**Поделочные и драгоценные камни как полезное ископаемое**

**Введение.**

Красота, долговечность, редкость — таковы три главных достоинства настоящего драгоценного камня. Камни, которым недостает какого-либо из этих свойств, не могут претендовать на то, чтобы считаться драгоценными, хотя это совсем не означает, что они не могут быть использованы для украшения. Жемчуг, который относят к числу драгоценных камней неправильно, так как он создается живыми организмами, но который занимает почетное место в ювелирном деле, представляет собой в некотором смысле исключение, поскольку бесспорная красота возмещает его сравнительно малую долговечность.

Сказать, что драгоценный камень должен радовать глаз,— значит сказать банальную вещь, так как именно в этом и заключается весь смысл драгоценности. Представителей царства минералов, которые находят применение в ювелирном деле, можно разделить на три группы в зависимости от того, прозрачные ли они, просвечивающие или непрозрачные. Первая из этих групп, безусловно самая крупная и самая важная, делится в свою очередь на два отдела: камни бесцветные и камни окрашенные (цветные). В первом из них главенствующую роль играет алмаз, поскольку только он обладает способностью излучать чудесный огонь и посылать при каждом повороте лучи света — от небесно-голубого до пламенно-красного, что особенно в нем ценится и заставляет усиленно искать его. Из небольшой группы просвечивающих камней, через которые свет хотя и проходит, но его недостаточно для того, чтобы через камни можно было что-то увидеть, наиболее важную роль играет опал. Он и еще некоторые минералы из этой группы ценятся благодаря тому же оптическому эффекту, который создается на поверхности мыльных пузырей, потускневшей стали и т. д., а не благодаря собственной окраске. Другой вид камней — лунные и звездчатые камни — отражают свет от своих внутренних граней, но не настолько хорошо, чтобы возникала игра света. В последней группе, объединяющей непрозрачные камни, типичных драгоценных камней мало; главные из них — бирюза, лазурит и нефрит. В этом случае свет рассеивается, отражаясь от слоев, находящихся непосредственно у поверхности камня, а цвет определяется возникающим поглощением. Темный тон сильно окрашенных камней обусловлен другой причиной: свет, попадая в камень, полностью в нем поглощается и, поскольку из камня свет не выходит, камень кажется черным.

**Драгоценные камни. Их классификация.**

Именно красоту всегда замечают первой, и, разумеется, ее можно считать главным из трех качеств, так как красота, обусловленная цветом или прозрачностью камня или сочетанием этих свойств, притягивает взгляд человека к камню. Эти качества тесно связаны со структурой камня; следовательно, драгоценные камни (за исключением таких, как опал и бирюза, которые ценятся как поделочные камни) представляют собой самые прекрасные образцы кристаллов, на какие только способна природа. Наиболее крупный источник больших кристаллов — это различные изверженные горные породы, слагающие земную кору. Эти породы образовались в результате кристаллизации расплавленной магмы, которая поднималась с больших глубин и застывала на поверхности земли или близ нее; при этом интервал температур колебался от 950 до 450°С. Примером такой кристаллизации может служить кристаллизация лавы, изливающейся из жерл вулканов в настоящее время. Но поскольку лава у поверхности застывает быстро, породы в основном оказываются тонкозернистыми и поэтому едва ли могут быть источником желанного драгоценного материала. Действительно, в отдельных случаях лава остывает настолько быстро, что затвердевает без кристаллизации, образуя природное вулканическое стекло — обсидиан. Более вероятны находки драгоценных камней в изверженных породах, сформировавшихся на больших глубинах в земной коре либо в виде крупных глубинных масс, либо в виде ветвящихся и прямолинейных жил (даек), отходящих от этих масс по трещинам во вмещающих породах. В этих условиях магма застывает медленнее, так что кристалл успевает вырасти до крупных размеров.

