**Реферат по теме:**

**Опалы**

#### Что такое

Опал - твердый природный гидрогель двуокиси кремния (иными словами, аморфный кварц) с непостоянным содержанием воды (ее может быть от нескольких процентов до одной трети массы камня), который залегает в зонах с относительно средней температурой и образуется из жидкой массы кремнезема, которая, застывая, сохраняет в своем составе небольшое количество воды, в расщелинах едва не всех разновидностей скал, так как обычно часто находят вместе с лимонитами, песчаниками, риолитами и базальтами. Это происходит в вулканических областях, когда горячие водные растворы пропитывают горные породы и находящиеся в них включения; накапливается опал и у выходов горячих источников. Вода со временем, особенно при нагревании, может теряться, что приводит к некоторому помутнению и растрескиванию опалов.

Образует слоистые, пористые агрегаты, различного рода натёчные формы или желваки; нередко образует псевдоморфозы по различным минералам; также пропитывает различные животные и особенно растительные остатки. Иногда встречается в виде землистых масс или тончайшего порошка, плотных масс, напоминающих стекло, а также в виде сталактитов. Образование **опала** связано с отложением кремнезёма из горячих вулканогенных вод или с разложением силикатов под действием воды и углекислоты в зоне выветривания. **Опал** биогенного происхождения слагают скелеты диатомей и радиолярий. Образуется опал при медленном осаждении аморфного кремнезема из водных растворов. В природе такие условия возникают, когда в выветрелой, обычно вулканической породе длительное время сохраняется полость, содержащая чистый раствор кремнезема, который медленно испаряется в течение нескольких тысяч лет. Наиболее часто опал встречается в осадках конусов выноса вокруг горячих источников и гейзеров в молодых (в геологическом понимании) вулканических областях. С минералогической точки зрения опал представляет собой аморфный или скрытокристаллический агрегат водосодержащего кремнезема. Согласно классификации Дж. Джонса и Е. Сегнита (1971г.), выделяются три главные разновидности опалового кремнезема: преимущественно аморфные опалы, опалы, сложенные, главным образом, а-кристобалитом, и опалы, состоящие из разноупорядоченного а-кристобалита с тридимитовым компонентом (кахолонг, празопал и деревянистый). Благородные опалы содержат от 85 до 95 вес % кремнезема и от 3 до 10 вес % воды, кроме которых обычны примеси алюминия, железа, марганца и органического вещества.

Если посмотреть самоцвет под электронным микроскопом, то он будет выглядеть как достаточно плотная упаковка из субмикроскопических одинаковых сферических образований - шариков (глобулей) кремнезема, размер которых сопоставим с длинами световых волн, расположенных в виде правильной пространственной решетки наподобие пчелиных сот (с правильно расположенными пустотами между ними) в массе кремневого геля. Такое их размещение вследствие дифракции света при прохождении через пустоты между сферическими образованиями, отражения от шариков и интерференции света либо вследствие отражения и разложения света от тончайших многочисленных трещин обусловливает опалесценцию - радужную игру цветов, меняющуюся с поворотом камня. В неблагородных опалах укладка глобул нерегулярная и иризация отсутствует. То есть "игра окраски" опала является псевдохроматической, неистинной окраской самого опала. Игра цвета зависит от величины глобулей кремнезема: при диаметре 0,0003 мм проявляются все цвета спектра, 0,0002 мм - преобладают зеленые, голубовато-фиолетовые тона, 0,00015 мм - голубые и фиолетовые, при меньших размерах - только фиолетовые цвета. Игра камня лучше видна при его покачивании. При наличии мельчайших включений оксидов железа, титана, соединений никеля и других он обладает темной окраской. Некоторые разновидности опала состоят частично из сферических частиц, пространство между ними заполнено перистым или волокнистым агрегатом кремнезема. Такие опалы часто прозрачны, но "игры цвета" нет. Есть опалы, которые при погружении в воду меняют свой цвет, восстанавливаемый снова на воздухе, что связано с его пористым строением.

Цветовая игра благородного опала проявляется не по всему объему камня, а наблюдается в виде иризирующих точек, пятен, искр, вспыхивающих при повороте камня. Основная ткань опала просвечивает или полупрозрачна, имея белый, красновато-оранжевый и черный цвет, в соответствии с чем различают белые, огненные и черные опалы. Белые опалы являются самыми распространенными. Наиболее высоко ценятся черные опалы с эффектной игрой в сине-зеленых тонах, сочетающихся с бронзово-красными и пурпурными. Лучшие образцы таких камней добывают на месторождении «Лайтнинг Ридж» в Австралии. Огненные опалы, добываемые главным образом в Мексике, - полупрозрачные и даже прозрачные, с красным, оранжевым и желтым основным цветом, обладающие или не обладающие цветовой игрой.

Для опалов обыкновенных характерны включения песчаника, кварца, минералов железа; встречаются также пузырьки воздуха и минеральные вростки, которые свойственны в основном мексиканским опалам.

* Опал один из минералоидов, который может образовывать **окаменелости**. Получаемые ископаемые, хотя не каждый вызывает научный интерес, привлекают коллекционеров
* По происхождению осадочный, гипергенный или низкотемпературно-гидротермальный.
* Минерал, твёрдый природный псевдогидрогель состава SiO2·nH2O, относится к подклассу гидроокислов
* В действительности представляет собой в основном агрегат мельчайших зёрен низкотемпературного кристобалита.
* Содержание воды в большинстве **опалов** 2-14%.
* Обычные примеси: MgO, CaO, Al2O3, Fe2O3 и др.
* Опал хрупок и не очень тверд. Твердость по минералогической шкале Мооса 5-6,5; плотность 1800-2250 кг/м.
* Растворяется в плавиковой кислоте. В щелочах опалы легко растворяются, почти нацело.
* Излом обыкновенно раковистый.
* Синонимы: видрит, гелит, гель-кристобалит, неслит.
* Опал оптически изотропен, иногда с аномальным двупреломлением.
* Показатели преломления 1,44-1,46.
* Блеск стеклянный, восковой или перламутровый
* В ультрафиолетовых лучах у опалов может наблюдаться белое, а у огненных опалов - желтое и красное свечение.

