифах. В нерастворимом остатке анальцим представлен мутно-белыми кристаллами кубической сингонии округлой и неправильной, иногда таблитчатой формы. Размер кристаллов варьирует от 0,35 до 2 мм. Блеск минерала стеклянный и мато-

вый. Удельный вес (по определению В. С. Васильева) равен 2,232. При разделении нерастворимого остатка тяжелой жидкостью кристаллы его концентрируются в легкой фракции.

При наблюдении кристаллов анальцима в проходящем свете под микроскопом у большинства их можно видеть правильные восьмиугольные очертания наряду с округлыми и неправильными зернами. На поверхности отдельных кристаллов видны высокополяризующие свет мелкие включения.

При скрещенных николях вместе с типично изотропными зернами анальцима встречаются явно анизотропные. На большинстве зерен анизотропию можно наблюдать только при введении гипсовой пластинки, но на некоторых зернах интерференционная окраска видна отчетливо и без пластинки. При введении гипсовой пластинки наблюдается весьма интересное явление: на кристалле появляются четыре окрашенных сегмента. Два из них (по направлению N_p гипсовой пластинки) окрашены в голубой цвет и два других (перпендикулярно N_p гипсовой пластинки) — в желтый. При вращении столика микроскопа сегменты окраски не изменяют. Гораздо реже встречаются кристаллы, в которых анизотропия выражена отчетливо. При скрещенных николях на таких кристаллах появляется черный крест, иногда неправильный, с изогнутыми балками, отчего при вращении столика микроскопа крест кажется вращающимся. Темные крестообразные изотропные участки в кристалле при повороте его на столике также перемещаются, оставаясь все время темными. В сегментах же на некоторых зернах прослеживаются еле заметные полоски — возможно, следы полисинтетического срастания. В этих своеобразных «сферах» псевдокубических кристаллов анальцима не прослеживаются сколько-нибудь ясно выраженные волокна.

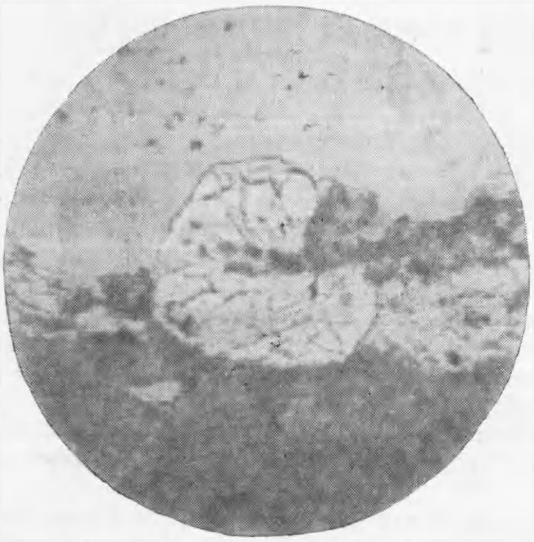


Рис. 1. Кристалл анальцима в каверне известняка

Показатель преломления анальцима, замеренный нами у 12 зерен, изменяется в пределах от 1,478 до 1,475, двупреломление равно 0,003.

В плоско-параллельных шлифах анальцим можно наблюдать в порах и полостях органических остатков. Он отличается чистотой, прозрачностью, низким показателем преломления и изотропностью. При дефокусировании на кристаллах прослеживается несовершенная спайность по двум направлениям под углом, близким к прямому. При скрещенных николях на кристаллах еле заметна интерференционная окраска. При введении гипсовой пластинки на кристаллах образуется четыре сегмента, окрашенные в желтые и голубые цвета.

