|  |  |
| --- | --- |
| **Введениеррр**   1. [**Минералогия и геммология**](#минералогия) …...…...…………………............. 2. [**Природа драгоценных камней**](#природа).......................................... 3. [**Свойства драгоценных камней**](#свойства)........................................    1. [**Химический состав**](#химсост) ....................................................    2. [**Физические свойства**](#физ).................................................    3. [**Оптические свойства**](#опт)................................................. 4. [**Происхождение драгоценных камней**](#_Происхождение_драгоценных_камней).............................. 5. [**Использование драгоценных камней**](#исп).............................. 6. [**Алмазы**](#алмаз)................................................................................    1. [**Камень чистой воды**](#камень)..................................................    2. [**Использование алмазов**](#использ)............................................    3. [**История камня**](#история)...........................................................    4. [**Знаменитые алмазы**](#знаменит)...................................................   **Заключение**..................................................................................  **Приложение** ................................................................................ | **3**  **5**  **7**  **7**  **8**  **10**  **14**  **17**  **18**  **18**  **19**  **20**  **21**  **24**  **25** |

**Введение**

Земля, с её густыми зелеными лесами, бескрайними полями, синими морями, высокими горами, несомненно, прекрасна. Но нельзя также забывать о недоступном глазу мире, о недрах Земли, о манящем и сложном мире минералов. Ещё в IV веке до нашей эры древнегреческий философ и натуралист Аристотель делил природу на три царства. Первое – царство животных, второе – царство растений, третье – царство минералов. К последнему Аристотель относил всю неживую природу, то есть все, что не является животным или растением[[1]](#footnote-1). Но так ли это? Если взять кусок любой горной породы, можно заметить, что он состоит из множества зернышек. Это – минералы. В одних породах они видны сразу, в других настолько малы, что их можно разглядеть лишь под микроскопом. Сейчас наука насчитывает около 4000 различных минералов.

Минерал — это природное химическое соединение с определенной кристаллической структурой, образовавшееся в ходе природных геологических процессов. Наука, которая изучает минералы, называется минералогией. Наука, изучающая горные породы – петрография. Мнение многих людей о том, что все драгоценные ювелирные камни являются минералами ошибочно. Минералами, в строгом смысле слова, не являются некристаллические образования, такие как янтарь (Пр. № 5), жемчуг (Пр. № 6) или вулканические стёкла. Не относятся к минералам и благородные органогенные продукты: жемчуг, коралл, гагат и т. п. Наконец, минералами не являются ювелирные камни, полученные синтетическим путём в лабораториях и на заводах.

Так что же такое драгоценный камень? Какими качествами обладает минерал, называющийся драгоценным камнем?

***Цель моей работы*** – ответить на эти вопросы и дать оценку драгоценному камню с точки зрения минералогии и геммологии.

***Отсюда задачи***:

* Выяснить физические свойства и химический состав драгоценных камней
* Выяснить происхождение драгоценных камней
* Дать определение драгоценного камня
* Составить перечень драгоценных камней
* Подробнее рассказать об одном из представителей драгоценных камней

Мировым научным сообществом в настоящее время найдено и описано около 4000 минералов, большая часть которых (около 85%) ждет своего применения. Эта работа далеко не завершена. Учёные открывают все новые виды минералов, получают дополнительную информацию об уникальных свойствах, которые могут быть успешно применены в создании новой техники, электроники и т. д. Насчитывается более нескольких сотен лекарственных препаратов, содержащих минералы или состоящих из минеральных веществ, многие из которых используются в таком качестве с древнейших времен. Однако потенциальные возможности свойств минералов далеко не исчерпаны. Поэтому, я считаю необходимым изучение особенностей минералов, для того чтобы научиться правильно их использовать.

оооольжжжжжжжжжжжжжрррррррррррррррррррррррррррррррррррррррр

1. **Минералогия и геммология[[2]](#footnote-2)**

*Минерало́гия* — наука о минералах — природных химических соединениях.

Минералогия изучает состав, свойства, структуры, и условия образования минералов. Минералогия — одна из древнейших геологических наук. Первые описания минералов появились у древнегреческих философов. В дальнейшем развитию минералогии способствовало горное дело. В настоящее время интенсивно развиваются генетическая и экспериментальная минералогия.

В минералогии активно используются достижения физики, химии и других естественных наук. Так, минералогическое изучение метеоритов и образцов с других планет позволило узнать много нового об истории Солнечной Системы и процессах формирования планет.

В рамках минералогии сформировались, а затем выделились в самостоятельные науки кристаллография, петрография, учение о полезных ископаемых, геохимия и кристаллохимия.

*Геммоло́гия* (от лат. gemma — самоцвет, драгоценный камень, и греч. logos — наука) — наука о самоцветах (драгоценных и поделочных камнях).

Геммология — это совокупность сведений о драгоценных и поделочных камнях, главным образом о физических свойствах, особенностях химического состава, декоративно — художественных достоинствах минералов и минеральных агрегатов, использующихся в ювелирном и камнерезном производстве. Изучает геологию месторождений, а также технологию обработки драгоценных и поделочных камней. Важное прикладное назначение геммологии — определение минерального вида драгоценного камня и его происхождения (нередко осуществляемое по ограненному образцу, заметное воздействие на который недопустимо), а также установление отличий природных драгоценных камней от их синтетических аналогов и имитаций. Кроме того, геммология включает разработку методов облагораживания драгоценных и поделочных камней.

Геммология тесно связана с минералогией, петрографией и кристаллографией, кроме методов этих наук она использует методы физики, химии, петрологии, геологии и биологии. Тесная связь с минералогией определяется тем, что подавляющее большинство драгоценных и поделочных камней представляют собой минералы. В 1902 году французский химик М. А. Вернейль впервые получил и начал поставлять на мировой рынок синтетические рубины, а чуть позже синтетические сапфиры и синтетическую шпинель. Появление большого количества синтетических камней не снизило, а, наоборот, повысило значение и стоимость натуральных природных самоцветов.*Основные направления геммологии:*

* диагностическое
* описательное
* эстетическое
* генетическое
* прикладное и технико-экономическое
* экспериментальное
* региональное

*Перспективные направления геммологических исследований:*

* накопление диагностических данных о ювелирных камнях для повышения надежности их идентификации экспрессными неразрушающими методами
* исследование свойств синтетических камней и критериев их отличия от природных аналогов
* изучение современных методов облагораживания и поиск методов распознавания следов облагораживания
* исследование оптических свойств алмазов и оптимизация огранки бриллиантов
* исследование окраски драгоценных камней с применением компьютерного моделирования