Некоторые горные породы целиком состоят из **опала** - гейзерит, диатомит, опока, трепел. От пропитывания древесных остатков получается деревянистый опал, имеющий строение дерева. Пористые, ноздреватые разности, образовавшиеся из горячих источников, называются кремнистым туфом и кремнистой накипью. Землистые, рыхлые отложения микроскопических организмов, главным образом диатомей, называются трепелом, полировальным сланцем. Из них трепел применялся, как материал для приготовления динамита.

Сильные внутренние рефлексы, для полупрозрачных разновидностей характерна опалесценция - главное достоинство опала - способность излучать последовательно различные лучи под действием солнечного света, вызывать разнообразную игру цветов и отсверки при вращении внутри опала. Опал может казаться равномерно окрашенным в одном ракурсе, но при повороте проявляются цветные отсверки и вспышки цветных лучей. При вращении натурального опала одни блики могут исчезать, а другие появляться в самых неожиданных местах. Молочно-белые (неблагородные) и огненные (благородные) опалы могут не иметь выраженных отсверков при вращении

Окраска благодаря примесям бывает различной - белой, жёлтой, бурой, голубоватый, серый (редко черный), синий, бледно- или темно-фиолетового, зеленого, желтого, красного. Игра цвета - опелесценция - может быть не сплошной, а точечной, мозаичной, зональной ит.д. Прозрачный либо просвечивающий и непрозрачный и др.; нередко бесцветен.

Опалы окрашены весьма разнообразно - всеми цветами радуги; бывают темно-серые и даже черные камни. Существует более ста разновидностей этого минерала самых разных оттенков, которые обусловлены примесями железа, марганца, никеля и других элементов. Часто он окрашен различными примесями железа, никеля, марганца и др.

Обыкновенный опал не имеет игры цветов. Прозрачность в различной степени. Иногда бесцветный, но, большей частью, окрашен в различные неяркие цвета. Красивые образцы шлифуются и считаются полудрагоценными камнями.

«Благородный опал» - совершенно особая разновидность этого минерала, отличающаяся не только фантастически красивой многоцветной радужной игрой внутри его микротрещин, но и достаточно стабильной во времени устойчивостью как цветовой игры, так и самого камня (другие сорта опала со временем мутнеют и растрескиваются, теряя воду). В отличие от своих «огненных» собратьев очень ценим, популярен и весьма дорог.

Благородный опал - родной брат бриллианта, его буйная окраска является следствием сложной игры отраженного света, и никак не связана с химическим составом камня, то есть цвет опала - всего лишь оптический эффект. Исключением является драгоценный огненный опал, здесь цвет камня обусловлен примесями-хромофорами. «Благородство» и ценность опала определяется количеством чистых цветов (максимально четыре: красный, желтый, зеленый, синий), которые можно разглядеть на поверхности камня, иными словами, спектром, в который раскладывается отраженный свет. Именно этот феномен - причина игры бриллианта, благодаря которой его называют «королем драгоценных камней». Опал - член королевской фамилии.

*Разновидности:*

* гиалит (бесцветный и прозрачный) - обладает яркой игрой света внутри самого камня
* благородный **опал** (с красивой игрой цветов),
* гидрофан (пористый, мутный **опал**, галька опала)- это чаще всего черный опал из железной руды, в которой он залегает в совершенно нетронутом состоянии. Любопытными особенностями обладают гидрофаны (греч. hydor - «вода» и phaneros - «видимый») - помещенные в воду, они становятся полупрозрачными.
* белый – самый обычный вид опала, который можно встретить на рынке камней – имеет прозрачную либо белую окраску и искристые пастельные оттенки цветов радуги, полупрозрачный с опалесценцией в светло-голубых тонах.
* черный опал, обладает более эффектной игрой света, может иметь синий, серый или черный надцвет.
* хрустальный, либо водный опал - прозрачного цвета.
* «Огненный» опал - прозрачный либо полупрозрачный камень с оттенками от желтого до оранжевого и красного. Некоторые такие камня играют светом, другие нет "белый".
* "черный" - с оттенками фиолетового, синего, зеленого, бордового цветов и преимущественно красными проблесками;
* "царский" - с многоцветным мозаичным рисунком и опалесценцией; с темно-красным ядром и изумрудно-зеленой каймой с внешней неокрашенной зоной.
* "джиразоль" - голубой или бесцветный с опалесценцией в красных тонах;
* "лехос-опал" - зеленый с игрой различных оттенков этого цвета, а также карминового.
* Арлекином или восточным опалом называют камни с опалесценцией на огненном фоне;
* кошачьим глазом (редчайшая, наиболее дорогая разновидность) - с ярко-зеленой концентрически-зональной окраской.
* Перуанский опал (также называют голубым опалом), полу-оранжевые голубо-зелёные камни находят в Перу, вырезают из больших непрозрачных камней. Они не являются многоцветными.

Различают три вида опала - белый опал, огненный опал (камень насыщенного красного цвета) и черный опал.

В мире известно лишь несколько месторождений благородного опала с яркими вспышками спектрально-чистых цветов. Опал гиалит (водяно-прозрачная бесцветная разновидность) не обладает опалесценцией, не всегда заметна она и у огненного опала. Участвуя в природных процессах замещения, обычный, неблагородный опал замечательно воспроизводит тонкие детали строения тканей окаменелого дерева (деревянистый опал), структуру ископаемых костей и раковин.

#### Чистый опал бесцветен, но почти всегда он более или менее молочный и непрозрачный или окрашен в различные тусклые тона. Под микроскопом можно увидеть его внутреннюю структуру, представляющую собой расположенные в определенном порядке (наподобие пчелиных сот) в массе кремниевого геля мелкие шарики кремнезема. Такая структура обеспечивает радужную игру цветов (интерференция), изменяющуюся с поворотом камня. **Иризация** (от греч. íris - радуга), оптическое явление, заключающееся в появлении радужной игры цветов на гранях и плоскостях спайности некоторых минералов (например, кальцита, лабрадора, опала и др.) при прохождении света. Цветные иризирующие **опалы** употребляются в качестве поделочных камней; благородный **опал** является драгоценным камнем

#### Наиболее яркая цветовая игра возникает при значительной разнице в оптических свойствах сфер и цемента, заполняющего пустоты между ними. Это имеет место в черных опалах, обладающих опалесценцией неповторимой красоты. Наименее эта игра выражена у огненных опалов, у которых сферы и цемент между ними сложены практически из одного и того же вещества. У благородных опалов размеры микрочастичек кремнезема одинаковые и структурированные, у неблагородных могут сильно различаться по форме и размеру и располагаются хаотично

Опал входит в число камней категории полупрозрачный-темный. Его поверхность переливается всеми цветами радуги, но главная ценность опала в так называемой «игре цветов», способности отражать и преобразовывать свет в разноцветные вспышки.

