Геологический факультет

Кафедра общей геологии и геодинамики

**Реферат по теме**

**«Берилл»**

Новочеркасск 2011

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1. Берилл

2. Разновидности берилла

2.1 Изумруд

2.2 Аквамарин

2.3 Розовые и красные бериллы

2.4 Жёлтые и золотистые бериллы

2.5 Бесцветные бериллы

3. Синтетический изумруд

Заключение

Литература

**Введение**

С древнейших времён камень привлекал внимание человека. В самом начале своего развития первобытный человек в трудной борьбе за существование был вынужден сначала искать орудия труда и защиты, а чуть позднее и создавать их. Острый кусок твёрдого камня являлся незаменимым орудием для охоты и защиты от врагов.

Постепенно у человека стало развиваться чувство красоты. На неолитических стоянках рядом с каменными орудиями находят украшения из цветной гальки, кристаллов различных минералов и раковин. А.Е.Ферсман писал: « Яркие краски речной гальки, прозрачность горного хрусталя, красота самоцвета не могли не привлечь внимания человека. Появился новый стимул для изучения камней, и человек начинает предпринимать далёкие странствия в поисках их».

**1. Берилл**

Берилл представляет собой островной силикат бериллия и алюминия - Be3Al2[Si6O18] . В качестве примесей могут присутствовать щелочные элементы; Na, K, Li, Rb, Cs, Cr, Vg, Ca, Sc, Mn, Ti, V, Ga, Ge, B, P. Берилл относится к гексагональной сингонии дигексанально-бипирамидального класса симметрии. Структура берилла состоит из колец [Si6O18] соединённых через атомы Be и Al . Кольца образуют вытянутые вдоль оси шестого порядка колонки. Колонки из колец [Si6O18] связаны бериллиево-кислородными тетраэдрами и алюмокислородными октаэдрами. Каналы могут вмещать молекулы воды, ионы цезия и натрия.

Кристаллы берилла часто характеризуются правильной формой. Размер их сильно варьирует. Обычно габитус кристаллов призматический. На гранях кристаллов часто наблюдаются фигуры роста и растворения. При растворении иногда образуются копьевидные кристаллы. Берилл встречается также в виде параллельных, сноповидных, радиально-лучистых и шестоватых агрегатов.

Берилл - кристалл оптически одноосный, отрицательный, но в редких случаях он становится двуосным. Блеск стеклянный, чуть жирноватый. Спайность отсутствует, наблюдается отдельность по пинакоиду {0001}. Излом неровный, раковистый. Твёрдость 7,5-8. Микротвёрдость равна 9149 - 14591 МПа. Твёрдость граней пинакоида несколько ниже. В воде берилл нерастворим, устойчив в кислотах. Очень медленно растворяется в расплавах щелочей КОН и NaOH. Температура плавления 1420о С. При нагревании свыше 1000о С берилл обесцвечивается, мутнеет и растрескивается.

Берилл - наиболее распространённый минерал бериллия. Он встречается в пегматитах, грейзенах, гидротермальных образования, россыпях. Была установлена зависимость некоторых особенностей берилла от температуры его образования: с понижением температуры изменяются окраска бериллов и их облик - от призматического до короткостолбчатого. При изучении газово-жидких включений в бериллах установлено, что температурный диапазон их образования достаточно широкий - от 700 до 200о С; основная масса бериллов образуется в интервале 500 - 300о С. Месторождения ювелирных бериллов известны в Бразилии, Мозамбике, ЮАР, Мадагаскаре, Намибии, США, Шри-Ланке, России.

**2. Разновидности берилла**

Окраска бериллов охватывает практически все цвета спектра. В зависимости от окраски различают следующие разновидности: травяно-зелёный - изумруд; голубой, иногда с зеленоватым оттенком - аквамарин, сапфирово-синий - аквамарин-максикс; розовый - воробьевит; землянично-красный - биксбиит; жёлтый, золотистый - гелиодор; бесцветный - гошенит; яблочно-зелёный - гешенит; синий - баццит. Встречаются также бериллы желтовато-зелёного, зеленоватого, голубовато-зелёного, фиолетового, коричневого, чёрного цветов, бериллы с астеризмом, эффектом кошачьего глаза и иризацией.