**ррррррррррррррррррррррррррррррррррррррррррррррр**

1. **Природа драгоценных камней**

##### Большинство драгоценных камней представляют собой минералы, т.е. однородные природные химические соединения, имеющие определенный состав и кристаллическую структуру, от которой зависят форма кристаллов и их свойства. Среди почти 4000 минеральных видов к драгоценным камням относится только около 100. В качестве ювелирно-поделочных камней используются природные вулканические стекла (например, обсидиан), относящиеся к горным породам. Четыре ювелирных камня – жемчуг, коралл, янтарь и гагат[[3]](#footnote-3) – имеют органическое происхождение, они образованы живыми организмами – растениями или животными. Наконец, ювелирные камни могут быть искусственными, созданными человеком. Деление ювелирных камней на драгоценные и полудрагоценные ныне устарело и вышло из употребления. В соответствии с кристаллической структурой и химическим составом ювелирные камни группируются в несколько семейств. Такое свойство минералов, как окраска, часто зависит от примесей элементов-хромофоров (Cr, Fe, Ti, V, Mn и др.), поэтому даже незначительное изменение химического состава приводит к появлению разных окрасок у минералов одного и того же вида. Например, к разновидностям корунда относят и рубин (Пр. № 3), и сапфир, которые идентичны по всем свойствам, кроме цвета. Рубин густо-красный, а классический сапфир васильково-синий. Сегодня, к сапфирам, помимо синих, относят прозрачные корунды любого цвета, кроме красного. Весьма обширна группа кварца, включающая прозрачные кристаллические разновидности (горный хрусталь, аметист, цитрин[[4]](#footnote-4) (Пр. № 7), розовый и дымчатый кварц) и тонкокристаллические (халцедон, сердолик, хризопраз, агат и оникс), а также такие необычайные разновидности кварца с включениями посторонних минералов (авантюрин, тигровый глаз, волосатик и др.)[[5]](#footnote-5) Ювелирные камни классифицируются по химическому составу, от которого в сочетании с кристаллической структурой зависят их свойства. За небольшим исключением все ювелирные камни – кристаллические вещества, в которых атомы образуют регулярную кристаллическую решетку. Кристаллы минералов часто настолько индивидуальны и четко выражены, что их можно быстро определить, имея элементарные знания в области кристаллографии. У некристаллических, или аморфных, ювелирных камней, таких, например, как янтарь или гагат, атомы слагающих их элементов располагаются беспорядочно. Ювелирные камни диагностируются по цвету, форме кристаллов, плотности, твердости, оптическим и другим физическим свойствам и по химическому составу. Для облегчения диагностики и сокращения времени используют справочники, содержащие перечни ювелирных камней с характеристикой их свойств и наглядные таблицы. Одни свойства, например цвет, устанавливаются легко, для определения других – требуются специальные физические приборы, при помощи которых измеряются оптические характеристики камней. Свойства некоторых ювелирных камней наиболее ярко проявляются лишь после их огранки (Пр. № 11).[[6]](#footnote-6)