Благородный опал с его строгой глобулярной микроструктурой встречается крайне редко, что свидетельствует о сложных и специфических условиях его образования. Следует отметить, что аморфный кремнезем (в том числе и опал) неустойчив к воздействию высоких температур и давления и подвергается раскристаллизации в процессе метаморфизма горных пород с переходом в кристобалит, халцедон и кварц. При выветривании на поверхности земли опалы «высыхают» и растрескиваются и поэтому в россыпях не концентрируются.

Электронно-микроскопическими исследованиями установлено, что благородные опалы состоят из однородных по размеру частиц кремнезема диаметром 150-450 нм, расположенных по принципу кубической, иногда гексагональной упаковки. Эти сферические частицы, в свою очередь, сложены беспорядочно расположенными мелкими глобулами диаметром 10-50 нм. Пустоты между сферами заполнены аморфным кремнеземом, воздухом, водяным паром, игольчатыми или неправильной формы кристаллами тридимита и кристобалита. Одинаковые по размеру и плотно упакованные сферы действуют как трехмерная дифракционная решетка (понятие современной математической физики), разлагая свет на его цветные составляющие и этим вызывая опалесценцию. Интенсивность дифрагированного света связана с оптическими свойствами сфер и аморфного кремнезема пустот. Наилучший эффект наблюдается при разнице в показателях преломления 0,02, что имеет место в черных опалах, обладающих опалесценцией неповторимой красоты.

В процессе эволюции полностью потерявшие свою воду опалы и полуопалы переходят в агат и халцедон - разновидность кварца со скрытокристаллической волокнистой структурой, которые являются конечной стадией эволюции всех опалов.. Некоторые виды халцедона также являются драгоценными камнями. Среди них наиболее известны гелиотроп - кристаллы темно-зеленого цвета с красными крапинками; сапфирин - кристаллы молочно-синего цвета; сердолик, или карнеол, - желто-оранжевые или мясо-красные кристаллы; хризопраз - яблочно-зеленый камень. Слоистый разноцветно-полосатый или узорчатый халцедон называют агатом. Грубослоистые агаты получили название оникса. Халцедон с большим количеством примесей в виде тонко рассеянного красящего вещества называют яшмой.

В процессе старения с течением миллионов лет опал потерял всю воду, но может продолжать находиться в качестве слоистых халцедоновых и агатовых линз, покрытых щеткой выкристаллизировавшегося кварца, в других породах, в которых ранее скапливалась кремниевая кислота и формировались благородные опалы

*Кахолонг*

Кахолонг - камень молочно-белого цвета, являющийся непрозрачной разновидностью фарфоровидного опала, порой его называют жемчужным опалом или полуопалом из-за низкого содержания связанной воды. Это переходная форма опала. Кахолонг непрозрачный, фарфоровидный или эмалевидный, медово-белый, образующийся при потере воды, благодаря чему его иногда относят к халцедону. Кахолонг органического происхождения, богатый кальцием, может перейти в мел (этот тип особенно активно и жадно поглощает влагу). Интересная разновидность опала, иногда несколько пористая и прилипающая к языку (слегка кусающая за язык).

Кахолонг - недорогой опал, который может быть использован для ювелирных вставок, поделок или быть непригодным для обработки. Бывают полностью непрозрачные или слегка просвечивающие минералы. Потерявшие почти всю связанную воду кахолонги некоторы типов активно впитывают влагу, но боятся воды, и после намокания и высыхания могут даже растрескаться (фото справа внизу справа). Кахолонги другого типа, наоборот, не боятся воды и намокания (фото внизу слева). Существует версия, что его название образовано от калмыцких слов kahe (река) и halong (камень). Поэтому кахолонг иначе именуют калмыцким агатом. По другой версии название камня происходит от тюркского слова kanlon (прекрасный камень).

В Монголии кахолонг отождествляется с лотосом - священным цветком в буддизме, символом душевной чистоты и непорочности. В Индии этот камень почитают за его белизну и называют окаменевшим молоком священной коровы. Помимо вышеназванных стран месторождения кахолонга существуют на территории России, в Казахстане и Средней Азии, в Исландии и Армении. Ювелиры обычно предпочитают оправлять кахолонг в серебро.

Кахолонг символизирует чистое состояние души и мыслей. Женский камень. Камень монахинь и монахов. Считается, что кахолонг укрепляет благосостояние и здоровье, приносит мир и покой в дом и семью. Он является символом чистоты помыслов, этот камень хорошо применять для очищения сознания во время медитации и для борьбы с тревожными состояниями психики. Поэтому амулеты с кахолонгами советуют применять при медитациях, в период духовного сосредоточения, для очищения ума от тревожных мыслей.

*Полуопал*

В процессе эволюции и старения опал теряет часть находящейся в нем воды. Переходный минерал, в котором его часть перешла в халцедон, но сохранены зоны связанной воды во внутренней структуре, называется полуопалом. Это не научное название, так как геммологи не отделяют его от опала. Встретить полуопалы, пригодные для ювелирных нужд, большая редкость. Полуопал не боится влаги, температуры и не выгорает. По свойствам он напоминает халцедон, но имеет некоторые отличия внутренней структуры (цветовые линзы, спацифические трещины и переходы). Качественный полуопал редкий, достаточно стойкий и ценится выше поделочных опалов, являясь оригинальным полудрагоценным или драгоценным камнем. Вся прелесть полуопалов заключена в особенностях их внутренней структуры и неповторимом строении. Иногда к полуопалам относят кахолонги, поскольку они также являются промежуточным этапом эволюции между опалом и халцедоном.