Большая часть магмы, застывающей в коре, близка по составу к самой распространенной вулканической породе — базальтy. В ее химическом составе присутствуют (в порядке значимости кремнезем SiOg — около 50%, глинозем Al2O3, окислы кальций СаО, магния MgO и железа (FeO и Fe2O3). Породы с таким низким содержанием кремнезема (по сравнению с другими типами горных пород) называются основными. Когда начинается кристаллизация такой магмы, первым в значительном количестве выделяется магнезиальный оливин. Содержание кремнезема в нем понижено по сравнению с содержанием кремнезема в магме в целом; если кристаллы оливина (перидота) составляют большую часть образовавшейся породы, которая называется соответственно перидотитом то эта порода будет по составу ультраосновной. Породы такого типа заполняют алмазоносные трубки Южной Африки; вместе с оливином возможна и кристаллизация пиропа — магнезиального граната, также бедного кремнеземом.

Кристаллизация из магмы ультраосновных пород приводит к тому, что остальная часть расплава обогащается кремнием образующиеся на более поздних стадиях такого процесса магматические породы имеют более кислый состав (т. е. характеризуются более высоким содержанием кремнезема). Содержание кремнезема в расплаве повышенной кислотности (70% или более) таково, что большая его часть кристаллизуется с выделением свободного кремнезема в виде кварца, как, например, в граните[[1]](#footnote-1). Наряду с повышением содержания кремнезема будет также возрастать концентрация редких компонентов — лития, бериллия, бора и т. д., не принимавших участия в начальных стадиях кристаллизации. Увеличивается также концентрация легколетучих компонентов — фтора, хлора, водорода; они играют существенную роль в понижении вязкости расплава на более поздних стадиях, обеспечивая большую свободу роста крупных кристаллов. Поэтому на заключительной стадии магматической деятельности происходит образование крупнокристаллических пегматитовых тел, характеризующихся крупными кристаллами кварца, полевого шпата, слюды. Пегматитовая стадия особенно благоприятна для образования таких драгоценных камней, как турмалин, берилл, топаз и сподумен. Зонально окрашенные кристаллы турмалина, характерные для этого драгоценного камня, показывают, как могут меняться условия во время кристаллизации, оставаясь, однако, все время благоприятными для роста кристаллов.

Добыча драгоценных камней из твердых невыветреных пород редко выгодна (исключение составляют знаменитые разработки алмазоносных трубок в Южной Африке, которые будут описаны в одной из следующих глав). Именно здесь мы можем убедиться еще в одном преимуществе совершенного драгоценного камня — его стойкости. Драгоценный материал, находясь в породе, испытывает вместе с ней влияние выветривания и поэтому может быть легко уделен из выветрелой мягкой основной массы горной породы. К тому же, когда порода совершенно разрушается и ее составные части уносятся водой, драгоценный материал вследствие более высокой твердости и большей плотности остается практически неповрежденным и накапливается в руслах древних или современных ручьев и рек. На камнях можно обнаружить скатанные края, шероховатость граней, что связано с продолжительным трением о соседние частички во время переноса водным потоком.

Важным источником драгоценного материала являются такие вторичные отложения, как песок и гравий. В них можно обнаружить не только минералы, отложившиеся в результате размыва первичных изверженных пород, о чем только что рассказывалось, во также и минералы, например сапфир, рубин, шпинель, принесенные из метаморфических пород, описываемых ниже. Из аллювия добывают значительное количество алмазов, но и, кроме этого драгоценного минерала, на продуктивный гравий, вероятно, приходится около половины общего объема добычи драгоценных камней.

Песок и гравий представляют собой разновидности так называемых осадочных горных пород. Этим термином называют все породы, образовавшиеся в результате выветривания первичных пород, их переноса и переотложения водными потоками. (Другим примером осадочных пород являются глины и глинистые сланцы, но для нас они не представляют большого интереса.) Кроме нерастворимого материала, который переносится во взвешенном состоянии и откладывается механически, в растворе находятся и растворимые продукты разрушения пород, которые в итоге, кристаллизуясь, осаждаются, образуя химический осадок, например гипс и некоторые виды известняка. Какая-то часть нерастворимого материала может быть переотложена в результате жизнедеятельности живых организмов: при росте кораллов и образовании жемчуга.

