

Научно-исследовательская работа

(Исследование)

Окружающий мир

ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Выполнила:

Армаш Елизавета Александровна

учащаяся 4А класса

МБОУ Лицей №8, Россия, г. Красноярск

Руководитель:

Лукьянова Наталья Николаевна

учитель начальных классов

МБОУ Лицей №8, Россия, г. Красноярск

Введение

Драгоценные камни – минералы, которые обладают красивым внешним видом и при этом достаточно редки, а как следствие и дороги. Их широко используют для производства ювелирных изделий, собирают в коллекциях, используют как банковские активы. Изучением драгоценных камней как минералов занимается раздел минералогии, называемый гомология. Красота, долговечность, редкость - таковы три главных достоинства настоящего драгоценного камня. Человек всегда интересовался драгоценными камнями и ценил их за красоту, редкость, долговечность и уникальность. С доисторических времен необычные камни привлекали внимание, во многих древних культурах им приписывали сверхъестественные свойства, использовали как амулеты или талисманы.

Тема исследования: драгоценные камни.

Цель исследования: изучить драгоценные камни, их происхождение, способы обработки и основные свойства.

Задачи:

- 1) познакомиться с происхождением и добычей драгоценных камней;
- 2) рассмотреть основные способы обработки драгоценных камней;
- 3) изучить свойства алмазов;

Объект исследования: алмаз.

Предмет исследования: блеск алмаза.

Гипотеза: если алмазы блестят, то они отражают солнечные свет.

Основная часть

1.1 Происхождение драгоценных камней

Существует множество путей образования драгоценных камней в природе. Некоторые из них возникли в результате мощных горообразовательных процессов, включающих землетрясения и вулканические извержения. Другие являются продуктами осаждения из вод минеральных источников или медленного захоронения древних лесов. Почти все драгоценные камни ассоциируют с определенными горными породами земной коры, подразделяющимися на три главных типа: *изверженные (магматические), осадочные и метаморфические.*

Изверженные породы образуются при остывании магмы в недрах Земли либо на ее поверхности из лавы, излившейся по трещинам или вулканическим жерлам. В процессе медленного остывания и затвердевания магмы по мере