*Имитации*

Для имитации благородного опала часто применяются искусственные материалы, обладающие цветовой игрой: прозрачные силикатные стекла с яркой иризацией, различные пластики, обладающие структурой благородного опала и очень похожие на последний. Их диагностика может вызвать затруднения, если камни находятся в оправе. Показатель преломления у пластиковых имитаций выше, чем у настоящего опала (1,42- 1,45), и колеблется в диапазоне 1,48-1,50, а плотность (1,12- 1,20 г/см3) намного ниже, чем у опала, плотность которого варьируется от 2,00 г/см3 для огненного опала до 2,11 г/см3 для черного и белого опалов.

Другим способом сделать этот камень более доступным стало изготовление дублетов и триплетов.

Дублеты создаются из тонких пластинок природного опала, к нижней части которых приклеивается пластинка черного оникса. Таким образом, создается эффект черного опала, но по цене они значительно более доступны.

Природным дублетом является так называемый болдер-опал, где тонкая корка благородного опала не отделяется при обработке от породы-подложки.

Триплеты состоят дополнительно из слоя чистого кварцевого стекла, обработанного в форме кабошона и перекрывающего дублет.

#### *Синтетический опал*

После выявления структурных особенностей опала появилась возможность создания синтетического аналога этого камня. Впервые технология такого синтеза была запатентована в 1964 году австралийскими учеными минералогами А. Гаскином и П. Дарре. И уже в 1973 году швейцарская фирма Пьера Жильсона предложила покупателям большой ассортимент самых разнообразных синтетических опалов, стоимостью на порядки дешевле природных. Цвет и опалесценция опалов Жильсона не уступает, а зачастую и превосходит таковые для природных камней. Естественно, технология изготовления строго засекречена. В России также синтезируют искусственные опалы высокого качества

Синтез опалов осуществляется в несколько стадий: 1) получение одноразмерных глобулей аморфного кремнезема путем гидролиза органических соединений кремния типа силиконовых эфиров в водно-спиртовом растворе с аммиаком и последующего центрифугирования образованной суспензии; 2) уплотнение полученного материала в результате пропитывания его силиказолем с последующим прокаливанием его в автоклаве при 600°С для придания механической прочности.

Кроме того опалы синтезируют и выращивают в лабораториях. Француз Пьер Жильсон начал искусственно создавать опалы (его компания Gilson Created Opal) в 1974. другие компании в основном в Японии и Австралии тоже занялись синтезом опала. Существует множество материалов с включениями пластика и стекла по внешнему виду сделанных под опал.

#### В настоящее время синтез опала осуществляется в России, Китае, Японии и некоторых других странах. Синтетические опалы, в отличие от природных, обычно имеют микрослоистое и столбчатое строение. Под микроскопом, а иногда и в лупу, бывает виден характерный мозаичный рисунок поверхности опала типа «булыжной мостовой» или «рыбьей чешуи», а в поперечном срезе наблюдается шестоватая (столбчатая) структура. Многие синтетические опалы обладают высокой пористостью, поэтому их зачастую пропитывают стеклом или смолами. Черный опал получают, внедряя в глобулярную матрицу тонкие частицы углерода.

Они были уже практически неотличимы от природных. Есть довольно простой способ определения природы камня. Синтетические опалы легко прилипают к языку, что совершенно не свойственно природным. Синтетические опалы отличаются от природных упаковкой частиц, которую можно установить при электронно-микроскопических исследованиях. Отличить визуально синтетический опал от природного затруднительно даже для геммолога.

Синтез минералов осуществляется в Институте минералогии и петрографии СО РАН (г. Новосибирск).

Искусственный благородный опал - драгоценный камень, являющийся физическим и химическим аналогом природного благородного опала. Синтезированный минерал имеет следующие характеристики:

* Химический состав SiO2 • nH2O
* Содержание связанной воды 1,5 – 2%
* Содержание углерода (в черном опале) до 2%
* Твердость (по Моосу) 5,5 – 6
* Плотность 2,0 – 2,3 г/см3
* Пористость 1,5 – 2,5%
* Прозрачность полупрозрачный, матовый

Свойства минерала близки к свойствам природного (австралийского) благородного опала. Этим он отличается от других синтетических опалов в России и за рубежом. Искусственный минерал имеет ювелирное и коммерческое название «Северный опал».

Выращиваемые кристаллы представляют собой ценное сырье для ювелирных целей.

**Месторождения**

Первоначальным местом добычи опала было государство даков (современная Словакия), немного позднее - Индия.

Благородные опалы встречаются редко. Даже в весьма богатых месторождениях опала, благородные его разновидности составляют всего 1%. Промышленные месторождения благородных опалов известны в Европе и Южной Америке, но уникальными считаются месторождения Австралии, дающие 80–95% мировой добычи опала. Именно там, в Новом Южном Уэльсе в 1877 году началась разработка месторождений опалов. Первые же опалы были случайно найдены в Австралии в 1849 году на ферме Тарравила. Охотник, преследуя кенгуру, смертельно ранил животное, которое, пытаясь вскочить на ноги, сорвало пласты дерна. Взгляду охотника открылась потрясающей красоты самоцветная жила, сверкающая всеми цветами радуги. Обнаруженное месторождение принадлежало английской королеве. Коммерческие интересы британской короны требовали, чтобы опал добывался и продавался. И королева Виктория рекламирует свой товар. На приемах и балах, в парламенте и на ипподроме, в церкви и театре она появляется в украшениях с опалами.1890 году в Уайт-Клиффс началась разработка первых месторождений. Такие имена как Уайт-Клиффс, Лайтнинг-Ридж, Андамука или Кубер-Педи заставляют блестеть глаза любителей опалов, поскольку так называются легендарные опаловые поля Австралии. Самое известное, это Лайтнинг-Ридж, место, где находят такие желанные «чёрные опалы». Из Андамука, где добывают кристальные и белые опалы, происходит самая большая плита опаловой породы, весящая 6843 килограмма – «пламя пустыни Андамука». Кубер-Педи – это слово на языке аборигенов означает «белый мужчина в яме». Оно визуально описывает, как выглядела добыча этих драгоценных камней. Большое количество старателей прятались в глубоких земляных ямах для защиты от жары днем и холодного ветра ночью. Разработки велись с помощью кирки и лопаты. Из шахт, глубиной от 5 до 40 метров, вручную вытягивались вёдра, наполненные опалонесущими породами. Именно на этих глубинах находятся трещины и полости, наполненные опалами и вырабатываемые до сих пор. Быть искателем опалов – это, как и раньше, полное лишений занятие, хотя и применяются такие технические средства, как грузовые автомобили и ленточные конвейеры. Надежда найти находку своей жизни привлекает, снова и снова, мужчин и женщин в горячую и пыльную Австралию. В Лайтнинг-Ридж находят самые ценные опалы – черные.