С магматической деятельностью связан еще один важный способ образования драгоценного материала. Когда большая масса расплавленной магмы перемещается во вмещающих осадочных иородах земной коры, последние разогреваются и претерпевают контактовый метаморфизм, при котором большая их часть или все они испытывают перекристаллизацию. Особенно подвержены этому процессу известняки. Драгоценные камни, образующиеся в процессе метаморфизма, такие, как рубин и шпинель, могут полостью состоять из материала, присутствовавшего в первичной городе; рубин представляет собой корунд, образовавшийся из глинистых примесей в известняке; окись магния, входящая в состав шпинели, образуется из первичного доломита, кальций магниевого карбоната. Нередко из интрузивного тела во вмещающие породы проникают летучие компоненты, участвующие в образовании новых минералов, например при образовании ляпис-лазури. Летучие компоненты могут взаимодействовать и с самими изверженными породами; при этом оливин переходит в серпентин, а в трещинах и пустотах могут отлагаться такие материалы, как том-сонит, опал и агат. Контактовый метаморфизм обычно бывает локальным и приурочен к небольшому пространству вдоль контакта интрузивного тела с окружающими породами, но при некоторых условиях в результате регионального метаморфизма перекристаллизация окружающих пород происходит на гораздо больших площадях. Процесс регионального метаморфизма для нас не столь существен, как контактовый метаморфизм, однако и он может способствовать образованию таких минералов, как нефрит,; кианит, ставролит и силлиманит. Многие драгоценные минералы метаморфического происхождения, так же как драгоценные камни первично изверженного происхождения, добывают главным образом из вторичных гравелитов, в которых они сконцентрированы.

Драгоценные камни пользуются достаточно широким распространением, однако только в немногих районах возможна их систематическая добыча. О добыче в различных странах опубликованы очень неполные данные, поэтому я могу привести здесь только самые общие сведения. При систематизации данных с учетом общего объема добычи драгоценных камней господствующее положение займет основной поставщик алмазов в связи с огромной важностью этого камня как в ювелирном деле, так и в промышленности. Поскольку алмазы добывают во многих африканских странах — Конго, Анголе, Гане, ЮАР, Танзании, Сьерра-Леоне,— на долю Африки приходится, вероятно, более 90% мировой добычи драгоценных камней. На втором месте, по-видимому, стоит Южная Америка, поставляющая алмазы из Бразилии и Гайаны, а также изумруды из Колумбии, но возможно, что вклад Азии в мировую добычу практически равен вкладу южноамериканских стран.

Если исключить алмазы и рассматривать менее ценные камни, то первое место, вероятно, будет принадлежать Азии благодаря добыче рубинов и сапфиров в Бирме, Таиланде, на острове Шри Ланка (Цейлон) и в Индии. Ценность янтаря с побережья Балтийского моря, из Румынии и Сицилии определяет позицию Европы, для Южной Америки столь же значительно разнообразие бразильских драгоценных камней. В Северной Америке добывается множество поделочных камней и в небольшом количестве более ценные камни; вероятно, наиболее значительную долю добычи в процентном отношении составляет бирюза.

В приложении я перечислил драгоценные камни, которые добываются в основных странах мира. Список едва ли претендует на широту охвата; он содержит те минералы, которые хотя бы изредка находили сбыт, но не включает минералы, из которых можно иногда получить драгоценный материал.

**Алмаз и его структура.**

Теперь я хочу конкретно рассмотреть один из драгоценных камней.

Алмазы представляют собой интереснейший и необыкновеннейший ресурс. Ранее, вплоть до XV века, человечество знало лишь одну сторону этого удивительного минерала: то, что они необыкновенно твёрдые. До средних веков они ценились ниже изумруда или рубина. И только в XVII веке гранильщики изобрели специальную огранку минерала: бриллиантовую, которая максимально подчёркивает его достоинства.

В ювелирном деле ценятся только бесцветные камни без оттенка, за исключением голубого, и без изъянов — так называемые алмазы “чистой воды”. На ювелирные цели идёт не более 10-15% добытых камней.

Основная масса алмазов используется в технике. Из них изготавливают абразивы, буры для проходки глубоких скважин в твёрдых породах, резцы для обработки металлов, и т.д.