##### жд.лрдюролпопрвпарпоргщдшдлорбпьоарекрваопмрлп

##### Свойства драгоценных камней

##### *Химический состав.* Большинство ювелирных камней представлено минералами, которые классифицируются главным образом в соответствии с входящими в их состав химическими элементами или их соединениями, например, алмаз состоит из одного элемента – углерода, а турмалин представлен сложным соединением многих элементов. Главный химический элемент драгоценных камней – кислород, на следующем месте по распространенности стоят кремний, алюминий и кальций. Самую многочисленную группу образуют силикаты, включающие топаз, циркон[[7]](#footnote-7), гранат, берилл, полевые шпаты, турмалин[[8]](#footnote-8), жад[[9]](#footnote-9), оливин[[10]](#footnote-10) (хризолит) и многие другие минералы. Некоторые ювелирные камни, такие, как корунд и кварц, являются простыми оксидами; шпинель и хризоберилл – сложные оксиды. Пирит[[11]](#footnote-11) относится к сульфидам, бирюза – к фосфатам, флюорит – к галогенидам, смитсонит[[12]](#footnote-12), кальцит и арагонит[[13]](#footnote-13) – к карбонатам. Жемчуг и коралл сложены также в основном карбонатами; гагат и янтарь состоят из углеводородов или смол (Пр. № 8). Цвет многих драгоценных камней обусловлен химическими примесями (Пр. № 12) – незначительными количествами некоторых металлов-хромофоров, которые не находят отражения в химических формулах, но тем не менее определяют ценность и красоту драгоценных камней в бóльшей мере, чем другие факторы. Элементы-примеси, окрашивающие минералы, лучше всего определяются оптическими методами. Химические методы для проверки ограненных драгоценных камней применяются редко, они используются только для диагностики необработанных камней и их обломков. Капля соляной кислоты, от которой вскипает и шипит природный карбонат, позволяет распознать обычный кальцит, проданный под торговым названием «мексиканский оникс». Бирюза может быть идентифицирована смачиванием соляной кислотой нижней поверхности камня: если кислота оставляет тусклое пятно, которое становится ярко-синим при добавлении нашатырного спирта, то испытуемый образец представляет собой настоящую бирюзу, а не ее имитацию. Содержание химических элементов в драгоценных камнях одной и той же группы может варьировать, вследствие чего между ними часто существуют постепенные переходы без изменения кристаллической структуры. Например, отдельные минеральные виды группы граната связаны взаимными переходами. Различие в содержании и природе агента, отвечающего за окраску, обусловливает отнесение драгоценного камня к той или иной его разновидности. Например, рубин может постепенно переходить в розовый сапфир. Некоторые драгоценные камни, такие, как благородные корунды и шпинель, ювелирный топаз и хризолит, связаны переходами с их недрагоценными разновидностями. При полном замещении первоначального природного вещества новообразованным возникает псевдоморфоза и происходит полное изменение состава при сохранении первоначальной внешней формы. Ярким примером псевдоморфозы служит окаменелое дерево, в котором халцедон (разновидность кварца) или опал замещают древесину с сохранением ее волокнистого строения и даже годичных колец. *Физические свойства* обусловлены кристаллической структурой и химическим составом драгоценных камней. Наиболее важное значение имеют оптические свойства драгоценных камней. *Ощущение.* При прикосновении некоторые минералы создают определенное «ощущение». Например, очень мягкий агрегат талька – стеатит (мыльный камень) кажется на ощупь мыльным, поверхность полированного топаза – скользкой. *Плотность.* Различия в плотности драгоценных камней обусловлены разными атомными массами слагающих их элементов, величиной частиц (атомов, ионов) и различной плотностью их упаковки. Например, циркон тяжелее равновеликого алмаза, т.е. имеет бóльшую плотность. Один из самых тяжелых ювелирных минералов – оксид олова касситерит (7,0–6,8), а самый легкий – янтарь (1,05–1,09). Плотность минералов определяется их взвешиванием сначала в воздухе, а затем в воде; масса в воздухе, деленная на потерю массы в воде, представляет собой плотность. Стандартной единицей *массы* на рынке драгоценных камней служит метрический карат. Первоначально он соответствовал стандартной массе семени рожкового дерева (200 мг), распространенного в Средиземноморье. Карат подразделяется на 100 долей. Масса более ценных ювелирных камней при коммерческих операциях определяется в каратах, менее ценных – в граммах, пеннивейтах (1 пеннивейт = 24 грана = 1,5552 г) и унциях (28,3 г). Некоторые ограненные камни оцениваются по величине, измеряемой в миллиметрах. *Твердость* определяется по сопротивлению минерала царапанию. Чем тверже драгоценный камень, тем выше качество его полировки и тем он красивее и долговечнее. У твердых камней электронные связи между атомами более прочные. Твердость – весьма постоянный и надежный показатель, широко используемый для диагностики минералов (но он не всегда применим к драгоценным камням, так как их грани могут быть повреждены при царапании). Обычно твердость драгоценных камней и прочих минералов оценивают по шкале Мооса[[14]](#footnote-14). Твердость алмаза, самого твердого из всех веществ, оценивается в 10 баллов. Каждый минерал этой шкалы царапает предыдущий минерал и в свою очередь царапается следующим. Кварц с твердостью 7 по шкале Мооса служит границей между твердыми и мягкими ювелирными камнями. Поскольку песок и частицы взвешенной в воздухе пыли состоят преимущественно из кварца, то поверхность найденных камней с меньшей твердостью, так же, как и старинных обработанных камней, с твердостью меньшей, чем у него, обычно бывает исцарапана и затерта. *Прочность*. В отличие от твердости, вязкость минерала определяется сопротивлением раскалыванию. Сочетание твердости и вязкости обусловливает его прочность, которая зависит от сил сцепления, т.е. взаимного электрического притяжения ионов в кристаллической структуре драгоценного камня. Некоторые относительно твердые камни (например, циркон) царапаются с трудом, но очень хрупки и легко растрескиваются или крошатся. Другие, такие, как жад, который не тверже кварца, весьма прочны, и их очень трудно расколоть или разрезать из-за высокой вязкости. Долговечность камня определяется его прочностью и устойчивостью к химическому воздействию. *Спайность*. Способность минерала расщепляться или раскалываться вдоль одного или нескольких направлений, соответствующих наиболее слабым межатомным связям в структуре, называется спайностью. Существует несколько степеней совершенства спайности соответственно характеру ее проявления в кристалле. Например, алмаз и флюорит имеют совершенную спайность по октаэдру. Это означает, что раскалывание происходит параллельно граням октаэдра с образованием спайных выколков октаэдрической формы, ограниченных гладкими ровными плоскостями. Поверхность раскола, произошедшего не по спайности (т.е. не согласно с кристаллической структурой камня), называется изломом. Этот термин применяется при описании поверхности раскалывания всех аморфных драгоценных камней, хотя кристаллические минералы также могут быть охарактеризованы определенным изломом в дополнение к указанию на наличие спайности. В зависимости от внешнего вида поверхности излома различают несколько его типов: раковистый, ступенчатый, неровный, занозистый, крючковатый и др. *Электризация и полярность*. Некоторые драгоценные камни проявляют электрическую полярность. Она обнаруживается по их способности притягивать или отталкивать легкие предметы (например, кусочки бумаги) после того, как эти камни нагреваются трением или на солнечном свету. Уже в 600 году до н.э. было замечено, что янтарь, если его энергично потереть, начинает притягивать тонкие волокна шерсти. Топаз и некоторые другие драгоценные камни также проявляют это свойство в процессе полировки. Турмалин при сжатии или нагревании приобретает положительный или отрицательный заряды, которые возникают одновременно на противоположных концах его кристаллов. Это явление называется прямым пьезоэлектрическим эффектом.[[15]](#footnote-15) Обратным пьезоэлектрическим эффектом называют изменение объема кристалла под воздействием электрического поля. Кристаллы некоторых минералов, например турмалина и кварца, настолько чувствительны к изменению электрического напряжения, что в электрическом поле начинают вибрировать с высокой и постоянной частотой. На этом основано их использование в радиоэлектронике и в кварцевых часах. *Оптические свойства.* [[16]](#footnote-16) *Цвет.* Исследование оптических свойств самоцветов – один из важнейших аспектов геммологии, поскольку эффект воздействия света на драгоценный камень определяет его красоту. Из всех оптических свойств цвет, пожалуй, имеет наибольшее значение, особенно для непрозрачных камней, а привлекательность прозрачных камней зависит от их «игры», цвета и блеска. Цвет служит важным диагностическим признаком, позволяющим различать драгоценные камни. Однако иногда два совершенно разных минерала имеют одинаковую окраску. До возникновения науки геммологии драгоценные камни распознавали только по цвету – все красные камни считали карбункулами или рубинами, а зеленые обычно относили к изумрудам, невзирая на их происхождение и состав. Непрозрачные минералы часто можно различить по цвету черты, т.е. следа, который они оставляют, если провести камнем по неглазурованной фарфоровой пластинке (бисквиту). Например, гематит оставляет яркую красновато-коричневую (вишневую) черту, а пирит – черную с зеленоватым или коричневым оттенком. Природа окраски минералов окончательно не выяснена. Известно, что в ряде случаев цвет обусловлен химическим составом самоцвета или примесями некоторых химических элементов-хромофоров (Cr, Fe, Mn, V, Ti и др.). В последнем случае механизм появления той или иной окраски не всегда ясен, поскольку один и тот же химический элемент окрашивает разные драгоценные камни в различные цвета. Например, примесь хрома делает рубин красным, а изумруд зеленым. На окраску также влияет нарушение (дефекты) атомной структуры минерала под воздействием радиоактивного облучения. *Блеск* обусловлен отражением света от поверхности минерала. Доля отраженного света зависит от природы камня и от направления падения света. Если свет падает перпендикулярно, отражается лишь его небольшая часть, при малых углах падения отражается значительно бóльшая доля света. Твердые, хорошо отполированные драгоценные камни имеют более яркий блеск по сравнению с мягкими. У необработанных камней блеск слабее. Смачивание поверхности или полировка усиливают блеск камня и выявляют его истинный цвет, так как при этом отражается больше света. В минералогии и геммологии различают следующие типы блеска: алмазный (у алмаза, циркона, сфалерита), алмазовидный (слабее алмазного, но сильнее стеклянного – у корундов), стеклянный (у берилла, топаза (Пр. № 4), гранатов и многих других ювелирных камней), восковой (у бирюзы), шелковистый (у минералов с волокнистым строением, например, у селенита), перламутровый (у жемчуга), металлический (у непрозрачных ювелирных камней металловидного облика, например, пирита и гематита), смоляной (у янтаря), жирный (у стеатита). *Светопреломление.* Луч, входящий внутрь прозрачного минерала, преломляется, так как скорость его распространения становится меньше, чем в воздухе, причем она уменьшается тем сильнее, чем больше оптическая плотность камня. Показатель преломления минерала (степень отклонения луча света от перпендикулярного направления) измеряется при помощи рефрактометра[[17]](#footnote-17) и математически выражается отношением скоростей распространения света в минерале и в пустоте. Алмаз имеет весьма высокий показатель преломления. Свет, выходящий из камня, тоже преломляется, ведь он покидает оптически более плотную среду и вновь попадает в воздух. Величина показателя преломления является специфическим признаком каждого минерала (в том числе и драгоценного камня) и способствует его надежной диагностике. При вхождении белого света в драгоценный камень происходит не только его преломление, но и разложение на различные цвета спектра, так как каждый из цветных лучей, из которых слагается белый свет (красный, оранжевый, голубой, зеленый и др.), преломляется по-разному и на выходе из кристалла луч белого цвета «расщепляется» на все цвета радуги. Это явление называется «игрой» камня, «огнем» или дисперсией. У алмаза величина дисперсии примерно такая же, как у демантоида или титанита, но его «огонь» кажется гораздо ярче, так как у бесцветных камней «игра» заметнее. Один поворот бриллианта вызывает целый сноп радужных искр. Все прозрачные минералы (за исключением минералов кубической сингонии и аморфных) разделяют свет на два по-разному отклоняющихся луча. Такое явление называется двойным лучепреломлением, или двупреломлением. *Дихроизм.* Эффект двуцветности (дихроизма) наблюдается у ряда ювелирных камней, характеризующихся наличием двойного лучепреломления при изменении их ориентировки относительно луча зрения. Перемена цвета становится заметной, если поворачивать кристалл либо рассматривать его то сквозь верхние, то сквозь боковые грани. Для некоторых драгоценных камней испытание на дихроизм – один из наиболее наглядных методов диагностики. Например, рубин сразу выделяется среди других красных камней по наличию двух четко выраженных оттенков красного цвета. *Поляризация.* Кристаллы драгоценных камней поляризуют проходящий свет, вызывая колебания его волн в направлении, перпендикулярном пути светового луча. Часть света, отражаясь от полированной поверхности камня, поляризуется в зависимости от угла падения. В камнях с двойным лучепреломлением свет поляризуется полностью (за исключением лучей, распространяющихся вдоль оптических осей, т.е. направлений в кристалле, в которых двупреломление отсутствует). Каждый из двух лучей, возникших в результате двупреломления, проходит в разных направлениях, и световые волны этих лучей колеблются почти взаимоперпендикулярно. Каждое направление колебаний характеризуется разным поглощением цвета, что и обусловливает дихроизм. Знание характера поляризации света в минерале необходимо для его квалифицированной огранки, выявляющей выигрышный цвет. *Астеризм*. Эффект звездчатости, свойственный лишь немногим драгоценным камням, называется астеризмом. Он обусловлен отражением (дифракцией) света от включений в камне, ориентированных вдоль определенных кристаллографических направлений. Лучшими примерами служат звездчатый сапфир и звездчатый рубин. В минералах волокнистого строения, таких, как кошачий глаз, наблюдается полоска света, меняющая свое положение при повороте камня (переливчатость). Игра света в опале или сияющие павлиньи цвета лабрадорита объясняются интерференцией света, т.е. смешением световых лучей при их отражении от слоев регулярно уложенных шариков кремнезема (опал) или от тончайших пластинчатых кристаллических вростков (лабрадорит, лунный камень). *Люминесценция* наблюдается у ряда драгоценных камней: под воздействием ультрафиолетового излучения они начинают светиться, причем совсем другим цветом, нежели при дневном свете. Если свечение происходит только в течение того времени, когда драгоценный камень освещен ультрафиолетовыми лучами, это явление называется *флуоресценцией*; если же он продолжает светиться в течение некоторого времени после прекращение воздействия ультрафиолетового излучения – *фосфоресценцией*. Подавляющее большинство алмазов флуоресцируют. Например, алмазы из ЮАР обычно характеризуются небесно-голубым свечением. Флуоресценция жемчуга зависит от химического состава воды, в которой он вырос. Отчетливо флуоресцируют янтарь (обычно в голубовато-белых тонах) и многие опалы. Уникальная особенность жада заключается в том, что сразу после обработки он флуоресцирует значительно ярче, чем старые изделия. Рубин (особенно из Мьянмы и Шри-Ланки) и некоторые другие драгоценные камни флуоресцируют на обычном солнечном свету. Это свойство весьма усиливает привлекательность рубина и отличает его от прочих красных камней.[[18]](#footnote-18)