#### История австралийских опалов началась миллионы лет назад, когда часть Австралии была покрыта морем, по лагунам которого откладывались осадочные породы. В трещинах и пустотах этих скалистых осадочных пород скапливалась богатая кремнием вода, остатки растений и животных. Кремний медленно превращался в опал, ведь опал это кремниевая кислота и вода. Точнее, это гель из кремниевой кислоты и воды. Опал был известен аборигенам как огонь пустыни и согласно легенде, цвета опала создала радуга прикоснувшись к земле.

#### Самые крупные опалы различного, в том числе и черного, цвета добыты в австралийских месторождениях. Наибольший из них имел массу 5270 г (26350 карат) и размер 23см на 12см; к моменту опубликования сведений о находке в мае 1990 г. не обрабатывался.

В 1909 г. в одном из опаловых рудников в Австралии был найден скелет небольшого (около 15см длиной) пресмыкающегося, похожего на змею, полностью опализированный. Все детали скелета сохранились, они были замещены опалом с великолепной игрой цветов. Эта "Опаловая змея" была немедленно куплена любителем редкостей.

Всё великолепие природы поймано в многообразии благородного опала: огонь и молнии, мягкое мерцание далёких морей и все цвета радуги. Австралия - классическая страна опалов. Почти 95 процентов всех благородных опалов происходят из крупнейшего месторождения в хребте Андамука.

Считается, что основным источником благородного опала в Европе с античного времени являлись термальные месторождения в Карпатах на территории нынешней Словакии. На сегодняшний день они в значительной степени выработаны. На второе место вслед за Австралией в XX веке вышли многочисленные мексиканские месторождения в эффузивах среднего и кислого состава в штатах Керетаро, Халиско, Наярит, Гуа-нахуато и др. Они знамениты, прежде всего, своими огненными опалами

Очень большие опалы находили в Бразилии. Так, в 1998 г. при вскапывании поля для посадки кукурузы двое батраков нашли опал массой 4300г (21500 карат), оцененный примерно в 60 тыс. долларов Белый опал раньше добывали и в Бразилии.

Запасы огненного и хрустального опала имеются в Мексике и США (Невада, Айдахо, Орегон и Калифорния). Обыкновенные и огненные опалы часто находят в Мексике и Месоамерике.

#### Даже в весьма богатых месторождениях опала благородные его разновидности составляют всего 1 %. Месторождения опала обнаружены в Карпатах, Забайкалье, на Камчатке, на Чукотке, России благородный опал недавно обнаружен в Приморском крае (Радужное). Небольшие месторождения благородного опала в эффузивных породах открыты в Гондурасе, Бразилии, на Украине, в Казахстане, в Венгрии, США, Чехия, Индонезия, Дании, Исландии, Австрии, Турции, Танзании, Польше, Японии, Гватемале, в Эфиопии и западно-африканской стране Мали.

27 июля 1993 года опал был объявлен национальным драгоценным камнем Австралии. А также австралийской женский национальной команды по баскетболу The Opals.

#### История

Прелесть и красота камня снискали ему у многих название пайдэрос - "любовь отрока". Да и само название свое опал получил за красоту: с древнегреческого он переводится как соединение двух древнегреч. слов "зрение" или "видеть" и "перемена", что в вольном переводе может означать "видеть перемену" (цвета), с латинского "опалус" - "чарующий зрение", а с санскритского - "угшла" - как "драгоценный камень", что указывает на то, что опал впервые попал в Европу из Индии.В античном Риме произносили opalus, что означает «камень, состоящий из частей» - наиболее точно угадывая природу опала.

С первых веков до конца XIX в. опал вызывал к себе особый интерес, нередко восхищение. Римляне называли опал за его невероятную красоту cupid paederos - "ребенок красивый, как любовь"; считали его символом надежды и чистоты; полагали, что он оберегает владельца от болезней. Для народов Востока опал был предметом культа, воплощением духа истины; они верили, что опалы родом с неба, откуда падают на землю вместе с молниями, которым они обязаны своей красотой. Также считали греки; они верили, что опалы придают людям силу ясновидения; в более поздние времена опалы также считались чудом природы.

Предположительно, первые упоминания об опале появились еще до 250 года до н.э.

Многочисленные сказания и легенды связаны с этим многоцветным драгоценным камнем

Существует легенда о происхождении опала. Это случилось во времена грёз, так рассказывают легенды коренных австралийцев, когда создатель спустился с радуги на землю, чтобы передать людям знания мира. На том месте, где его нога коснулась земли, начали образовываться камни и светиться всеми цветами радуги. Это и были опалы.

"В опале вы можете увидеть огненное пламя карбункула, великолепный пурпур аметиста, зеленое море изумруда - все разноцветья, собранные воедино в невероятно красочную смесь.

Некоторые опалы по своей красоте не уступают палитре художника, другие - пламени серы или огненным языкам пылающего масла".

Плиний Старший

Игра цветов в благородном опале притягивала людей с древнейших времен. Римляне считали опал символом надежды и чистоты, а арабы верили, что опалы падают на землю при вспышках молний

Уже в Древней Греции и Риме опал ценился очень высоко, особенно черный - за свое восхитительное внутреннее малиновое сияние в черном как ночь самоцвете. Плиний рассказывал историю о том, что опал благородного римского сенатора Нонния вызвал зависть императора Марка Антония. Свой камень сенатор не соглашался продать. Тогда император приговорил владельца прекрасного камня к изгнанию. Нонний предпочел покинуть Рим и оставить своё место в сенате, но сохранить при себе опал.

Для древних римлян он был символом верности. Именно опал был вставлен в корону императора Священной Римской империи Константина, который уверял, будто камень этот светится в темноте, охраняет царскую власть, честь и саму жизнь.

