

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ИСЛАНДСКОГО ШПАТА НКР

Р. А. МАНДАЛЯН, Х. В. ХАЧАНОВ, Р. Ю. САРКИСЯН

Исландский шпат (оптический кальцит) является своеобразным и дефицитным видом минерального сырья. Уникальные оптические свойства определили использование этой прозрачной и крупнокристаллической разновидности кальцита в современных отраслях техники и науки: квантовой электронике, оптоэлектронике, технике связи, астрофизике, космонавтике. Он незаменим при изготовлении модуляторов излучения и затворов оптических квантовых генераторов, элементов непрерывного и дискретного сканирования света, узкополосных интерференционно-поляризационных светофильтров. Устройства эти являются неотъемлемой частью лазеров, оптико-электронных вычислительных машин и других систем важнейшего применения. Из кристаллов шпата изготавливаются поляризационные призмы различных конструкций и около 30 наименований, которые используются в микроскопах, полярископах, лазерных резонаторах, фотометрических устройствах, интерферометрах, а также в голографии. Из краткого обзора видно, что потребность в этом необыкновенном природном сырье будет постоянно возрастать. В конце 50-х - начале 60-х годов его ежегодная мировая добыча была небольшой и составляла примерно 5 т. К настоящему времени цифра эта сильно возросла и, надо полагать, в 10-15 раз.

В силу ряда обстоятельств исландский шпат считается специфическим и очень сложным видом минерального сырья. Прежде всего это разнообразие генетических типов и неполнота геологических знаний в этой относительно новой отрасли полезных ископаемых, требующей привлечения данных кристаллографии, кристаллохимии, оптики и других областей физики. Отсюда исходит пока слабая разработка поисковых критериев, что затрудняет выбор конкретных перспективных площадей. Налицо и редкое освещение этого вопроса в периодической геологической печати, включая зарубежную. Другое весомое обстоятельство связано с соблюдением строгих технических требований к проходке горных выработок и режиму хранения кристаллов, отобранных на экспертизу. Отклонение от этих правил приводит к существенному понижению сортности или полному обесцениванию некогда качественных кристаллов, сводя на нет плоды всех предыдущих усилий. Необходимо знать и о существенных сдвигах в определении сортности исландского шпата, происшедших в середине-конце семидесятых годов. Принятые до этого жесткие требования к сырью [8] сменились возможностью использования кристаллов с некоторыми природными дефектами (неполная бесцветность, наличие свилей* и жидких включений). В этом смысле разработанные Санкт-Петербургом горным институтом и оптико-механичес-

* Границы раздела субпараллельных блоков в кристаллах.

ким заводом методы удаления перечисленных дефектов значительно подняли оценку кристаллов, относимых ранее к II, III сортам и сделали пригодными часть кристаллов, считавшихся некачественными (10). По существу это новшество означает переоценку ряда прежде разведанных шпатоносных территорий. Таким образом проведение изысканий в этой области помимо общегеологических навыков требует всестороннего знания проблемы.

В пределах НКР известны две группы проявлений исландского шпата, качественно разные по геологическому положению, составу вмещающих пород и парагенезису.