Очертания некоторых кристаллов анальцима отличаются исключительной правильностью, особенно в тех случаях, когда пустотки заполнены неполностью (см. рис. 1). В других случаях, когда анальцим выполняет полость, уже инкрустированную кальцитом, размер зерен его уменьшается и форма искажается. Таким образом, анальцим оказывается более поздним по времени выделения минералом, нежели кальцит. Взаимоотношение анальцима и галенита в шлифах выяснить не удалось,

несмотря на то, что иногда они находятся в одной полости. В одной из полостей мы наблюдали, что расширенная часть ее занята нацело кристаллом галенита с черной оторочкой, узкая — анальцимом. В месте стыка галенита и анальцима кристаллы последнего остаются такими же изометричными, как обычно. Иногда полости заполняются анальцимом вперемежку с галенитом.

В некоторых кристаллах анальцима наблюдаются вростки мелких кристаллов, повидимому доломита.

Последовательность выделения перечисленных минералов при их образовании, исходя из морфологических особенностей зерен, такова: кальцит — доломит — анальцим.

При решении вопроса о генезисе анальцима горы Б. Богдо нужно учитывать его парагенезис с галенитом, не отмеченный для других пунктов его нахождения. Этот парагенезис мог бы навести на мысль о гидротермальном происхождении обоих минералов. Но этому предположению противоречат: 1) отсутствие в исследованном районе проявлений вулканической деятельности и метаморфизма, 2) приуроченность выделений анальцима к полостям органогенных остатков. Эти данные позволяют говорить об осадочном происхождении анальцима.

Образование его в осадочных породах не идет по одному типу. В. Т. Малышек [9] связывает его образование с изменением вулканического стекла, П. П. Авдусин [2] и Н. В. Ренгартен [10] — с разложением обломков эффузивных пород, А. Г. Коссовская [7] — с разложением полевых шпатов. Несколько позже Н. В. Ренгартен [11] и А. М. Болдырева [4] указали на то, что он образуется в результате синтеза в поверхностных водных условиях из продуктов разложения алюмосиликатов, приносимых с континента.

При изучении в шлифах известняка с горы Б. Богдо нами обнаружено лишь незначительное количество (до 1%) мелких зерен (размером 0,02—0,08 мм) полевых шпатов. Зерна их изредка рассеяны в породе и совершенно не встречаются в полостях органогенных остатков, где обычно концентрируется анальцим. Все это дает нам право утверждать, что полевые шпаты не являлись источниками для образования анальцима.

Единственно правильным, как нам кажется, объяснением образования анальцима в известняках горы Б. Богдо может быть химическое осаждение его из минеральных растворов теплого эпиконтинентального моря в позднюю стадию диагенеза. В данном случае мы разделяем точку зрения А. М. Болдыревой и Н. В. Ренгартена на генезис аутигенного анальцима в осадочных породах. При этом процессе материалом для образования его послужили продукты химического разложения алюмосиликатов (кремнезем, глинозем), приносимые с континента, омываемого триасовым морем, и хлориды, растворенные в морской воде. Проникая в полости раковин, эти растворы при благоприятных условиях дали начало крупным хорошо образованным кристаллам анальцима.

Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского

Поступило
8 X 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] И. Б. Ауэрбах, Зап. Русск. геогр. общ., 4 (1871). [2] П. П. Авдусин, Нефт. хоз., № 2 (1938). [3] А. К. Болдырев и др., Курс минералогии, 1936. [4] А. М. Болдырева, Зап. Всес. мин. общ., 82, в. 4 (1953). [5] А. П. Герасимов, Тр. ГГРУ, в. 29 (1931). [6] К. Д. Глинка, Тр. СПб. общ. ест., 34, в. 5, отд. геол. и мин. (1906). [7] А. Г. Коссовская, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4 (1952). [8] А. Н. Мазарович, Уч. зап. МГУ, 26 (1939). [9] В. Т. Малышев, Новости нефтяной геологии, № 9 (1935). [10] Н. В. Ренгартен, Зап. Мин. общ., 69, в. 1 (1940). [11] Н. В. Ренгартен, ДАН, 70, № 3 (1950). [12] С. Г. Саркисян, Петрографо-минералогические исследования верхнепермских и триасовых пестроцветных отложений Приуралья, М.— Л., 1949.