В течении сотен лет за опалом тянулась дурная слава. Его считали символом тайных страстей и непостоянства (при длительном пребывании на солнце опал обезвоживается и теряет свою переливчатость), камнем обманчивых надежд и иллюзий. История рассказывает, что императрица Франции Евгения, жена Наполеона III, из суеверия никогда не решилась носить опалы, хотя их любила. Боясь жизненных невзгод, английский король Эдуард VII после коронации приказал на всякий случай заменить все опалы в короне на рубины, а принцесса Стефания Бельгийская после того, как ее муж покончил жизнь самоубийством, избавилась от всех своих фамильных украшений с опалом, так как он якобы содержит большое количество "внутреннего яда

Также утверждается, что во время ссылки Наполеона бесследно исчез знаменитый опал "Пожар Трои", который принадлежал Жозефине Богарнэ. По преданию он будто бы растворился в воздухе, уничтожив себя. Из-за этих слухов ювелиры Вены в свое время потеряли множество покупателей и были вынуждены выбросить коварные опалы в Дунай.

В XVII в. большой опал в золотой оправе попал в сокровищницу испанских королей. И тут же на царствующий дом посыпались несчастья: умер наследник, затонула флотилия кораблей, груженых золотом и т.д. Чтобы предотвратить дальнейшие беды прекрасный опал передали священнослужителям монастыря в Альмейде, которые повесили камень перед образом Мадонны

В Англии же времен Елизаветы I опал ценили очень высоко, хотя Шекспир считал камень символом непостоянства и упоминал его в своих пьесах. Так в "Двенадцатой ночи" шут говорит герцогу: "... И пусть сошьет тебе портной камзол из переливчатой тафты, ибо душа твоя ни дать ни взять изменчивый опал".

Опал был хорошо известен и любим на американском континенте его древними жителями - ацтеками и майя, - и первые огненные опалы Юкатана (Мексика) попали в Европу в начале XVI века с испанскими конкистадорами. Уже в конце XVIII века большой специалист того времени по драгоценным камням Брикман писал: "Гораздо скорее можно найти несколько сот наилучших алмазов, нежели десяток опалов без всякого порока". А лучший знаток драгоценных камней Европы XVII века Ансельм Боэций де Боот ставил опал на первое место из 60 описанных самоцветов, так как в нем налицо "невероятная смесь цветов и игры света"

Окончательное возрождение моды на опал происходит в 1877 году, после открытия крупных месторождений в Австралии.

Создавая рекламу пошатнувшемуся авторитету только что открытых (1872 год) австралийских опаловых копей, английская королева Виктория (1819-1901) продолжала носить опал. Она сама была несуеверной, опалы очень любила и одарила ими, особенно из австралийских месторождений, свое многочисленное потомство. Русская императрица Александра Федоровна тоже очень любила этот самоцвет и продолжала носить опалы, в связи с чем в 50-е годы прошлого века в России на него снова поднялась мода.

Опал упоминается в пьесах Шекспира и новеллах Сэра Вальтера Скотта.

До II в. врачи приписывали опалу способность стимулировать сердечную деятельность, предотвращать болезни сердца и обмороки, спасать от опухолей и улучшать слабое зрение. Блондинки вплетали опаловые бусинки в волосы, чтобы волосы не темнели, а сами девушки не впадали в уныние.

Благодаря разнообразию своей окраски опал в древности был символом непостоянства. Опалы символизируют переменчивую судьбу. Они обостряют интуицию и способствуют вдохновению. На Востоке, особенно в Индии, издавна обожествляли благородные опалы, считая их камнями любви, веры и сострадания.

Опал, камень октября, порой его даже называют "Королем драгоценных камней, "поскольку он заключает в себе цвета всех остальных драгоценных камней. Римляне считали опал символом надежды, верности, чистоты и удачи, и ставили его по ценности на второе место после изумруда.

Благородному опалу приписывали многие ценные свойства. По Дельфийскому оракулу, это - символ чарующего обаяния непостоянной женщины. Это один из самых противоречивых по своим "магическим" свойствам самоцвет. У ряда европейских народов он символизировал доверие и нежную любовь, чистые помыслы и сочувствие. В XIII веке считали, что он охраняет королевскую честь (что может быть выше?). Он внушал своему хозяину надежду в минуты глубокой депрессии, мог успокаивать нервы, излечивать болезни сердца, охранять от меланхолии, грусти, инфекционных заболеваний и стихийных бедствий, предупреждать обмороки, возвращать остроту зрения и блеск глаз. Камень сей противоречив: одних он удерживает от низменных и подлых страстей, прихотей и раздражения; других толкает на запретные удовольствия, причем способен проделать это в разное время с одним и тем же человеком. Хозяину разноцветных опалов не страшны козни врагов, но в то же время долго считалось, что он должен посвятить себя одной-единственной цели, дабы не стать игрушкой в руках судьбы.

Древние римляне верили, что опал охраняет человека от напастей вообще и при военных действиях. Поэтому многие легионеры старались иметь его при себе. В Венеции в средние века были широко распространены опаловые амулеты, предохраняющие от эпидемий. Считалось, что опал способствует многодетности, повышает уважение к законности, придает здравомыслие и активизирует дипломатические способности своего хозяина. В странах Востока его особенно любили мусульмане, они считали его символом верности и надежды, чистоты, счастья и правдивости. По древнеиндийским верованиям, опал - камень любви, веры, сострадания и творчества: он способствует взаимопониманию, дружественным и родственным связям. Его рекомендуют носить в золотой оправе на указательном пальце правой руки.

Самый роковой камень. Талисман талантливых, одаренных людей. С иными он не хочет жить. Он поддерживает все начинания творческих личностей, учит их тонкому предвидению, способствует их духовному развитию, охраняет от превратностей судьбы. Творчество распространяется на все виды человеческой деятельности, им может обладать сапожник, и оно может вовсе не касаться какого-либо «писателя» или «художника». Поэтому сам человек и окружающие его люди решают, творческая он натура или нет. Энергия камня столь огромна, что он достаточно основательно тревожит обычных людей, привнося в их жизнь беспокойство, как правило, совершенно необоснованное. Черные опалы являются роковыми камнями страсти, усугубляющими пороки человека. Белые опалы - их противоположность, талисман сиделок и врачей, усиливающие терпение и терпимость к окружающим. Буддисты отождествляют его с лотосом - символом немеркнущей душевной чистоты. Огненные опалы сродни по своим мистическим качествам рубинам и другим огненным камням.