Алмаз известен уже около 5 тыс. лет. Историки предполагают, что впервые он был обнаружен в Индии в речных россыпях. Ему издавна приписывают магические свойства, а наиболее крупные знаменитые кристаллы и изделия из них окутаны ореолом мистических легенд. Индии на протяжении многих веков принадлежала монополия на поставку этого необыкновенного камня. Именно здесь найдены такие знаменитые алмазы, как “Кох-и-Нор”, “Регент”, “Орлов”, “Шах” и др.

В начале XVIII в. индийские копи были уже сильно истощены. А с 1714 г. после находки алмаза в Бразилии началась первая алмазная лихорадка. Возник городок Диамантино, где работали тысячи старателей. Индия перестала быть монополистом.

В Бразилии сегодня ежегодно добываются алмазы общим весом около 400.000 каратов (около 80 кг), но среди них довольно мало крупных.

В России первый алмаз был найден в 1829 г. Несколько позже были обнаружены речные россыпи с небольшим количеством мелких алмазов. Однако, несмотря на не прекращающиеся 150 лет поиски, значительных россыпей в нашей стране найдено не было.

С 1867 г. началась добыча алмазов в Южной Африке, из богатых речных россыпей, а в 1890 г. произошло сенсационное открытие нового типа месторождений — кимберлитовых трубок — также в Южной Африке, вблизи посёлка Кимберли.

Алмазные трубки открыли новые возможности для горнорудного производства. К концу первого десятилетия XX в. в Африке были выявлены сотни месторождений. Позднее, в 1940 г. в Танзании была обнаружена крупнейшая и богатейшая трубка Мвадуи. Её размер — 1625х1070 м. В 70-х гг. из кимберлитов и многочисленных россыпей в окрестностях трубки ежегодно добывалось около 1 млн. каратов.

Однако, несмотря на большую популярность кимберлитовых трубок, более 90% массы всех когда либо извлечённых алмазов было получено из россыпей. Ведь содержание алмазов в кимберлите чрезвычайно мало — около 1 карата на 3 т кимберлита.

Прорыв России в число алмазодобывающих стран произошёл в 50-60 гг. XX в. и связан с открытием якутских месторождений. За 40 лет в Якутии открыты ещё десятки месторождений. Россия стала одной из ведущих стран по добыче замечательного камня.

В 70-х гг. XX в. на одно из ведущих мест по добыче алмазов выдвигается Австралия, где было сделано необычное открытие. Здесь были обнаружены алмазоносные трубки, сложенные не кимберлитами, а родственными им породами — лампоритами.

Наиболее богатая трубка Аргайл была открыта в конце 1979 г. В настоящее время только из этого месторождения ежегодно извлекают 25 млн. каратов. Австралия уверенно заняла второе место по добыче алмазов после ЮАР на мировом сырьевом рынке, устойчиво получая каждый год 30-40 млн. каратов.

Спрос на алмазы настолько велик, что ведущие горнорудные компании и государственные предприятия мира продолжают поиск новых месторождений. Россия существенно увеличила свой алмазный потенциал благодаря открытию на побережье Белого моря новой провинции. Есть сведения о находках в Приморье. Несколько десятков кимберлитовых трубок с промышленными алмазами в ближайшие годы ещё больше упрочат наше положение в Международном алмазном синдикате, захватившем монополию по сбыту природных алмазов, добываемых во многих странах мира (ЮАР, Намибия, Заир, и др.). Ниже приводится таблица объёмов производства алмазов крупнейшими алмазодобывающими странами:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Страна | Бриллианты | Технические алмазы | Всего |
| ЮАР | 0,69 | 1,22 | 1,91 |
| Заир | 0,05 | 1,45 | 1,50 |
| Ботсвана | 0,15 | 0,84 | 0,99 |
| Намибия | 0,24 | 0,01 | 0,25 |
| Всего | 2,02 | 5,80 | 7,82 |

Таблица 1: Объемы производства алмазов крупнейшими алмазодобывающими странами на 1982 г, млн. г.

Последняя сенсация в этой отрасли связана с открытием крупных месторождений алмазов в провинции Британская Колумбия — известном золоторудном районе Канады. Нет никаких сомнений, что уже в начале следующего тысячелетия на мировой рынок будет поступать значительное число канадских алмазов.