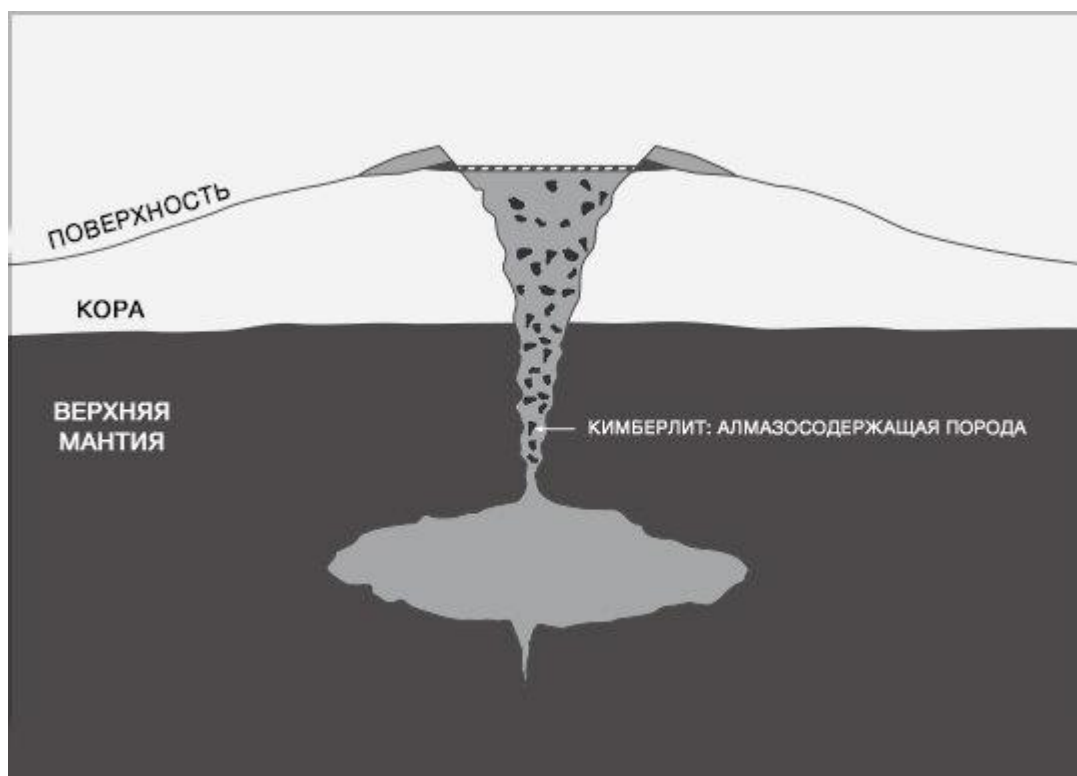
того, как повышается концентрация веществ, растворенных в расплаве, начинают расти кристаллы минералов. Если эти процессы протекают на больших глубинах, кристаллы могут достигать значительных размеров, если на поверхности, то они обычно невелики, так как лава затвердевает очень быстро. Крупные кристаллы правильной формы вырастают в полостях и открытых трещинах, где у них достаточно свободного пространства для роста. В ходе геологической истории обломочный материал уплотняется и цементируется, превращаясь в *осадочные породы*. Главные их типы – песчаники, сланцы, известняки и конгломераты. Пустоты в осадочных породах могут служить местом для горного хрусталя, декоративного кальцита и флюорита. Все горные породы испытывают воздействие воды, ветра и льда. Продукты выветривания переносятся в форме обломков, песка и алеврита. Этот обломочный материал отлагается в виде пластов или покровов. Под воздействием высокой температуры, давления или химических реакций как изверженные, так и осадочные породы преобразуются в *метаморфические*, которые, в свою очередь, выветриваются и снова образуют осадочные породы. К метаморфическим породам относятся лазурит, гранат.

Алмазы — одни из самых известных минералов, происхождение которых до сих пор точно неизвестно. Их главная особенность – высокая твердость, в этом с ними не сравнится ни один драгоценный камень.

Как образуются? Установить точную версию происхождения самоцветов не удалось, зато вполне точно определен период их возникновения – от 100 миллионов до 2,5 миллиардов лет назад. Эти камни образуются глубоко в недрах Земли в течение миллионов лет. Для их формирования необходимы сильное давление высокая температура, и другие физико-химические условия.

Основными местами, в которых образуются алмазы, являются такие районы, где в течение долгого времени не происходит какая-либо геологическая

активность. Протекает этот процесс на большой глубине — примерно от 100 до 200 километров. Такая глубина выбрана исходя из условий, которые там создаются. Температура на такой глубине достигает 1 500 градусов Цельсия, а давление часто переваливает за отметку 40 000 атмосфер. Такие условия способствуют переходу углерода из графита в другую модификацию – алмаз, имеющую плотно упакованную атомами кубическую структуру. Пробыв миллиарды лет на больших глубинах, алмазы выносятся на поверхность кимберлитовой магмой во время вулканических взрывов, образуя при этом коренные месторождения алмазов – кимберлитовые трубки.



Расплавленный кимберлит формируется в верхней мантии Земли. Под влиянием экстремально высокой температуры и давления он быстро расширяется. В результате магма извергается, выплескиваясь на поверхность Земли и увлекая за собой алмазосодержащую породу. Перемещаясь с невероятной быстротой, изверженная магма образует трубку, ведущую к земной поверхности. При охлаждении магма застывает, образуя породу под названием «кимберлит». Эта порода заполняет вертикальные образования, которые называют «кимберлитовыми трубками».

В земной коре содержится немало алмазов, однако промышленная добыча может вестись в ограниченном числе месторождений. Одно из популярных мест поиска драгоценных камней – вулканы после извержения, где велик шанс отыскать ценный минерал. Однако процесс добычи должен быть тщательно подготовлен, для этого нужно специализированное оборудование.