##### Происхождение драгоценных камней

##### Существует множество путей образования драгоценных камней в природе. Некоторые из них возникли в результате мощных горообразовательных процессов, включающих тектонические движения, 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. Часть магмы, затвердевающая в последнюю очередь и обогащенная парами и газами, образует пегматиты[[19]](#footnote-19). Структура пегматитов чрезвычайно неравномерна, нередко в них присутствуют гигантские кристаллы массой в несколько тонн и длиной в десятки метров. Пегматитовые жилы – один из важнейших типов месторождений ювелирных камней и главный первичный источник лунного камня, розового и дымчатого кварца, берилла и сподумена (кунцита). Пегматиты с драгоценными камнями приурочены к кислым изверженным породам, богатым кремнеземом. Минералы, не содержащие кремнезема, такие, как алмаз, рубин, сапфир и шпинель, кристаллизуются в основных и ультраосновных породах. Все горные породы испытывают воздействие агентов эрозии (воды, ветра и льда). Продукты выветривания переносятся в форме обломков, песка и алеврита. Этот обломочный материал отлагается в виде пластов или покровов. В ходе геологической истории осадки уплотняются и цементируются, превращаясь в осадочные породы. Главные их типы – песчаники, сланцы, известняки и конгломераты. Пустоты в осадочных породах могут служить сокровищницами горного хрусталя, декоративного кальцита и флюорита. 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 бывают приурочены жад, лазурит и гранат. Добыча драгоценных камней из коренных пород ведется с помощью подземных горных выработок или открытыми карьерами. Камни, освобожденные из материнской породы в результате процессов эрозии, а затем снесенные и переотложенные водными потоками, формируют россыпные месторождения, которые разрабатываются путем ручной промывки или с помощью драг. Такие месторождения обычно рентабельны в эксплуатации. Например, галечные россыпи Шри-Ланки славятся своими сапфирами, рубинами и шпинелью. Прибрежно-океанические россыпи на западном побережье Африки (в Намибии) весьма богаты алмазами, и для их извлечения промывают многие тонны песка. На балтийском побережье прибоем намывается янтарь. В россыпях встречаются полые желваки, стенки которых сложены плотным халцедоном и выстланы изнутри кристаллами. Подобные образования, называющиеся жеодами, – поистине природные шкатулки с сюрпризами, ведь снаружи жеода выглядит как обычный валун и ничем не примечательна. Только если расколоть жеоду, можно увидеть красивые скрывающиеся в ней кристаллы драгоценных камней. В жеодах были найдены великолепные экземпляры аметистов. Такие желваки, обычно размером в 10–15 см в поперечнике, образуются чаще всего в известняках, реже – в сланцах или глинистых осадках. При выветривании они высвобождаются из материнской породы и поступают в россыпи. Опал, халцедон и агат часто формируются в пустотах – газовых пузырях базальтовых и андезитовых лав; лучшие австралийские опалы связаны с корами выветривания. Бирюза встречается в районах с сухим жарким климатом и образуется вблизи поверхности при участии просачивающихся растворов, отлагаясь в трещиноватых породах. Оливин настолько чувствителен к атмосферным воздействиям, что встречается в неизмененном виде только в свежих невыветрелых породах. В метеоритах обнаружены два драгоценных камня – алмаз и оливин-хризолит. Для роста кораллов необходимы морские воды с постоянной температурой. Они развиваются на глубинах не более 20 м. Окаменелая древесина образуется, когда полностью погребенные деревья на протяжении тысячелетий постепенно пропитываются минеральными растворами и их первичные растительные волокна замещаются минеральным веществом. Янтарь – это смола древних хвойных деревьев; нередко он содержит включения прекрасно сохранившихся насекомых. Гагат, близкий по составу и происхождению к обычному каменному углю, отличается от него более плотным сложением.[[20]](#footnote-20)