В мире неуклонно растёт добыча алмазов — от нескольких десятков миллионов каратов в 50–60-х гг. XX в. до более 100 млн. каратов в 1990 г. Но алмазный потенциал Земли далеко не исчерпан. Учёные считают, что, например, в России вполне возможны открытия месторождений в Подмосковье, или, к примеру, в Ярославской и Тульской областях.

Из всех драгоценных камней алмаз имеет наиболее простой химический состав — он представляет собой просто кристаллический углерод С. В нем часто присутствуют примеси, главным образом окись железа и кремнезем со следами извести и магнезии, но количество примесей обычно не превышает 5%. Именно примесь окислов железа обусловливает желтоватый оттенок, который столь характерен для алмазов нечистой воды, особенно для камней из Южной Африки, и который снижает их ценность. 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 СО2 при температурах около 800°С.)

Борт (bort, или, как иногда пишут, boart) представляет собой скрытокристаллическую форму, в которой кристаллы алмаза расположены беспорядочно, без определенной ориентировки. Этот термин используется также для обозначения кристаллов и их обломков не находящих применения в ювелирном деле; такие кристаллы измельчаются и используются для резания и полировки. Карбонадо, или черный алмаз, также является скрытокристаллической разностью алмаза и представляет собой неоднородную массу еще более мелких кристаллов; он имеет черный цвет, непрозрачный или только просвечивающий. В скрытокристаллических формах отдельные кристаллы не способны раскалываться по определенным направлениям. По этой причине такие массы обладают исключительной твердостью алмаза, но не раскалываются под воздействием сильного удара; они кажутся более твердыми, чем одиночные кристаллы алмаза. Карбонадо пользовался большим спросом для изготовления режущих инструментов.

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. Сапфирово синие камни встречаются исключительно редко и стоят весьма дорого. Для обозначения алмазов с черными пятнышками иглистого материала внутри используют французское слово “пике” (pique), означающее “исколотый” или “пятнистый от, укусов насекомых”.

Алмаз кристаллизуется в виде октаэдров со сверкающими гладкими гранями и реже — в виде кубов с грубо протравленными гранями. Иногда вместо каждой из граней октаэдра развиваются три или шесть граней, и камень приобретает почти сферическую форму. Поверхности граней кристаллов часто усеяны равносторонними треугольными углублениями, которые возникают вследствие травления и растворения. Часто наблюдающееся искривление ребер кристаллов является результатом последовательного отступания плоскостей роста. Обычны двойники, в которых два отдельных кристалла соединяются вместе или прорастают друг друга, а также звездчатые формы. Иногда октаэдрические кристаллы изумительно симметричны. Округлые кристаллы нередко покрыты смолоподобной оболочкой, которая мягче самого кристалла. Большое число природных кристаллов алмаза экспонируется в коллекции драгоценных камней Геологического музея в Лондоне.

Детальное изучение прозрачности алмазов в ультрафиолетовых лучах показало, что алмазы можно подразделить на несколько типов. Обычный тип I прозрачен только для лучей с длиной волны около 3000 А и содержит свободный азот. Более редкий тип II имеет границу полосы поглощения, соответствующую длине волны 2250 А. Эту группу на основе различий в фосфоресценции можно подразделить на типы На и НЬ. Остальные физические свойства являются, по-видимому, одинаковыми для всех типов, и в настоящее время вышеприведенное подразделение не имеет непосредственного значения для использования алмазов в качестве Драгоценных камней. Однако оно интересно с точки зрения окраски алмазов, как естественной, так и наведенной облучением а также для суждения о происхождении алмазов. Вначале считали, что алмазы типа II не содержат азота, но сейчас полагают что между обогащенным азотом типом I и бедным этим элементом типом II существуют постепенные переходы.

Было обнаружено, что карбонадо имеет скрытокристаллическую структуру, состоящую из связанных в единую массу мельчайших кристаллов алмаза.