1. *Мартунинское кальцитонное поле* - группа проявлений, связанная с верхнемеловым (сантонским) вулканическим комплексом Мартунинского синклинария (окрестности с.с. Мюришен, Спитакашен, Абдал и др.), суммарная мощность которого достигает 650-700 м. Среди вулканитов преобладают щелочные базальты и, как установлено в последние годы, в их составе много фельдшпатоидных анальцимовых (эпилейцитовых) разностей [1]. Субвулканические тела сложены субщелочными габброидами, диабазами, долеритами, а в составе малых интрузий преобладают габбро-диабазы и габбро-порфиры. У с. Мюришен и Спитакашен исландский шпат локализован в потоках подушечных лав, имеющих обширное развитие и суммарную мощность свыше 200 м. Сложены они плотно прилегающими округлыми лавовыми обособлениями (шары и слегка сплюснутые подушки) с небольшим количеством древесного гиалокластитового заполнителя. Величина их варьирует от 0,3 до 1,2 м в поперечнике. Преобладают сфероиды средних размеров (0,45-0,65 м). Крупные сплюснутые подушки (типа матрацевидных или плосковытянутых) редки. Мощности потоков находятся в пределах 2,8-4,5 м. На ЮЗ окраине Мюришена в потоках заметны переходы к мелко-среднеобломочным подушечным брекчиям, а также наличие прослоев (линз) цеолитизированных и оглиненных гиалокластитов. Из других особенностей строения отметим наличие на нескольких уровнях включений известняков в промежутках между лавовыми сфероидами. Сложены они светло-серыми глинистыми (без заметной алевро-песчаной примеси) фораминиферо-микрозернистыми разновидностями, частично обожженными и побурелыми. Как литологический тип они представляют отложения открытого моря. По петрографическому составу среди подушечных лав преобладают миндалекаменные оливин-лейцитовые тефриты и оливиновые базальты. Первые характеризуются порфировой, серийно-порфировой структурой. Фенокристаллы представлены единичными зернами роговой обманки и плагиоклаза. Оливин, составляющий до 15 % поверхности шлифов, представлен крупными идиоморфными выделениями (0,6-0,7 мм), а также мелкими субфенокристаллами и зернами в основной массе. Он повсеместно и интенсивно замещен хлорит-гидрослюдистым веществом и сильно опацизирован. Фенокристаллы роговой обманки сохранились в форме характерных призматических выделений, нацело опацизированных и замещенных волокнистой гидрослюдой. Единичные вкрапленники плагиоклаза полностью резорбированы: внутренние замутненные зоны замещены тонкоагрегатным цеолитом и кальцитом, внешняя тонкая кайма сохранена свежей. Основная масса чаще имеет микродолеритовую структуру и состоит из неправильно распределенных лейстов плагиоклаза, в промежутках которых заключены мелкие зерна замещенного оливина, реже клинопироксена, а также редких выделений лейцита, нацело замещенного водянопрозрачным анальцимом. Вулканическое стекло основной массы (не более 10 %) интенсивно пропитано гидроокислами железа. Характерно наличие интерстиционных промежутков, сложенных лучистыми и сферолитовыми агрегатами хлорита и гид-

рослоды в виде оторочек, а также лучистыми цеолитами в центральных зонах. Там же нередко присутствуют выделения воднопрозрачного анальцима. Миндалины составляют от 8 до 20 % поверхности породы. Сложены они крупно-кристаллическим кальцитом, отороченным тонкой каймой хлорита и гидрослоды. Установлено несколько стадий развития кальцита, в том числе чистых, т.е. без включений иного вещества. По химическому составу (4 анализа) эпидейцитовые тефриты характеризуются недосыщенностью кремнезема (45-47 % SiO_2), высокими содержаниями щелочей (4,2-5,3 %) с преобладанием натрия. В оливиновых миндалекаменных базальтах, развитых в потоках подушечных лав, эпидейцит не диагностируется в основной массе и вкрапленниках, а степень преобразований оливина также значительна. В результате интенсивной кальцитизации (выполнение миндалинов, трещин и псевдоморфное замещение темноцветных минералов) в некоторых исходных анализах лав содержание SiO_2 составляет 33-35 % и вместе с другими окислами приводит к нормальному путем пересчетов с учетом легучего компонента.

В морфологическом отношении минерализация исландского шпата Мюришен-Спитакашенской полосы проявлена следующим образом.

- Гнездовой тип, развитый в полостях между лавовыми сфероидами, в которых ограненные кристаллы ассоциируют с белым непрозрачным кальцитом, анальцимом и цеолитами.

- Жеодовый тип, развитый в полостях (жеодах) лавовых сфероидов. Наряду с чистыми разностями имеют развитие кристаллы с мелкими "присыпками", представленными точечными включениями хлорита, анальцима, цеолитов, базальтового стекла и изредка халцедона.