Опал не всегда был в цене. Его популярность зависела от моды, а мода - от суеверий. Причиной же суеверий стала невероятная цветовая насыщенность камня. Богатейшая палитра его цветов может не только восхищать, но и пугать. А если учесть способность камня терять блеск, менять цвет при нагревании или загрязнении - можно представить себе мистический восторг и ужас, охватывавший наших предков. На Востоке черные опалы всегда считались исключительно счастливыми камнями. Они защищали от инфекционных заболеваний, успокаивали нервы, помогали при обмороках, возвращали остроту зрения и блеск глазам. Опал лечит главным образом вялотекущие хронические заболевания. Для этих целей носить его рекомендуется в золоте на указательном пальце правой руки.

Помимо того, что опал камень октября, его еще советуют в качестве подарка супружеским парам, празднующим свое 14-летие бракосочетания.

#### Соответствие знаку Зодиака: астрологи рекомендуют этот самоцвет родившимся под знаком Весы. Опал - символ верности и гарантии.

Лечебные свойства: Врачует сердечные болезни, успокаивает нервы, предупреждает меланхолию и обмороки, возвращает остроту зрения.

Опалы требуют к себе бережного отношения, так как способен адсорбировать некоторые жидкости и масла, а грязная вода может испортить его внешний вид. Чувствителен он к нагреву, ударам и давлению, со временем теряет воду. Старение этого самоцвета можно затормозить и цветовую игру усилить, если хранить его во влажной среде и время от времени погружать в чистую воду.Также украшения с опалами следует носить как можно чаще, так как камень сможет получать необходимую ему влагу из воздуха или кожи, того, кто его носит.

#### Применение

#### Используется как драгоценный камень примерно с 400 до н.э.

В ювелирном деле используют преимущественно так называемые благородные опалы, которые отличаются радужной игрой цвета - опалесценцией, которая характерна для полупрозрачных разновидностей.

В ювелирном деле выше всего ценятся черные, непросвечивающие опалы, значительно ниже - черные кристальные, псевдочерные кристальные, огненные, молочные и ниже всего боулдер-опал. Из доминирующих цветов выше всего ценится красный цвет, ниже всего - голубой. Недостатком опалов как ювелирных камней является их чувствительность к изменениям температуры и постоянно продолжающийся процесс дегидрации, который может привести к появлению трещин; такие камни становятся мутными, беловатыми и утрачивают способность давать световые эффекты. Это свойство является одной из причин изготовления так называемых соединенных опалов (дублетов, триплетов), представляющих собой своеобразную разновидность имитации благородных экземпляров

#### Опалы обрабатываются в форме плоских или выпуклых кабошонов. Чаще всего опал находят в виде тонких слоев или плоских линз, крупные камни очень редки. Поэтому в серийных украшениях часто используют дуплеты.

Опалы издавна относились к достаточно дорогим камням. История донесла до нас сведения об опале древнеримского сенатора Нонния; этот камень был оценен в 2 миллиона сестерций. В наши дни крупные опалы ювелирного качества снова в моде. Благородные опалы обычно не гранят. Им придают форму кабошонов и вставляют в кольца и подвески, броши и серьги

Прозрачные опалы гранят, а полупрозрачные делают в виде кабошонов.

Чтобы лучше проявилась цветовая игра благородных опалов, им придают круглую или овальную форму кабошонов или другие мягко выпуклые формы, в зависимости от того, как это позволяет сырой материал. Годными для огранки являются только самые лучшие огненные опалы. Огранщик опалов сначала осторожно удаляет с помощью алмазного круга все неровности. Потом отрабатываются все тонкости формы, финишная отделка с помощью наждачной шкурки и, в заключении, полировка влажным кожаным кругом.

Опал часто находят в виде тонких слоев или плоских линз, большие куски редки. В серийных украшениях часто используются опаловые дублеты - отполированные опаловые пластинки, наклеенные на оникс, обсидиан, черное стекло или рядовой опал. На первом этапе изготовления таких дублетов сохраняется тонкий, но несущий слой твердой материнской породы, опал и подложка склеиваются и обрабатываются как единое целое. Триплеты – это дальнейшее развитие дублетов. Здесь на опаловый слой наклеивают дополнительный защитный слой горного хрусталя, синтетического материала, твердого стекла или свинцового стекла.

Опалам не хватает твёрдости, поэтому ювелиры изготавливают защищающие их оправы. Раньше поверхность опала покрывали маслом, потом перешли на пропитывание опалов бесцветной искусственной смолой.

В ювелирном деле также применяются и матричные опалы, представляющие собой мелкие вкрапления и прожилки иризрующего опала во вмещающей породе, обрабатывающиеся как единое целое. Следует отметить, что в качестве ювелирного материала могут применяться и некоторые более дешевые разновидности обыкновенного опала, лишенные цветовой игры: опалесцирующий голубоватый или желтоватый джиразоль, водяно-прозрачный гиалит, зеленый празопал, белый фарфоровидный кахолонг и некоторые другие. Кроме перечисленных разновидностей, коллекционное и ювелирное значение имеют псевдоморфозы благородного опала по раковинам аммонитов и других моллюсков, а также по фрагментам ископаемой древесины

Камням с высокой прозрачностью вроде мексиканского огненного опала иногда придается фасетная огранка Стоимость опалов зависит от основного цвета опала (черный ценится выше остальных цветов), от интенсивности и цветовой игры камня, ее распределения. Также на стоимость влияет качество камня (наличие или отсутствия трещин, замутненных участков) и форма кабошона (его пропорции). Цвет и игру опала лучше оценивать при обычном неярком освещении, держа камень в вытянутой руке. Следует обращать внимание на следующие характеристики: четко ли видны цветовые вспышки и каким основным цветом обладает камень.

Опалы обладают рядом свойств, ограничивающих область их применения в ювелирном деле и требующих от владельца некоторой осторожности и аккуратности в обращении с ними. Из-за своей относительно невысокой твердости и хрупкости опалы легко царапаются и раскалываются, и поэтому более подходят для изготовления брошей и подвесок, нежели колец, а их огранка и полировка представляет некоторые сложности для огранщиков. Некоторые опалы имеют тенденцию к обезвоживанию и растрескиванию, особенно под воздействием повышенных температур

Однако, несмотря на некоторые свои недостатки, благородные опалы занимают особое место среди самоцветов, а их уникальная красота делает эти камни одними из самых популярных в мире.