##### Использование драгоценных камней

##### В связи с развитием точного приборостроения и специальных отраслей промышленности (радиопромышленность и др.) сильно изменилось применение драгоценных камней. Использование естественного камня для ювелирных и декоративно-художественных целей резко упало. Развилась техника изготовления синтетического камня (рубин, сапфир, шпинель) и всевозможных дешёвых подделок и имитаций. Большая часть драгоценных камней идёт для технических целей, где потребление их всё возрастает. Благодаря большой твёрдости алмаз широко применяется в технике бурового дела, для резки и шлифовки твёрдых материалов и т.д. Рубин и сапфиры, главным образом синтетические, используются в часовом деле и для подпятников в точных механизмах. Прозрачный кварц, турмалин широко применяются для специальных оптических приборов, а также в радиопромышленности. Агат, халцедон и их разновидности в больших количествах идут на изготовление деталей точных весов и измерительных инструментов, а также химических ступок, подпятников и т.п. Новая техника приборов точного машиностроения, оптическая, часовая и радиоэлектронная промышленность предъявили спрос на твёрдые драгоценные камни (рубин, сапфир, корунд, турмалин, топаз, кварц, флюорит и др.). Драгоценные и поделочные камни с древнейших времён использовались наряду с раковинами, костью, рогом, деревом для бус, подвесок, браслетов, амулетов. Драгоценные и поделочные камни нашли также широкое применение в искусстве как материал для мелкой пластики и изделий таких, как украшения, шкатулки, подсвечники, кулоны, браслеты, колье, пепельницы, настольные наборы, фигурки, статуэтки, облицовки ваз и шкатулок (главным образом малахит), изготовления черенков ножей, ложек, вилок. В ювелирных изделиях драгоценные и поделочные камни часто приобретают самостоятельное художественное значение, выступая, как их основная часть.

##### Алмазы[[21]](#footnote-21)

Из всех драгоценных камней алмаз имеет наиболее простой химический состав - он представляет собой просто кристаллический углерод С (Пр. № 1 и 2). Углерод диморфен, другая его кристаллическая разновидность - графит. Поистине, природа превзошла самое себя, создав из одного и того же элемента вещества со столь различными и противоположными свойствами, как твердый, блестящий и прозрачный алмаз и мягкий, маркий и непрозрачный графит. Каждое из этих веществ обладает присущими ему достоинствами. Алмаз, помимо того, что он превосходит по качествам все другие драгоценные камни, находит применение в промышленности в качестве режущего и абразивного материала. Графит употребляется для изготовления карандашей, для чистки кухонных плит, а в смеси с глиной - для изготовления огнеупорных тиглей. Кроме того, он неоценим как смазочный материал, особенно при работах под большой нагрузкой. Оба минерала существуют в природе, не обнаруживая заметной тенденции переходить один в другой. Действительно, для того чтобы кристалл алмаза почернел при нагревании без доступа кислорода, т. е. для того чтобы он частично превратился в графит, необходима очень высокая температура (по крайней мере 1500°). (При нагревании в атмосфере кислорода или даже на воздухе алмаз окисляется до СО или СО, при температурах около 800°С.) ***Камень чистой воды***. В алмазе часто присутствуют примеси, главным образом окись железа и кремнезем со следами извести и магнезии, но количество примесей обычно не превышает 5%. Именно примесь окиси железа обусловливает желтоватый оттенок, который столь характерен для алмазов нечистой воды. 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, возможно, голубоватого, ценятся наиболее высоко. Камни со слабым желтоватым оттенком называются камнями "нечистой воды" и ценятся значительно ниже. Иногда предпринимались попытки улучшить камни нечистой воды, покрывая их базальные грани голубой пленкой. Такую пленку обычно можно удалить, промывая камень в бензоле, метиловом спирте или даже в горячей воде, но если эти способы не помогают, можно использовать и кислоту. Определенную привлекательность имеют камни канареечно-желтого цвета, которые, однако, относятся к другой категории. Обычны также зеленоватые камни, хотя действительно хороший оттенок этого цвета редко выдерживается в пределах целого кристалла. Нередки коричневые камни, особенно из Южной Африки. Розовые камни менее обычны, а рубиново-красные, розовато-лиловые и синие камни редки. Камни, обладающие последним из перечисленных цветов, имеют, как правило, "стальной" оттенок. Сапфировосиние камни встречаются исключительно редко и стоят весьма дорого. Для обозначения алмазов с черными пятнышками углистого материала внутри используют французское слово "пике" (pique), означающее "исколотый" или "пятнистый от укусов насекомых".Блеск полированного алмаза настолько характерен, что был назван "алмазным"; он обусловлен сочетанием высокого светопреломления и исключительной твердости.Алмаз - наиболее твердое вещество из всех, встречающихся в природе. Он отмечен Моосом в его шкале твердости баллом 10, но различие в твердости между алмазом и корундом, который имеет твердость 9 по шкале Мооса, огромно. Трудно измерить абсолютную твердость алмаза, но различные методы определения относительной твердости дали цифры, указывающие, что алмаз в 90-180 раз тверже корунда. Но, несмотря на свою исключительную твердость, алмаз под воздействием сильного удара легко раскалывается по плоскостям, параллельным граням правильного октаэдра; он имеет четыре направления спайности. Это свойство алмаза используется для того, чтобы придать камням определенную форму еще до их огранки и шлифовки. В настоящее время алмазам придают форму главным образом бриллиантов, и только небольшие алмазы гранятся в форме розы. Степень совершенства кристаллов алмаза тесно связана с количеством и природой включений, а также с таким физическим дефектом, как трещины спайности. Изучение включений с помощью микроскопа стало важной и увлекательной отраслью науки о драгоценных камнях и часто позволяет получить ценные сведения об их происхождении. ***Использование алмазов.*** Описание свойств алмаза было бы неполным без упоминания других ценных, хотя и имеющих прикладной характер областей его применения. Без помощи алмаза многие виды современных машиностроительных и горных работ были бы невозможны или на них приходилось бы затрачивать очень много времени и средств. Использование алмазных буровых коронок значительно облегчает процесс бурения твердых горных пород. Рабочая часть современного бурового долота представляет собой отлитое из стали кольцо. На его торце имеется ряд правильно расположенных углублений, в которые вкраплены алмазы (ныне обычно для этой цели применяется буровой борт, хотя часто используется и карбопадо). При вращении бурового долота разбуривается кольцеобразная зона горных пород; внутри остается твердый столбик породы-керн, который можно извлечь на поверхность. Для охлаждения долота и для удаления выбуренных частиц горной породы через рабочую зону насосом прокачивается вода. Срок службы алмазов зависит от природы горной породы и мастерства оператора. Наибольшую трудность представляет бурение таких пород, которые сложены минералами, имеющими резко различную твердость; в этом случае алмазы могут быть легко вырваны из своих ячеек. Опытный оператор может по поведению долота определить характер горной породы на забое скважины и, изменяя давление долота на забой, уменьшить риск порчи долота. Кристаллы алмазов, имеющие соответствующую форму и ограненные под требуемым углом, применяются в режущих инструментах для обработки как металлических, так и неметаллических материалов. В промышленности часто используются также инструменты, покрытые алмазным порошком. Прочность алмаза делает его наиболее подходящим материалом, используемым при изготовлении тонкой проволоки, в частности нитей накаливания электрических лампы. Хотя почти все драгоценные камни царапают стекло, успешно отрезать полоску стекла можно только алмазом. Однако для этой цели пригодно не всякое зерно алмаза; иногда алмаз рвет стекло. Лучше всего использовать край, где два ребра кристалла сходятся под острым углом. Камни, используемые в стеклорезах, невелики по размерам, не больше булавочной головки, и по весу достигают в среднем 1/30 доли карата. Они вставляются в медную или бронзовую оправу.