- Жильный и смешанный (прожилково-гнездовой) типы, развитые в крупных полостях тектонического, вулканического и постлавового характера. Судя по данным поисково-оценочных работ, проведенных в 40-50 годах, тектонические полости Мюришенского поля имеют размеры 4х3х2 м и выполнены крупными друзами и отдельными крупными кристаллами, а так называемые многокамерные жеоды характеризуются величинами от 1,2х1х1 м до 2х1,65х1 м [3].

Из приведенного геологического обзора вырисовывается связь Мартунинской группы проявлений с вулканическими породами основного характера и отчетливо выраженный цеолит-кальцитовый тип минерализации. В пределах бывшего СССР месторождения аналогичного типа имеют максимальное промышленное значение. В их составе в зависимости от геоструктурной принадлежности и характера вулканической деятельности развиты три провинции исландского шпата (Киевленко, 1974).

- Провинции древних платформ с проявлениями траппового магматизма. Они типизированы на примере Сибирской провинции, где минерализация локализована в потоках нижнетриасовых базальтов (преимущественно в шаровых лавах), вулканогенно-обломочных накоплениях и субвулканических долеритах.

- Провинции областей завершенной складчатости с проявлением позднего андезито-базальтового вулканизма. В их составе много мезозойских аналогов, к примеру, меловой базальтоидный комплекс Олойской впадины и Средне-Анадырской магматической зоны Охотско-Чукотского пояса. К этой же провинции Е. А. Киевленко относит минерализацию Сомхето-Карабахской зоны.

- Провинции областей автономной тектоно-магматической активизации с проявлением трахибазальтового вулканизма. Примером является широкая полоса консолидированных складчатых структур Прибайкалья и Восточно-

го Саяна, испытавших мезо-кайнозойскую активизацию с обильными излияниями андезито-базальтовых и трахибазальтовых лав.

По морфологии вмещающих пород Мартунинский (Мюришен-Спитакашенский) тип минерализации обнаруживает некоторую близость к условиям Сибирской провинции, однако в этом сравнении налицо существенные различия палеогеографического характера. Считается бесспорным, что в последнем случае вулканический расплав, давший потоки "пиллоу", изливался в озерно-болотных и речных условиях, т. е. небольшой поверхности и глубины водной среды. Приуроченность минерализации к нижним горизонтам вулканических массивов (с преобладанием подушечных лав) здесь объясняется их высокой проницаемостью и пористостью. Кроме того, в этой провинции минерализация шпата развита и в туфогенных отложениях. Первоначальные предположения о чисто аутометаморфической природе оптического кальцита позже сменились более сложными представлениями о многообразии геологических факторов в этом вопросе - структурных, вулканических, собственно магматических, связанных с внедрением трап-пых силлов, а также длительности процесса минералообразования [5,9]. В этом сопоставлении остановимся и на важных особенностях рудовмещающего комплекса позднемеловых эффузивов - развитии ряда лимбургиты-эпилейцитовые тейфриты-трахибазальты-трахиандезитобазальты-трахиандезиты, отчетливо сдвинутого в область основных серий с тенденцией перехода к ультраосновным. Это дает основание считать исходной магму пикритового состава, подщелоченную мантийными флюидами [1]. Аналогичная специфика присуща субщелочным габброидам этого комплекса, которые при общем мезократовом характере резко недосыщены кремнеземом, приближаясь по этому признаку к породам ультраосновного характера. Подобная интерпретация позволяет нам высказать тезис о возможном участии карбонатитового вещества в минерализации исландского шпата. Он основан на том, что карбонатиты являются продуктами дифференциации не только ультрамафитовой, но и щелочной мафической магмы и формируются на различных глубинах с образованием массивов, зон и прожилков. В нашем случае, безусловно, речь идет о растворении карбонатитов гидротермальными растворами, пересыщенными CO_2 , и их дальнейшей разгрузке в потоках подушечных лав. В этом смысле процессы интенсивной и многоступенчатой кальцитизации вулканитов Мартунинского комплекса могут быть связаны не только с растворами собственно вулканического происхождения и мобилизацией (захватом и переработкой) нижележащих карбонатных пород, но и иметь чисто ювенильную природу, связанную с наличием на глубине карбонатитовых вулканоструктур. По общей магматической специализации Мартунинский тип близок к минерализации областей активизации с проявлениями трахибазальтового вулканизма, известной на примере месторождений Прибайкалья, Восточного Саяна и ряда участков Тунгусской синеклизы. В нашем случае возможности научно-поискового прогноза также связаны с анализом комплекса геологических данных, включая палеовулканологические. Исходя из полевых наблюдений можно считать, что минерализация исландского шпата возрастает по мере изменения упаковки сфероидов - от очень плотной к несколько разряженной с увеличением межподушечного пространства. С этих же позиций заслуживают внимания поверхности соприкосновения двух налегающих по разрезу потоков, а также зоны перекрытия подушечных лав потоками компактного строения. Свободным пространством для кристаллизации оптического кальцита служили также лавовые трубы и крупные газовые каналы, так называемые отдушины. Известно, что параметры последних зависят от мощности пото-