**2.1 Изумруд**

Изумруд - прекраснейший и излюбленный во все времена ювелирный камень. Современное название «изумруд» дошло до наших дней из глубокой древности, претерпев значительные метаморфозы. Персидское название «заморрод» со временем превратилось в греческое «смарагдос», а затем в латинское «смарагдус». Современное звучание «эмеральд» (изумруд) от латинского - *emerald* появилось в средние века. Вначале под этим названием объединялись любые зленные камни, как прозрачные, так и непрозрачные. И в 16 веке так назвали именно разновидность берилла сочного зелёного цвета.

Интенсивность окраски изумрудов различная. В ювелирном деле используются изумруды от слабо-зелёного до густого темно-зелёного цвета. При одинаковых степени прозрачности, дефектности (наличии трещин и включений) и размере стоимость камня тем выше, чем интенсивнее его окраска, причём разница в стоимости камней различных оттенков цвета весьма значительна.

Зелёная окраска изумруд обусловлена ионами Cr3+, изоморфно замещающими ионы алюминия в октаэдрических позициях структуры берилла. Интенсивность окраски связана с содержанием этой примеси хрома. Изумруды различных месторождений отличаются разными оттенками зелёного цвета. Так, для колумбийских изумрудов характерен голубоватый оттенок. Для уральских и североамериканских - лёгкий желтоватый, придающий некоторую теплоту камню, что обусловлено присутствием ионов Fe2+ и Fe3+ в тетраэдрической позиции. Возможно, некоторое влияние на оттенки зелёного цвета изумруда может оказывать примесь ванадия. В изумрудах Норвегии концентрация V2O5 составила 0,95 при содержании Cr2O3 0,1%.

Часто в изумрудах наблюдается зональная окраска. Причём зональность может быть проявлена по-разному. Встречаются кристаллы со слабо окрашенной периферийной и интенсивно окрашенной центральной частью и наоборот. Другой тип зональности - изменение интенсивности окраски вдоль длинной оси кристалла, причём видно несколько перемежающихся полос различной интенсивности. Иногда кристаллы окрашены неравномерно. Окраска устойчива и не изменяется под воздействием света и тепла. Однако при нагревании до 700 - 800о С кристаллы несколько бледнеют. Изумруд оптически одноосный. Показатели преломления и двупреломление у кристаллов из различных месторождений могут несколько отличаться, что связано с изменением примесей, входящих в структуру изумруда. Это отражается и на плотности минерала. Изумруды некоторых месторождений люминесцируют в ультрафиолетовых лучах: красным цветом - в длинноволновом и зелёным - в коротковолновом диапазонах.

Месторождения изумрудов связаны с пегматитами, пневматолит-гидротермальными и гидротермальными образованиями. Меньшее значение имеют элювиально-делювиальные и аллювиальные россыпи. Важную роль играет состав вмещающих пород, из которых обычно заимствуется хром, необходимый для образования изумрудов.

**2.2 Аквамарин**

Аквамарин - голубой или зеленовато-голубой прозрачный берилл, цвет которого можно сравнить с цветом воды тропического моря.

Аквамарины из различных месторождений отличаются окраской - от небесно- голубой до тёмно-синей. Окрашены аквамарины обычно равномерно, однако в некоторых кристаллах окраска распределена зонально. Окраска аквамаринов обусловлена изоморфным вхождением в структуру бериллов ионов Fe2+ и Fe3+. Иногда встречаются очень крупные кристаллы аквамарина. В Бразилии был найден один из крупнейших аквамаринов массой 110кг и длиной 48,5 см. Центральная часть этого кристалла окрашена в голубой цвет, периферийная - в светло-зелёный, а промежуточная - в желтовато- зелёный. Форма кристаллов аквамарина, как правило, удлинённо-призматическая.

Помимо характерных для всех бериллов газово-жидких включений, часто расположенных в тонких каналах, в аквамаринах иногда наблюдаются твёрдые включения белого цвета, называемые «хризантемами» и «снежными знаками», слои мелких кристаллов, тонкие игольчатые включения.

Бериллы необычайно глубокого сапфирово-синего цвета были найдены в 1917г. в штате Минас-Жерайс в Бразилии на руднике Максикс и были названы аквамаринами-максикс. Однако окраска кристаллов оказалась неустойчивой: при дневном свете она или разрушалась или становилась жёлтой и рыжевато-коричневой.

**2.3 Розовые и красные бериллы**

Розовые бериллы известны под двумя названиями: воробьевит (в Европе) и морганит (в США).