***История камня.*** Необыкновенные свойства алмаза породили массу легенд. Способность приносить удачу — лишь одно из бесчисленных свойств, приписываемых алмазу. Алмаз всегда считался камнем победителей, он был талисманом Юлия Цезаря, Людовика IV и Наполеона. Впервые алмазы попали в Европу в 5-6 веках до н.э. При этом свою популярность как драгоценный камень алмаз получил сравнительно недавно, лишь пятьсот с половиной лет назад, когда люди научились гранить его. Первым подобием бриллианта обладал Карл Смелый, просто обожавший алмазы. Сегодня классическая бриллиантовая огранка имеет 57 граней, и обеспечивает знаменитую "игру" бриллианта. Заблуждение, что алмаз не разбивается, не раз приводило к утере редких камней. Так, в 1476 г. во время междоусобной войны бургундского герцога Карла Смелого с французским королем Людовиком Х1 швейцарские наемники, сражавшиеся на стороне короля, ворвались во время одного из сражений в палатку Карла Смелого. Увидев там множество бриллиантов - ограненных алмазов - они решили проверить их подлинность ударами молота. Видя, что бриллианты превращаются в порошок, швейцарцы решили, что эти камни фальшивые. Вначале алмазы носили военачальники, короли и императоры. В качестве женского украшения их начали использовать лишь с середины XV в. Моду на ношение бриллиантов - ограненных ювелирных алмазов - ввела фаворитка короля Франции Карла VII Агнесса Сорель. С этого времени алмазы стали получать имена.

Алмаз занял первое место в ряду драгоценных камней с тех пор, как его искусно ограненные формы, известные под названием бриллиантов, выявили все совершенство удивительных свойств этого минерала. И действительно, ведь он сочетает исключительную твердость, высокое светопреломление, сильную дисперсию и яркий блеск. Сырой алмаз имеет довольно невзрачный вид и непривлекателен для глаз. Поэтому легко понять, почему персы в XIII веке помещали алмаз в ряду драгоценных камней за жемчугом, рубином, изумрудом и даже хризолитом. Алмаз, подвергнутый ювелирной обработке - огранке, шлифовке, называют бриллиантом. Название "алмаз" произошло от слова "адамас" - так называли минерал, который, как полагали во времена Плиния, превосходил по по качеству прочие камни; однако термин "адамас" Плиний явно использовал для обозначения и других минералов, помимо того несравненного камня, который со времен Средневековья известен как diamond (алмаз). Название diamond происходит от латинского слова adamantem и. его распространенной формы adiamentem, которые созвучны греческому слову adamas, означающему "несокрушимый", что содержит намек не только на значительную твердость, но и на ошибочное представление о том, что алмаз может противостоять любому удару. ***Знаменитые алмазы.*** Самый крупный из найденных алмазов получил имя *"Куллинан"*. Он был обнаружен в 1905 г. около г. Претории в Южной Африке. Масса "Куллинана" составляла 3106 карат (или 621 г), и стоил он 9 млн. фунтов стерлингов. Алмаз был подарен английскому королю Эдуарду VI. При обработке "Куллинан" был расколот на 105 частей; самая крупная из них массой 516,5 карата (или 103,3 г) получила название "Звезда Африки". Алмаз *"Кохинор"* никогда не продавался за деньги. Он был найден в Индии еще в 56 г. до н. э. В 1304 г. султан Алладин Кхили обманом отнял камень у царя Мальвы и увез его в Дели. В 1526 г. кабульский царь Бабур вторгся в Индию. Его сын Хумаюн увез алмаз в Персию и подарил его персидскому шаху. Потом алмаз снова в качестве подарка попал в Индию, где им завладел другой персидский шах, Надир. Увидев алмаз, он воскликнул в восхищении: "Да это же настоящая гора света!". Так алмаз получил свое название: в переводе с языка фарси "Кохинор" значит "гора света". В 1747 г. шах Надир был убит собственной стражей. Генерал Абдали, захватив камень, бежал в Афганистан. В 1813 г. лахорский царь Ранжит-Сингх силой оружия вернул алмаз обратно в Индию, велел вставить его в браслет, который носил на всех приемах.