ков базальтовых "пиллоу", а длина может приблизиться к 6 метрам [11]. По всей вероятности кальцитоносные зоны, описанные на Мюришенском поле под названием "многокамерных жеод" [3], образовались путем выполнения этого пространства низкотемпературными шпатоносными растворами. Структуры постластового дробления выражены разломами преимущественно сбросового, а также раздвигового характера, формированием трещин и развитием даек щелочных долеритов. Трещинные зоны также являлись путями движения восходящих гидротермальных растворов в условиях повышенного давления флюидной фазы. С учетом немалой площади вулканического поля (15x6,5 км) при мощности до 700 м Мартунинский комплекс представляет несомненный практический интерес. Здесь можно ожидать скопления исландского шпата самого высокого качества.

2. *Саркисашен-Цакурское кальцитоносное поле* (Мартунинский и Гадрутский районы), развитое в зонах тектонических деформаций верхнеюрских карбонатных пород (титон или кимеридж-титон), представляет иной тип минерализации исландского шпата. Вмещающими породами являются известняки (преобладают), доломиты и промежуточные разновидности. Среди первых развиты органогенно-детритовые, водорослевые, органогенно-обломочные (окатаннозернистые) и оолитовые разновидности, а также маломощные биогермы. В составе доломитов преобладает известковистый диагенетический тип, характеризующийся средне- крупнозернистой структурой и многофазностью процесса доломитообразования.

Карбонатные породы содержат маломощные пласты и прослои с заметной песчано-гравийной и глинистой примесью. В Саркисашенской полосе (окрестности одноименного села) разрывные нарушения в рельефе проявлены не вполне отчетливо и чаще фиксируются по развитию зон дробления и трещиноватости. Здесь же развиты углубления и полости, связанные с гидротермокарстом. Структурный контроль лучше проявлен у с. Цакури, где отчетливо фиксируются зоны смятости и дробления северо-восточного простирания, связанные со сбросами. Непосредственно в полосе минерализации карбонатные слои падают под углами 30-45°, тогда как на удалении они выполаживаются до 18-28°. В обоих участках Саркисашен-Цакурской кальцитоносной полосы карбонатные породы заметно преобразованы с развитием глинистой желтовато-бурой массы, жирной наощупь, однако это явление интенсивнее развито на Цакурском участке. Кроме того, во вмещающих карбонатных породах проявлены стилолитизация, перекристаллизация, полосчатая лимонитизация, точечная гематитизация, наложенная доломитизация и изредка слабая малахитизация. В этой массе развиты кристаллы полупрозрачного кальцита и прозрачного или слегка желтоватого исландского шпата, а также его сростки. Кроме того, в трещиноватых зонах карбонатных пород развиты кальцитовые жилы мощностью до 0,5-0,7 м с кристаллами шпата, а в полостях - кристаллы от нескольких до 20-30 см по длинной оси. Согласно экспертизе ВИМСа, проведенной в 50-е годы, кристаллы исландского шпата Цакурской полосы были отнесены ко второму и третьему сортам [2]. Понятно, что по нынешним требованиям сортность кристаллов повысится. Что касается перспектив минерализации по площади, то их следует считать значительными. Помимо большой протяженности Саркисашен-Цакурского кальцитоносного поля в этом вопросе необходимо учесть значительное развитие исландского шпата в карбонатных породах кимеридж-титона Иджеванского синклинория (бас. р. Агстев) [6,7]. Поэтому наличие оптического кальцита в пределах верхнеюрской полосы Сомхето-Карабахской зоны можно отнести к явлениям регионального порядка. Безусловно, вопрос этот требует особого рассмотрения.