Алмаз не обладает двупреломлением, но отдельные зоны кристаллов двупреломляют, что часто связано с включениями капелек жидкой угольной кислоты и возникающими вокруг них внутренними напряжениями. Эти напряжения бывают столь велики, что многие прекрасные камни при извлечении из вмещающей их горной породы “взрываются”, разлетаясь на отдельные кусочки. Средняя величина показателя преломления бесцветных камней равна 2,4175 в желтом свете натрия с весьма небольшими отклонениями (до 0,0003), что свидетельствует о чистоте состава. С увеличением количества примесей величина показателя преломления увеличивается до максимального значения 2,421. Показатель преломления камней нечистой воды лежит в интервале между этим значением и 2,419. Дисперсия для интервала В—G равна 0.044, и в этом отношении алмаз превосходит все бесцветные камни, но уступает касситериту, сфену (титаниту) и зеленому гранату (демантоиду), а также синтетическому рутилу и синтетическому титаниту стронция. Блеск полированного алмаза настолько характерен, что был назван “алмазным”; он обусловлен сочетанием высокого светопреломления и исключительной твердости. Алмаз, в отличие от стекла, прозрачен для рентгеновских лучей. Он фосфоресцирует под действием лучей, лежащих за пределами фиолетовой части видимого спектра, даже под действием коротковолнового излучения эманации радия. Некоторые, но не все алмазы флюоресцируют в ультрафиолетовых лучах в голубых или желтовато-зеленых тонах. Многие из них светятся в темноте после выдержки на солнечном свету, а некоторые даже излучают свет, если их потереть,— явление, известное под названием триболюминесценции.

Удельный вес алмазов довольно постоянен, хотя он, естественно, более изменчив, чем показатель преломления, поскольку на его величину влияют включения газов и минералов, в то время как на показателе преломления эти факторы не сказываются. Средняя величина удельного веса для кристаллов равна 3,520 с возможными колебаниями, достигающими 0,010, причем удельный вес камней нечистой воды выше.

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.

**Приложение**

Распространение драгоценных камней в основных странах мира

Европа и Азия

Великобритания: кварц (горный хрусталь, дымчатый кварц, кернгорм, аметист), халцедон (агат), флюорит (“блуджон”, синяя разновидность флюорита, встречающаяся в Дербпшире), гематит, янтарь, гагат

Франция: циркон, варисцит, кварц (горный хрусталь, аметист)

ФРГ: топаз, гранат (альмандин, пироп), корунд (сапфир), хризолит, кварц (аметист), халцедон (хризопраз, агат), диопсид, флюорит, янтарь

Норвегия: берилл, полевой шпат

Испания: кварц (аметист), гематит, гагат

Швейцария: сфен, кварц (горный хрусталь, дымчатый кварц)

Россия: алмаз, берилл (изумруд, аквамарин), хризоберилл (александрит, топаз), фенакит, турмалин, гранат (гроссуляр, андрадит), бирюза, кварц (аметист), халцедон, Лабрадор, нефрит, ляпис-лазурь, обсидиан, диод-таз, гемиморфит, солнечный камень

Китай: нефрит, кварц (аметист, дымчатый кварц), халцедон (карнеол, агат)

Таивань: халцедон, нефрит

Япония: кварц (горный хрусталь, аметист, розовый кварц, ящма, плазма),

жадеит

Афганистан: корунд (рубин), ляпис-лазурь

Иран: бирюза

Индия: алмаз, корунд (сапфир), хризоберилл (цимофан), берилл (изумруд), гранат (альмандин), турмалин, кварц (горный хрусталь, аметист, розовый кварц, авантюрин), халцедон (агат), кианит, эвклаз, серпентин (бовенит), апатит, кордиерит, полевой шпат (амазонит), циркон, родонит

Пакистан: берилл (изумруд), гранат (гроссуляр), серпентин (бовенит)

Шри Ланка: корунд (сапфир, рубин), хризоберилл (александрит), шпинель, циркон, топаз, гранат, берилл, турмалин, сфен, рутил, кордиерит, фибролит, андалузит, диопсид, апатит, кварц (аметист, кошачий глаз), полевой шпат (лунный камень), корнерупин

Бирма: корунд (рубин, сапфир), шнинель, жадеит, циркон, кварц, берилл, хризоберилл, топаз, хризолит, скаполит, апатит, фибролит, турмалин,