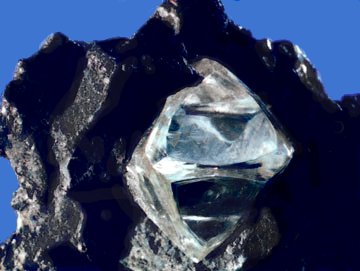
Когда в 1848 г. вспыхнуло восстание двух сикхских полков, все драгоценйости были объявлены военными трофеями англичан и переправлены в Англию. Алмаз подвергли переогранке, и его масса уменьшилась до 21,2 г. В 1911 г. "Кохинор" был вделан в малую Королевскую государственную корону Великобритании, изготовленную для королевы Марии. Из-за своей драматической истории бриллиант "Кохинор" стал самой известной драгоценностью Англии. Алмаз *"Регент"* массой 400 карат (80 г) был найден в 1701 г. в Голконде (Индия). Английский губернатор города Мадраса - бывший пират Томас Питт - купил этот алмаз за 20 000 фунтов стерлингов у местного ювелира и отвез его в Лондон, где и продал в 1717 г. за 125000 фунтов стерлингов регенту Франции герцогу Орлеанскому. С этого момента алмаз получил имя "Регент". Одно время этот алмаз украшал эфес шпаги Наполеона. Сейчас алмаз "Регент" находится в Луврском музее во Франции, он весит после огранки 27,35 г и оценивается в 3 млн. долларов. Бриллиант *"Орлов"* с зеленовато-голубым отливом, массой в 200 карат (или 40 г) венчает царский скипетр России. Алмаз, ставший основой этого бриллианта. был найден в начале XVI в. в Голконде в Индии. Вначале он был огранен в виде "высокой розы" массой 300 карат. Шах Джехан остался недоволен огранкой и приказал перегранить камень. После этого алмаз приобрел современную форму, но масса его упала до 200 карат. Он был вставлен в трон шаха Надира, завладевшего в 1737 г. городом Дели, и носил название "Дерианур" ("море света"). Бриллиант был выкраден, попал на рынок в г. Амстердам, где граф Орлов и купил его и 1773 г. за 400 тыс. рублей для Екатерины II. Царица повелела вправить камень в свой золотой скипетр. Алмаз *"Шах"* массой 90 карат (или 18 г) - желтого цвета, но очень прозрачный, длиной 3 см - был найден в Центральной Индии, вероятно, в 1450 г. Алмаз был доставлен шахскому двору в г. Ахмаднагаре. В 1591 г. шах Низам повелел вырезать на одной из граней алмаза надпись на фарси: "Бурхан-Низам-шах второй. 1000 год". В этом же 1591 г. властитель Северной Индии Великий Могол Акбар захватил Ахмаднагар и завладел алмазом. Когда на престол династии Моголов взошел внук Акбара шах Джехан ( "Властитель мира"), то он приказал на другой грани алмаза вырезать еще одну надпись: "Сын Дехангир-шаха Джехан-шах. 1051 год". По нашему летосчислению шел 1641 г. Сын шаха Джехана Ауренг-Зеб подвесил алмаз над своим троном и окружил его изумрудами и рубинами. До 1738 г. алмаз "Шах" хранился в г. Дели. В 1738 г. на Индию напал шах Надир, захватил алмаз и увез его в Персию. В 1824 г. на третьей грани алмаза появилась надпись "Владыка Каджар-Фатх али-шах Султан. 1242 год".

В 1829 г. в столице Персии Тегеране убивают русского дипломата и писателя А. С. Грибоедова. Правительство России требует наказания виновных. Испуганный шахский двор отправляет в Петербург сына шаха Хосров-Мирзу, который везет в дар царю алмаз "Шах". Так этот камень оказался в Алмазном фонде России.

##### Заключение

##### В результате исследования и изучения дополнительного материала я пришла к выводу, что драгоценные камни — минералы, которые обладают красивым внешним видом (как правило, только после шлифовки или полировки) и при этом достаточно редки, потому они и дорогие. Их широко используют для производства ювелирных изделий. Эти камни характеризуются красивой окраской, высокой твердостью и долговечностью, ярким блеском и игрой. Фактическая цена камня определяется его индивидуальными особенностями, массой, стоимостью огранки, а также меняющейся конъюнктурой рынка, которая зависит от моды, рекламы и ряда других факторов. После огранки, полировки и закрепления в оправе драгоценный камень становится главной частью ювелирного изделия. Физические и химические свойства камней различны. Они могут быть простыми (как алмаз) и сложными. Из всего небольшого перечня драгоценных камней, наибольший интерес у меня вызвал алмаз, поэтому отдельные главы реферата посвящены ему. Изучение ювелирных камней – дело, на мой взгляд, интересное. Камни издавна привлекали внимание людей, об их силе упоминается в легендах, сказках, гороскопах, приметах. Согласно им одни камни приносят здоровье и удачу, а другие – беду (алмаз «Кохинор»). Верить ил не верить – дело каждого. Но я думаю, что доля правды в этом есть. Природные механизмы влияния драгоценных камней на человека все-таки существуют. Поэтому их изучение актуально в наши дни.

**Приложение**



Необработанный алмаз (Пр. № 1)



Искусственные алмазы (Пр. № 2)



Рубины (Пр. № 3)



Топаз (Пр. № 4)



Янтарь (Пр. № 5)



Жемчуг из города Тоба, Япония (Пр. №6)



Цитрин (Пр. № 7)

## Пр. № 8. Список драгоценных камней

* Алмаз
* Хризоберилл
* Александрит
* Аквамарин
* Эвклаз
* Рубин
* Сапфир
* Хризолит
* Берилл
  + Изумруд
  + Аквамарин
  + Гелиодор
* Шпинель
* Гиацинт
* Гранаты
  + Демантоид
  + Цаворит
  + Пироп
  + Альмандин
* Аметист (густоокрашенный)
* Топаз
* Турмалины
  + Рубеллит (Эльбаит) (розовый, красный)
  + Верделит (умеренно-зелёный)
  + Индиголит (сапфирово-синий)
  + Полихромный турмалин (зелёный/розовый)
* Опал благородный

## Пр. № 9. Полудрагоценные и поделочные камни

* Кварц
  + Хризопраз
  + Волосатик (рутил в кварце).
  + Аметист (светлоокрашенный)
  + Сердолик
  + Агат
  + Моховой агат
  + Яшма
  + Гелиотроп
  + Авантюрин
  + Цитрин
  + Раухтопаз (дымчатый кварц).
  + Опал огненный
* Нефрит
* Родонит (орлец)
* Лазурит
* Малахит
* Бирюза
* Чароит
* Змеевик (серпентин)
* Оникс