#### Поскольку в минерале есть вода, поведение камня часто непредсказуемо. Иногда он «высыхает» и теряет блеск, в нем появляются трещины. Иногда, опущенный в жидкость с красителем или просто в грязную воду, меняет свой цвет до неузнаваемости. Камень не выносит нагрева, поэтому требует от ювелиров особой точности и осторожности, а от владельцев - бережного отношения.

Для чистки вашего опала используйте сухую или влажную тряпочку. А еще протирайте периодически камень кусочком ткани, смоченным в оливковом масле, для того, что защитить его. Не оставляйте опал рядом с химическими реагентами и не пользуйтесь механическими средствами чистки. Избегайте перепада температур, что может привести к потере воды и разлому опала. Обращайтесь с ним аккуратно, избегайте ударов острыми предметами и царапин. Не подвергайте камень ударам. Важно покупать опал превосходного качества у продавца пользующегося репутацией надежного поставщика, который представит сопроводительный письменный документ, содержащий всю необходимую информацию, включая способы облагораживания, примененные к камню и особенности ухода за ним.

Опал один из самых популярных драгоценных камней. При определении ценности опала важную роль играют яркость и манера игры света в опале. Если говорить в целом, то опалы ярко малинового искристого отлива наиболее ценные из всех видов опала. Камни с синим и зеленым отливом столь же красивы, но не так редки, посему ценятся меньше. Опал необычный драгоценный камень, несмотря на все разнообразие драгоценных камней. Белый опал, самый распространенный из всех видов опала, продается по цене от нескольких долларов до нескольких сотен долларов за карат. С другой стороны, существует чисто черный опал, самый редкий и восхитительный, следовательно, самый дорогой из всех видов опала, поэтому его цена может превышать $1000 за карат. Ценность опала также еще связана с размером камня. Опал редко бывает крупного размера, особенно черный. Большинство опалов не шлифуется (исключение огненный опал).

Совершенный от природы камень по цвету и внешнему виду встречается крайне редко и стоит очень дорого. Многие разновидности опала обрабатывают, чтобы облагородить камни. Обычно применяют следующую технику: погружают бело-серый опал в сахарный раствор, а потом в сильную серную кислоту. Кислота обугливает сахар, оставляя микроскопические крапинки углерода в опале, что придает опалу черный цвет и вспышки искр дольше держаться. Если опал был облагорожен именно таким способом, то следует избегать растворителей и повторной шлифовки.

Цветовую игру благородного опала можно усилить путем заполнения микропор в минерале золем кремнезема с последующей термообработкой при температуре 180-300°С. В последнее время для улучшения внешнего вида опалов применяется пропитка пластиками или смолами.

Некоторые опалы также пропитывают бесцветным маслом, воском и смолой, бесцветной пластмассой и/или другими отвердевающими агентами; либо бесцветными синтетическим смолами и отвердителями, чтобы заполнить трещины и увеличить прочность. Если опал был облагорожен с помощью подобных методов, то следует избегать нагревания камня, химических реагентов, растворов и ультразвуковых средств очистки.

Состоящие из опала диатомит, трепел и опока - сырье для цемента, наполнители и т.п.

#### Коллекции

Помимо использования в ювелирном деле, опалы также являются ценным коллекционным материалом. Примером может служить опал Реблинга (коллекция Смитсоновского института), опал Нулинга Нера (коллекция доктора Годдарда), огненный опал без названия (коллекция Хоуп, США), ограненный кабошоном с размерами основания 25,5х44 мм. Этот камень с уникальной прозрачностью дает огромное богатство красок, среди которых преобладают красный, желтый, светло-голубой и зеленый цвета. На поверхности камня находится выгравированный рисунок - голова Апполона, которую окружают языки пламени. Другие ценные экземпляры: Австралийская Олимпиада (Olimpic Australian) - около 20 000 кар, неограненный Красный Адмирал (Red Admiral) - с рисунком эффекта опалесценции, напоминающим бабочку; Огненная Королева (Flame Queen) - 252 кар; в середине камня находится красное пятно, окруженное темно-зеленым кольцом, и др.

Самым ценным среди опалов считается черный опал. Знаменитый черный опал был найден на месторождении Лайтнинг-Ридж в Австралии. Превосходный черный опал «Девоншир» с великолепной блестящей окраской,- является собственностью герцога Девонширского. Он слабовыпуклый и имеет овальные очертания. Вес камня составляет приблизительно 100 каратов, размер 5×2,5 см. А в 1954 году, когда королева Елизавета II посещала Австралию, ей было преподнесено чудесное ожерелье с опалом, вес которого составлял 203 карата. Этот камень был найден на месторождении хребта Аднамука.

#### В последние годы спрос на мировом рынке на опалы, особенно черные австралийские, значительно вырос, в связи с чем почти вдвое поднялись и цены.

#### Черный опал стоит очень дорого - 20 000 долларов за 2 г.

Благородный опал принадлежит к драгоценным камням; лучшие образцы ценятся очень дорого. Крупнейший Опал Нониуса, величиной с большой орех, по современной оценке, стоит более миллиона рублей. Самая богатая коллекция благородных опалов принадлежит императорскому венскому минералогическому кабинету. Стоит сказать о двух хранящихся в ней прекрасных опалах. Масса одного составляет 7000 каратов, другой приблизительно размером с куриное яйцо. В 1956 году был добыт опал весом около 3 кг. Он был назван в честь Олимпийских игр, проходивших тогда в Австралии – «Олимпийским». Большинство благородных опалов добывается в разрушенном трахите Червеницы в Венгрии. Они известны также в Мексике, Австралии и в России, но, вследствие непрочности, русские опалы на выставки почти не употребляются.

Некоторые опалы заслуживают отдельного упоминания, такие как опал Людовика XVIII весом в 77 карат, он хранится в Национальном музее Естественной Истории в Париже

**Список литературы**

1. Энциклопедия драгоценных камней и минералов. Часть I: Мир камня - от "А" до "Я".
2. Б. Куликов "Азбука камней-самоцветов" Москва "Терра" 1996.
3. Электронный учебник "География 7класс".
4. Электронная энциклопедия Википедия.