янтарь (бирмит), ляпис-лазурь, диопсид, энстатит, кианит, данбурит

Таиланд: корунд (сапфир, рубин), циркон

Африка

Алжир, Марокко: халцедон, серпентин

Египет: берилл, хризолит, бирюза

Сьерра-Леоне, Гвинея: алмаз, гранат (андрадит), корунд (рубин), цирков

Гана, Берег Слоновой Кости: алмаз

Нигерия: топаз

Центральноафриканская Республика: алмаз

Заир: алмаз, халцедон, диоптаз

Ангола: алмаз, корунд

Танзания: алмаз, корунд (сапфир, рубин), гранат (альмандин, пироп), кварц

(аметист), фенакит, турмалин, полевой пшат (лунный камень), эвклаз

цоизит

Замбия: кварц (аметист), гранат (гроссуляр)

Малави: корунд (сапфир, рубин)

Зимбабве: алмаз, берилл (изумруд, аквамарин), хризоберилл, топаз, грана, (пироп), турмалин, кварц (аметист), халцедон, нефрит

ЮАР: алмаз, гранат (гроссуляр, пироп), берилл (изумруд), кварц (аметист, розовый кварц, кернгорм, соколиный глаз, тигровый глаз), энстатд”

Намибия: алмаз, берилл, турмалин, топаз, кварц (аметист, розовый кварц), халцедон (хризопраз, гелиотроп), кордиерит, лазурит

Мадагаскар: корунд (рубин, сапфир), берилл, гранат (альмандин, спессартин), топаз, турмалин, шпинель, хризоберилл, сподумен (кунцит), кварц (горный хрусталь, аметист, розовый кварц), халцедон, кордиерит, падевой шпат (лунный камень, амазонит), циркон, корнерупин, скадолиг, данбурит, гамбергит, родициг

Америка

Канада: хризолит, турмалин, апатит, бирюза, кварц (аметист), халцедон (агат), полевой шпат (Лабрадор)

Ньюфаундленд: Лабрадор

США: алмаз, корунд (сапфир), бирюза, турмалин, опал, халцедон (агат), берилл, полевой шпат (амазонит, солнечный камень), ляпис-лазурь, нефрит, родонит, топаз, сподумен (кунцит, гидденит), подлупит, цинкит, варисцит, дюмортьерит

Мексика: опал, гранат, кварц (аметист, горный хрусталь)

Гватемала: жадеит

Гондурас: опал

Колумбия: берилл (изумруд), корунд (рубин, сапфир), гранат (пироп, гроссуляр, спессартин), топаз, хризоберилл, турмалин, кварц (аметист, горный хрусталь, цитрин), халцедон (агат), андалузит, эвклаз, нефрит, фенакит, скаполит, бразилианит

Аргентина: гранат (пироп), берилл, кварц (розовый кварц), халцедон (агат), родохрозит

Уругвай: кварц (аметист), халцедон (карнеол, агат)

Австралия: алмаз, корунд (сапфир, рубин), опал, берилл (изумруд, аквамарин), циркон, шпинель, топаз, гранат (пироп, спессартин), кварц (аметист), халцедон (агат, хризопраз, яшма), бирюза, хризолит, турмалин

Новая Зеландия: нефрит, опал, халцедон, серпентин (бовениг)

**Список литературы**

А. Смит “Драгоценные камни”

И. В. Шаталова, В. В. Скурлов “Покупателю о ювелирных изделиях”

Скиннер Б: Хватит ли человечеству земных ресурсов? – М., Мир, 1989.

Энциклопедия для детей: Т. 4 (Геология). – М., Аванта+, 1995. – 624 с.

1. Высказанные здесь представления очень устарели. Гранитная магма, содержащая около 4—6% воды, как показали эксперименты, представляет собой самый легкоплавкий состав и выплавляется при температурах 600-— 650°С. Предполагают, что гранитоиды возникают в области континентов на относительно небольшой глубине в результате избирательного плавления опускающихся сюда глубоко метаморфизованных пород (палангенез). область образования базальтовых пород располагается глубже в мантии. Ультрабазиты также представляются производными верхней мантии. Различи" в происхождении обусловливает геохимические различия. Кроме того, ска­зывается и богатство гранитной магмы водой. [↑](#footnote-ref-1)