1.2 Добыча алмазов

Как происходит добыча?

Добыча алмазов с нуля – сложный и трудоемкий процесс, который включает в себя несколько этапов. Сначала нужно отыскать месторождение и заняться его разработкой, причем не каждое месторождение содержит пригодные для добычи алмазы. После завершения предварительных работ приступают к извлечению руды. Ее добывают с помощью машинной техники, затем измельчают. В таком состоянии из нее становится реально извлечь кимберлитовую породу, которая и является целью первичной обработки.

Затем кимберлит отправляют на производство, где его сортируют по нескольким параметрам, чтобы точно определить его класс и размер. Важным критерием является пригодность камня для ювелирной работы или разнообразных приборов. Несмотря на распространение кимберлитовой руды почти по всему земному шару, ее запасов больше всего в России, Канаде и Ботсване. Первые попытки добычи алмазов предпринимались еще в 17 веке и весьма успешно.

1.3 Способы обработки драгоценных камней

Наиболее известные способы обработки драгоценных камней: *термический; пропитка жидкообразными веществами; облучение; диффузные методы.*

Каждый из этих способов по облагораживанию минералов имеет свои отличия. Рассмотрим каждый по отдельности.

Термический способ используется для таких камней как: танзанит, рубин, сапфир, гранат, циркон, аметист, турмалин и др. Разные самоцветы требуют к себе различного метода термического воздействия, начиная от элементарного нагревания на открытом пламени огня, и заканчивая высокотехнологичными электрическими печами, с встроенным регулятором давления, интенсивности магнитного поля и температурных режимов. В подавляющем большинстве случаев минералы подвергаются термическому воздействию для повышения качества цвета.

Пропитка - это самый используемый метод для обработки изумрудов, применяемый повсеместно. Одним из наиболее распространенных веществ для пропитки самоцветов является кедровое масло. Хотя в последнее время его чаще используют под обработку изумрудов высокого класса, а для прочих самоцветов употребляют синтетические масла. К недостаткам такого метода можно отнести его недолговечность, минералы подлежат специализированному уходу, и довольно часто приходится проводить процедуру промасливания повторно.

Облучение – это процесс радиоактивного воздействия на минерал.

Естественным путем влияние происходит в течение десятков миллионов лет в земной коре, а человек просто придумал, как сократить время для данного влияния. В большинстве случаев, облучение дает безвозвратный результат, и цвет закрепляется навсегда, но все-таки исключения присутствуют. Наиболее чаще данная процедура применяется в изготовлении цветных бриллиантов.

Диффузия - это процесс окрашивания камней с помощью присутствия при термообработке определенных микроэлементов. Окраска камней становится равномерной и на поверхности и внутри. Выяснилось, что наиболее применим в этом процессе хризоберилл. С его помощью получают прелестные сапфиры.



Как обрабатывают алмазы? Алмаз является самым твердым материалом в природе. Все знают, что для того чтобы получить бриллиант, алмаз обрабатывается. Но как же это сделать, ведь для этого необходимы еще более твердые материалы?

На самом деле в твердости алмаза есть границы, в разных направлениях она разная, поэтому если правильно выбрать угол, при котором к алмазу направляется режущий инструмент, можно получить приемлемые результаты. Кроме того, довольно давно люди поняли, что для этих целей годится только другой алмаз или его осколок.

Прежде чем обработка алмазов начнется, мастер должен изучить его внутреннюю структуру. Любое неправильно рассчитанное включение или трещина может привести к тому, что в процессе огранки камень расколется. Дефекты алмаза оцениваются вручную при помощи лупы. В зависимости от ценности и размера камня, этот процесс может затянуться от нескольких дней до нескольких лет.

Если алмаз имеет матовую поверхность, то перед началом работы одна его сторона шлифуется, чтобы можно было оценить его внутреннюю структуру. После этого, в том случае если необходимо камень расколоть, тушью могут быть нанесены линии раскола.

Первым этапом обработки алмаза считается его раскол. Конечно, было бы интересно получить камень как можно больше и не раскалывать его вовсе, но это может повлечь за собой высокую хрупкость, если имеются множественные включения или трещины. Раньше раскол производился при помощи стамески и молотка после тщательных расчетов мастера. Но это часто приводило к ошибкам, и камень мог быть испорчен.

В последнее время вместо раскола стали использовать распил. Для этих целей используют полотно алмазной пилы, покрытое крошкой драгоценного камня. Такое полотно вращается со скоростью 10 тысяч оборотов в минуту и постепенно распиливает алмаз.

Процесс может длиться очень долго, один камень весом в 1 карат могут распиливать до 8 часов. Но в последнее время появился еще более надежный способ — сейчас для этих целей используют лазер.

Трение — с помощью этой процедуры получают черновую форму бриллианта. На токарном станке или специальной установке закрепляются два алмаза, после чего устанавливаются в правильном направлении и трутся друг о друга.

Огранка алмаза, или как она еще называется, шлифовка, производится только другим алмазом. Это возможно благодаря тому, что твердость алмаза в разных направлениях разная. Поэтому перед тем как перейти к этой процедуре, производят тщательные расчеты. Используется для этих целей и алмазный порошок или крошка.

На горизонтально вращающемся круге из стали, на поверхности которого находится алмазный порошок и масло, шлифуются грани алмаза. При этом скорость вращения круга составляет 2-3 тысячи оборотов в минуту.

Несмотря на большое разнообразие инструментов, опытный огранщик контролирует расположение граней и направление углов вручную при помощи лупы. При огранке алмазов теряется очень большое количество материала. В среднем эта цифра может достигать даже до 50-60%. При шлифовке алмаза дополнительно образуется алмазный порошок, который также собирается и используется далее.

Полировка — на шлифовальном круге имеется дополнительная полоса, на которую нанесена очень мелкая алмазная крошка (практически пыль), которая используется для дальнейшего полирования бриллианта. Это делается с целью убрать все неровности и следы шлифовки камня.

1.4 Свойства алмазов

физические свойства

Цвет минерала	бесцветный, желтовато-коричневый переходящий в жёлтый, коричневый, чёрный, синий, зелёный или красный, розовый, коньячно-коричневый, голубой, сиреневый (очень редко)
Цвет черты	никакой
Прозрачность	прозрачный, полупрозрачный, непрозрачный
Блеск	алмазный, жирный
Твердость (шкала Мооса)	10
Излом	неровный
Прочность	хрупкий
Плотность	3.5 — 3.53 g/cm ³

(измеренная)	
Радиоактивность (GRapi)	0
Термические свойства	Высокая теплопроводность. На ощупь холодный, поэтому алмаз называют на сленге «лед»

Алмаз – наиболее твердое вещество из всех, встречающихся в природе. Он отмечен немецким минералогом и геологом Моосом в его шкале твердости баллом 10. Несмотря на свою исключительную твердость, алмаз под воздействием сильного удара легко раскалывается по плоскостям, параллельным граням правильного октаэдра. Это свойство алмаза используется для того, чтобы придать камням определенную форму еще до их огранки и шлифовки.

Об абсолютно прозрачных и свободных от изъянов алмазах говорят, что они "чистой воды". Такие алмазы, когда они не обладают каким-либо цветовым оттенком, за исключением, голубоватого, ценятся наиболее высоко. Камни со слабым желтоватым оттенком называются камнями "нечистой воды" и ценятся значительно ниже.

Чаще всего алмазы не имеют цвета, но существуют исключения. Таинственно исчезнувший в начале столетия "Фиорентино" весом 137 карат был золотисто-желтого цвета. Знаменитый "Орлов" весом 199,6 карат имеет зеленовато-голубой отлив. Бриллиант "Хоуп" массой всего 45,5 карата (или 9,1 г) имеет редчайший глубокий сапфирово-синий цвет замечательной чистоты.

Очень ценятся красные алмазы, которых существует всего лишь 10 в мире, в том числе единственный известный в мире пурпурно-малиновый алмаз.

Для измерения веса алмазов принят метрический карат – 0,2 грамма или 200 миллиграммов. Алмазы массой более 15 карат – редкость, массой в сотни карат – величайшая редкость.

Самый крупный из найденных алмазов получил имя "Куллинан". Он был обнаружен в 1905 году около города Претории в Южной Африке. Масса "Куллинана" составляла 3106 карат (или 621 г), и стоил он 9 млн. фунтов стерлингов. При обработке "Куллинан" был расколот на 105 частей; самая крупная из них массой 516,5 карата (или 103,3 г) получила название "Звезда Африки". Один из самых известных бриллиантов в мире – "Регент" – хранится в Лувре. Алмаз "Регент" массой 400 карат (80 г) был найден в 1701 году в Голконде (Индия). Сейчас он весит после огранки 27,35 г и оценивается в 3 млн долларов.



Бриллиант (от франц. "brillant" – блестящий) – алмаз, которому посредством обработки придана специальная форма, так называемая бриллиантовая огранка, максимально раскрывающая оптические свойства камня.

Алмазы, как отпечатки пальцев, уникальны – не бывает двух полностью идентичных камней. Бриллианты же наоборот, изготавливаются по строго определенным правилам.

1.5 Блеск алмаза

Имеет ли алмаз блеск?

Блеск характеризуется величиной интенсивности света, отраженного от поверхности тела. Если пучок света падает на поверхность кристалла, то часть лучей, преломляясь, проходит через кристалл, другая же часть отражается, не изменяя своей скорости. Блеск кристалла зависит от показателя преломления и характера поверхности кристалла.

Коэффициент светопреломления алмазов колеблется в пределах 2.41-2.42, а их дисперсия равна 0.0574. Показатели это очень высокие. Однако природные алмазы на свету практически не блестят. Именно поэтому несведущему человеку обычно бывает трудно отличить этот камень от других самоцветов.

Блеск алмазы приобретают, только будучи ограненными ювелиром. При обработке такого минерала мастер должен соблюдать определенные пропорции, вычисляемые с использованием формул. Только в этом случае можно получить максимальные блеск и игру готового бриллианта.



Бриллиантовый блеск – это эффект, который создает преломленный и отраженный свет, который на него падает. Бриллиантовой игрой или сиянием называют свет, который в результате отражения распадается на различные цвета. Когда свет попадает на бриллиант, то он играет различными цветами. Вот почему алмазную игру также называют огнем или «дисперсией». Игра и сияние бриллианта напрямую зависит от его огранки. Если огранка будет произведена с учетом «идеальных пропорций», то грани камня смогут по максимуму отразить и преломить свет, что позволит ему раскрыть все свои достоинства.

Другим фактором, который влияет на количество игры и сверкания бриллианта, является тип освещения. Обычно хорошая комбинация источников света может максимизировать яркость бриллианта.



Заключение

Выполняя исследовательскую работу, я открыла для себя много нового об одном из удивительнейших минералов – алмазе. Считаю, что цели и задачи, поставленные перед началом работы, выполнены. Моя гипотеза подтвердилась частично, природные алмазы почти не издают блеска, идеальный блеск появляется после огранки. Алмазы – удивительные по красоте минералы. Приобрести подлинный минерал – большая удача, его ценность определяется редкостью и красотой.

Список литературы

1. «Минералы» - детская энциклопедия, изд. "РОСМЭН", Москва, 2000.
2. В.Шуман «Мир камня», изд. «Мир», Москва, 2008.
3. В.И. Вернадский «История минералов земной коры» - М.: Медиа, 2009.
4. <https://okaratah.com/dragocennye/almaz/chem-obrabatyvayut-almaz-izgotavlivaya-brillianty>.
5. <https://www.livemaster.ru/topic/2871729-что-означает-brilliantovyj-blek-igra-brillianta>