## Пр. № 10. Камни органического происхождения

* Янтарь
* Жемчуг
* Перламутр

## Пр. № 11. Виды обработки драгоценных камней

* Бриллиантовая огранка
* Изумрудная огранка
* Смешанная форма огранки
* Ступенчатая огранка
* Огранка
* Огранка бриолетта
* Огранка грушей
* Огранка маркиза
* Огранка клиньями
* Огранка пенделоки
* Огранка розой
* Огранка таблицей
* Кабошон
* Резьба по камню
  + Глиптика
  + Нэцкэ
* Инкрустация
* Флорентийская мозаика
* Галтовка

**Пр. № 12Распределение камней по цвету**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цвет** | **Прозрачные камни** | **Непрозрачные или просвечивающие камни** |
| Бесцветный или белый | Алмаз+, корунд+, топаз+, шпинель+\*, берилл+\*, горный хрусталь | Жемчуг+(с перламутровым блеском), опал |
| Черный |  | Морион, агат, меланит, диопсид, гагат |
| Розовый | Топаз+\*, рубелит+, шпинель+, морганит+, кунцит | Розовый кварц, родонит |
| Красный | Рубин+, александрит+(при электрическом освещении), топаз+\*, шпинель+, гиацинт+, морганит+, пироп, альмандин | Яшма, корнеол |
| Коричневый | Топаз+, шпинель+, гиацинт+, турмалин, рутил, гроссуляр, спессартин | Сардер, яшма, карнеол, тигровый глаз, дымчатый кварц, нефрит\*, янтарь |
| Фиолетовый | Аметист+, топаз+\*, турмалин+\*, корунд+ | Чароит, аметистовый кварц |
| Голубой | Аквамарин+, топаз+\*, сапфир+, индиголит+, шпинель+\*, эвклаз+ | Бирюза, лазурит |
| Синий | Сапфир+,индигонит+, топаз+, берилл+, шпинель+\*, танзаит | Бирюза, лазурит, азурит, содалит, лабрадорит |
| Зелёный | Изумруд+, хризоберилл+, сапфир+, топаз+\*, александрит+ (при дневном освещении), аквамарин+, турмалин+, эвклаз+, шпинель+, андрадит, гроссуляр, диопсид, эпидот, энстатит, оливин | Изумруд+, диоптаз, хризопраз, яшма\*, празем, гелиотроп, хризопал, амазанит, нефрит, жадеит, малахит |
| Желтый или оранжевый | Топаз+, гелиодор+, хризоберилл+, корунд+, шпинель+, гиацинт,цитрин  , гадденит, турмалин\* | сердолик, яшма, нефрит, янтарь |
| Полосатый, пестрый | Голова мавра | Яшма, агат, благородный опал,оникс, гелиотроп, авантюрин, тигровый глаз |

+ Драгоценные камни

\* Камень данного цвета встречается редко

**Литература**

http://ru.wikipedia.org/

http://www.catalogmineralov.ru/

Андерсон Б. Определение драгоценных камней, 1983

Банк Г. В мире самоцветов, 1979 Дюдя Р., Рэйл Л. Мир драгоценных камней, 1998

Здорик Т.Б., Фельдман Л.Г. Минералы и горные породы, 1998 Киевленко Е. Я., Сенкевич Н. Н., Гаврилов А. П. Геология месторождений драгоценных камней, 1982

Корнилов Н.И., Солодова Ю.П. Ювелирные камни, 1986Куликов Б.Ф., Буканов В.В. Словарь камней-самоцветов. Л., 1988 Меренков Б. Я., Драгоценные технические и поделочные камни, 1936

Путолова Л. С. Самоцветы и цветные камни, 1991

Рид П. Геммологический словарь, 1986 Смит Г. Драгоценные камни, 1984

Шуман В. Мир камня, 1986

Элуэлл Д. Искусственные драгоценные камни, 1986

1. Орлова Н. Я познаю мир: драгоценные камни и минералы, 2000 [↑](#footnote-ref-1)
2. http://ru.wikipedia.org/ [↑](#footnote-ref-2)
3. Гагат (от греч. чёрный янтарь) — разновидность каменного угля (из группы "бурых углей"). Однородный, плотный, вязкий, с ярким смолистым блеском материал. Цвет камня чёрный или коричнево-чёрный. [↑](#footnote-ref-3)
4. Цитри́н — минерал, полудрагоценный камень, разновидность горного хрусталя. Название произошло от лат. citrus — лимонно-жёлтый. Окраска от светло-лимонной до янтарно-медовой. Прозрачный. [↑](#footnote-ref-4)
5. Андерсон Б. Определение драгоценных камней, 1983 [↑](#footnote-ref-5)
6. Корнилов Н.И., Солодова Ю.П. Ювелирные камни, 1986 [↑](#footnote-ref-6)
7. Циркон — минерал подгруппы островных силикатов, силикат циркония ZrSiO4 [↑](#footnote-ref-7)
8. Турмалины — подгруппа минералов из группы борсодержащих алюмосиликатов. [↑](#footnote-ref-8)
9. Жад - минерал, белая или зеленоватая разных оттенков плотная, вязкая, скрытоволокнистая разновидность актинолита или тремолита [↑](#footnote-ref-9)
10. Оливи́н — магнезиально-железистый силикат с формулой (Mg,Fe)2[SiO4]. [↑](#footnote-ref-10)
11. Пири́т (греч., буквально — камень, высекающий огонь), серный колчедан, железный колчедан — минерал, сульфид железа химического состава FeS2 [↑](#footnote-ref-11)
12. Смитсонит - минерал класса карбонатов, ZnCО3, примеси Сu, Fe, Со, Cd. Белые с зеленоватым или буроватым оттенком натёчные и почковидные массы. [↑](#footnote-ref-12)
13. Арагонит (от Арагон — регион в Испании) — минерал, один из естественных полиморфов карбоната кальция (CaCO3). [↑](#footnote-ref-13)
14. Шкала́ Мо́оса (минералогическая шкала твёрдости) — набор эталонных минералов для определения относительной твёрдости методом царапания. В качестве эталонов приняты 10 минералов, расположенных в порядке возрастающей твёрдости. [↑](#footnote-ref-14)
15. Пьезоэлектри́ческий эффе́кт — эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений (прямой пьезоэлектрический эффект) [↑](#footnote-ref-15)
16. Андерсон Б. Определение драгоценных камней, 1983 Смит Г. Драгоценные камни, 1984

    [↑](#footnote-ref-16)
17. Рефрактометры — это приборы, предназначенные для быстрого и точного определения коэффициента преломления и концентрации. [↑](#footnote-ref-17)
18. Смит Г. Драгоценные камни, 1984 [↑](#footnote-ref-18)
19. Пегматит (еврейский камень, письменный гранит) (англ. pégmatos — скрепление, связь) — изверженная ультракислая горная порода, преимущественно жильная. [↑](#footnote-ref-19)
20. Шуман В. Мир камня, 1986 [↑](#footnote-ref-20)
21. http://www.catalogmineralov.ru/ [↑](#footnote-ref-21)