Окраска воробьевита от бледной до глубокой розовой, иногда с жёлтым или оранжево-красным оттенком, который исчезает при нагревании. Она предположительно связана с присутствием ионов Mn2+. У данной разновидности берилла наблюдается высокое содержание щелочей (Li, Cs, K, Rb). В связи с высокими концентрациями Li и Cs предлагалось даже выделять воробьевит как отдельный минерал с формулой CsLiBe2Al2[Si6O18]. Воробьевиты в отличие от других бериллов в ультрафиолетовых лучах люминесцируют бледно-фиолетовым светом. У розовых бериллов острова Эльба наблюдается яркое голубовато-белое свечение. В рентгеновских лучах все они светятся тёмно-красным цветом.

**2.4 Жёлтые и золотистые бериллы**

берилл минерал синтетический

Жёлтые бериллы известны под названием гелиодоры (от греческого - солнечный). Иногда гелиодорами называют лимонно-жёлтые и оранжевые бериллы, а давитсонитами - золотистые. Однако последнее название не прижилось и почти не употребляется. Гораздо чаще их называют просто золотистыми бериллами.

Жёлтая окраска бериллов обусловлена присутствием в тетраэдрических и октаэдрических координациях Fe3+. Она исчезает при нагревании до 400оС. Кристаллы при этом становятся бесцветными или голубыми.

Гелиодоры порой отличаются исключительной чистотой и прозрачностью, например редкой красоты ярко-золотистые бериллы Забайкалья. Иногда встречаются зонально окрашенные кристаллы. Так были выделены два типа зональности. В бериллах Сибири наблюдается концентрическая зональность с более жёлтым ядром и синеватой каймой. В золотистых бериллах Забайкалья отмечается чередование окраски разных типов по длине кристалла. Такие бериллы напоминают полихромные турмалины.

**2.5 Бесцветные бериллы**

Бесцветные ювелирные бериллы встречаются довольно редко.

Плоские, иногда пластинчатые кристаллы берилла, бесцветные или светло-розовые, обогащённые обычно литием и цезием и формирующиеся на заключительных стадиях пегматитового процесса, называю ростеритами.

Кристаллы с острова Эльба иногда имеют зональную окраску: прозрачные бесцветные зоны у них наблюдаются только по периферии. Большого практического значения как ювелирные камни бесцветные бериллы не имеют. Однако в некоторых старинных ювелирных изделиях встречаются огранённые бесцветные бериллы. В целом подобные камни интересны только для коллекционеров.

**3. Синтетический изумруд**

Впервые синтетический изумруд получен в 1848 г. во Франции, однако коммерческого значения он не имел. В 50-е годы на мировом рынке продавался изумруд, полученный из раствора в расплаве. В 60-е было выпущено такое огромное количество синтетического изумруда, что возникла проблема с его реализацией.

Метод синтеза кристаллов из раствора в расплаве флюсов осуществляется при высоких давлениях способом обратного температурного перепада либо в изотермических условиях за счёт испарения расплава. В качестве флюса применяют оксиды лития и вольфрама или оксиды лития и молибдена. Процесс синтеза протекает очень медленно - в течении месяца на затравку из пластин берилла наращивается слой толщиной в 1мм.

В последние годы получил развитие гидротермальный метод синтеза изумрудов, при котором рост кристалла изумруда осуществляется на затравку из природного берилла при температуре 500-600о С, давлении 70-140 МПа с заполнением автоклава раствором на 2/3 объёма. Скорость роста кристаллов 0,8 мм/сутки.

**Заключение**

Благодаря разнообразной и красивой окраске, прозрачности и блеску бериллы издавна пользуются огромной популярностью. Для них применяются, главным образом, ступенчатая (изумрудная) или бриллиантовая огранка. В прошлом в изделиях для усиления окраски огранённого камня под него часто подкладывали фольгу того же цвета. Непрозрачные камни и камни с астеризмом или эффектом кошачьего глаза обрабатывают в форме кабошонов. На бериллах, главным образом на аквамаринах, вырезали геммы. Крупные кристаллы, например, аквамарина, использовали для изготовления различных поделок крупных размеров.

Неювелирный берилл также имеет огромное значение. Это -основная руда бериллия, широко применяемого в технике (бериллиевые бронзы, сверхлёгкие сплавы, отражатели нейтронов в атомных реакторах).

**Литература**

1. Андерсон Б.У. Определение драгоценных камней. М., Мир, 1983

2. Власов К.А. Изумрудные копи . М., АН СССР, 1960.

3. Минералогия гидротермальных месторождений бериллия /под редакцией Гизбурга А.И. М., Недра, 1976.