Итак, Саркисашен-Цакурская минерализация исландского шпата принадлежит к мономинеральному кальцитовому типу, развитому в дислоцированных карбонатных породах и карстовых полостях. Его аналоги известны по месторождениям Северного Кавказа, Тянь-Шаня, Восточных Саян, Тувы, Китая и Австралии. Считается, что по качеству и запасам этот тип минерализации уступает месторождениям, залегающим в вулканических сериях, однако он порой содержит оптическое сырье самого высокого качества [5]. Примером служат месторождения Южного Тянь-Шаня, которые разрабатывались несколько десятилетий, вплоть до 80-х годов.

Работа выполнена в рамках темы 96-116, финансируемой из гос. бюджета Республики Армения.

Литература

1. Авдеев А. Г., Остроумова А. С., Центер И. Я., Шафиев Х. И. Эпилейцитовые тефриты верхнемелового вулканического комплекса Мартунинского синклинория (Южный Карабах). - Бюлл. МОИП, отд. геол., 1989, т. 64 вып. 3, с.с. 86-96.
2. Ахундов Ф. А., Мамедов Т. М. Цакурское месторождение исландского шпата. - Изв. АН Азерб. ССР, сер. геол.-геогр. наук, 1959, N 5, с.с. 51-56.
3. Геология СССР, т. 47, Азербайджанская ССР. Полезные ископаемые. М.: Недра, 1976. С.с. 349-351.
4. Егоров Л. С. О генетической определенности понятия "карбонатит". - Зап. ВМО, 1990 вып. 1 ч. 119, с.с. 143-146.
5. Киевленко Е.Я. Геология и оценка месторождений исландского шпата. М.: Недра, 1974. 157 с.
6. Мандалян Р. А., Петросов И. Х., Цамерян П. П. Горная кожа из доломитовой толши верхней юры северо-восточной части Армянской ССР. - ДАН Арм ССР, 1965, т. 41, N 3, с.с. 171-176.
7. Мандалян Р. А. Вулканогенно-карбонатная формация верхней юры - нижней мела северной части Армянской ССР. - В кн.: Стратиграфия и литология Армянской ССР. Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1979, с.с. 101-193.
8. Основы поисков, разведки и подсчета запасов пьезооптических минералов. Министерство геологии и охраны недр, ВСЕГЕИ; М., 1955. С.с. 70-80.
9. Скропышев А. В., Кужуй А. А. Исландский шпат. Л.: Недра, 1973. 190 с.
10. Скропышев А. В. Основные итоги и задачи изучения исландского шпата и его месторождений. - Зап. Ленингр. горного института, 1974, т. 67, вып. 2, с.с. 195-206.
11. Уотерс А. К. Определение направления течения в базальтах. - В кн.: Проблемы палеовулканизма. М.: ИЛ 1963, с.с. 96-115.

*Институт геологических наук НАН РА, Ереван
Арцахский Гос. университет*

Поступила 11.09.1997

Ռ. Ա. Մանրսլյան, Խ. Վ. Խաչանով, Ռ. Յու. Սարգսյան

ԼՂՀ Իսլանդական շպատի գենետիկական տիպերը

Ամփոփում

Ուսումնասիրվել են ԼՂՀ իսլանդական շպտի գենետիկական տիպերը: Ցույց է տրված, որ իսլանդական շպտի Սարգսյան-Շակոտի ապարագոյացումը պատկանում է մեմբրանային կալցիտային տիպին, իսկ Մյուրիշենի մոյնատիպ հանքային դաշտը՝ կալցիտ-ցեպիտային տիպին: Երկու հանքային դաշտերն էլ իրենցից գործնական հետաքրքրություն են ներկայացնում: