



Мир камней настолько обширен, что неспециалист едва ли способен окинуть взором всю область знания о драгоценных камнях.

И в этом должна помочь настоящая книга. В ней описаны все драгоценные камни мира, включая множество разновидностей. Вводные главы, посвященные происхождению, свойствам, месторождениям и обработке, а также синтетическим камням и имитациям, дают общий обзор мира прекрасных камней. С помощью определительных таблиц в конце книги можно идентифицировать неизвестные драгоценные камни.

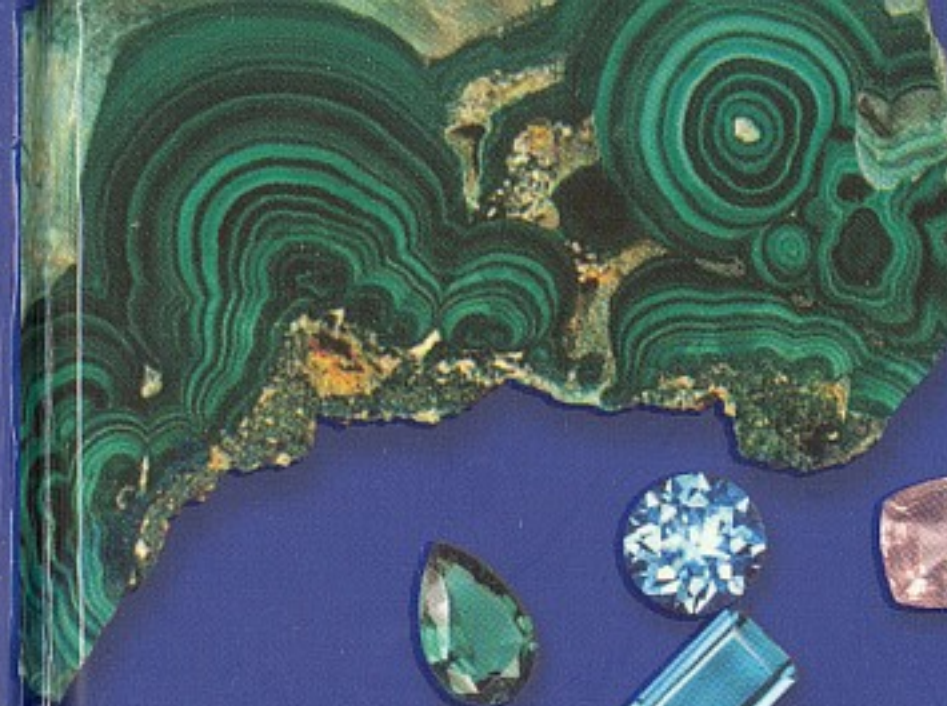
ISBN 5-88353-231-4



9 785883 532312

Вальтер Шуман

# ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОЛУДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ



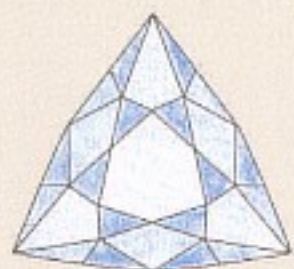
Вальтер Шуман



# ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОЛУДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ







Треугольник



Бутон



Бочка



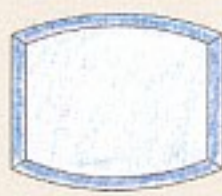
Трапеция



Шестиугольник



Сетчатая огранка



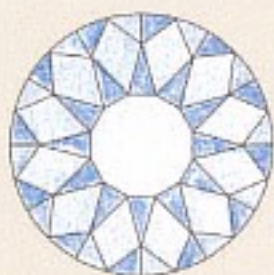
Королевская огранка



Антик



Сердце



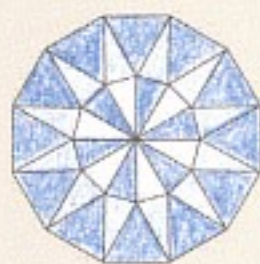
Круглая огранка



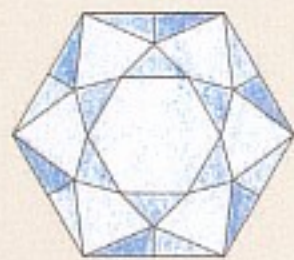
Остроконечная  
бриллиантовая  
огранка



Треугольник



Антверпенская  
роза



Гексагон



Багет



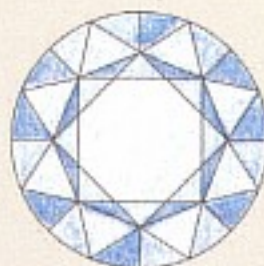
Подвесок



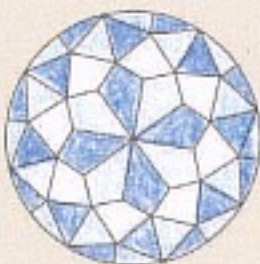
Челночок,  
или «маркиза»



Шар



Полубриллиантовая  
огранка



Юбилейная  
огранка



Свободная форма



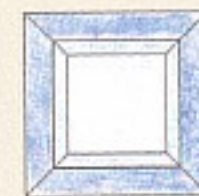
Простая  
роза



Герб



Огранка «магна»



Квадрат



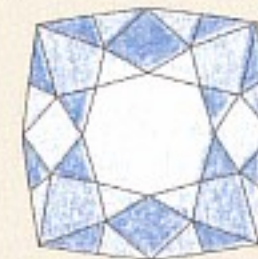
Бриолет



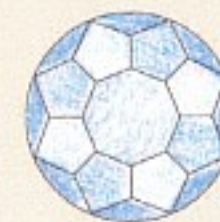
Щит



Цейлонская  
изумрудная  
огранка



Квадрат



Лепесток



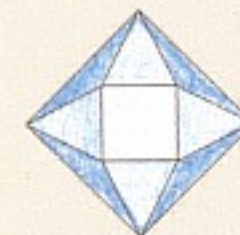
Звезда



Антик



Панделок



Французское  
каре



Огранка  
«звездой»



Двойная  
бриллиантовая  
огранка



Швейцарская  
огранка



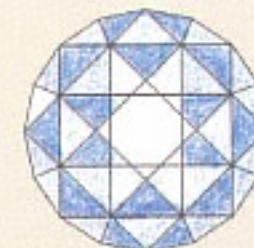
Спиральная  
огранка



Маслина



Ромб



Американская  
огранка



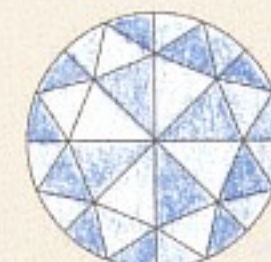
Восьмиугольник



Огранка «хайлайт»



Овал




Двойная роза



Пятиугольник





Доктор наук, профессор Вальтер Шуман

# **Драгоценные и полудрагоценные камни**

Все виды и разновидности  
1600 отдельных экземпляров



Москва



## Содержание

### Предисловие 7

### Введение 8

Драгоценные  
и полудрагоценные камни  
в жизни людей 8  
Термины и их значение 10  
Названия драгоценных  
камней 12

### Возникновение и строение 14

Системы кристаллов 17

### Свойства драгоценных камней 20

Твердость 20  
Спайность и излом 24  
Плотность и удельный вес 25  
Торговые меры веса  
драгоценных камней 30  
Оптические свойства 31  
Цвет 31  
Цвет черты 32  
Изменение цвета 32  
Преломление света 36  
Двойное преломление 40  
Дисперсия 41  
Спектры поглощения 44  
Прозрачность 48  
Блеск 48

Плеохроизм 49  
Световые фигуры и перелив  
цветов на поверхности 52  
Люминесценция 55  
Включения 58

### Месторождения и добыча драгоценных и поделочных камней 61

Месторождения  
драгоценных камней 62  
Методы добычи 64

### Обработка драгоценных и поделочных камней 68

Камнерезное искусство 69  
Обработка агата 70  
Обработка цветных камней 71  
Шлифование шаров 74  
Барабанная шлифовка 75  
Сверление 76  
Предварительное обследование 77  
Виды и формы огранки 80

### Классификация драгоценных камней 82

Научная классификация 82  
Коммерческая классификация 84

### Цены на драгоценные и поделочные камни 85

### Описание драгоценных камней 85

### Известные

драгоценные камни 86  
Алмаз 86

Месторождения алмазов 88  
Добыча алмазов 90

Торговля алмазами 90  
Оценка качества 92  
Знаменитые алмазы 94  
Развитие алмазной  
огранки 96

### Группа корунда 98

Рубин 98  
Сапфир 102

### Группа берилла 106

Изумруд 106  
Аквамарин 110  
Благородный берилл 112

### Хризоберилл 114

### Шпинель 116

### Топаз 118

### Группа граната 120

Пироп 120  
Альмандин 120  
Спессартин 120  
Гроссуляр 122  
Анрадит 122  
Уваровит 122

### Циркон 124

### Группа турмалина 126

### Группа сподумена 130

Гидденит 130  
Кунцит 130

### Группа кварца 132

Горный хрусталь 132  
Дымчатый кварц 132  
Аметист 134  
Аметистовый  
кварц 134  
Цитрин 136  
Празиолит 136  
Розовый кварц 138  
Авантюрин 138  
Празем 138  
Голубой кварц 138  
Кварцевый  
кошачий глаз 140  
Соколиный глаз 140  
Тигровый глаз 140  
Халцедон 142  
Карнеол 142  
Сердолик 142  
Хризопраз 144  
Гелиотроп 144  
Дендрит 146  
Моховой агат 146  
Агат 148  
Слоистые  
камни 158  
Яшма 162  
Ксиолит 164

### Группа опала 166

Благородный  
опал 166  
Огненный опал 168  
Обыкновенный  
опал 168

### Группа жада 170

Жадеит 170  
Нефрит 172

### Перидот 174

### Группа цоизита 176

Танзанит 176  
Тулит 176  
Аниолит 176

### Гематит 178

### Пирит 178

### Группа полевого шпата 180

Амазонит 180  
Лунный камень 180  
Ортоклаз 180  
Лабрадор 182  
Солнечный камень 182

### Родохрозит 184

### Родонит 184

### Бирюза 186

### Ляпис-лазурь 188

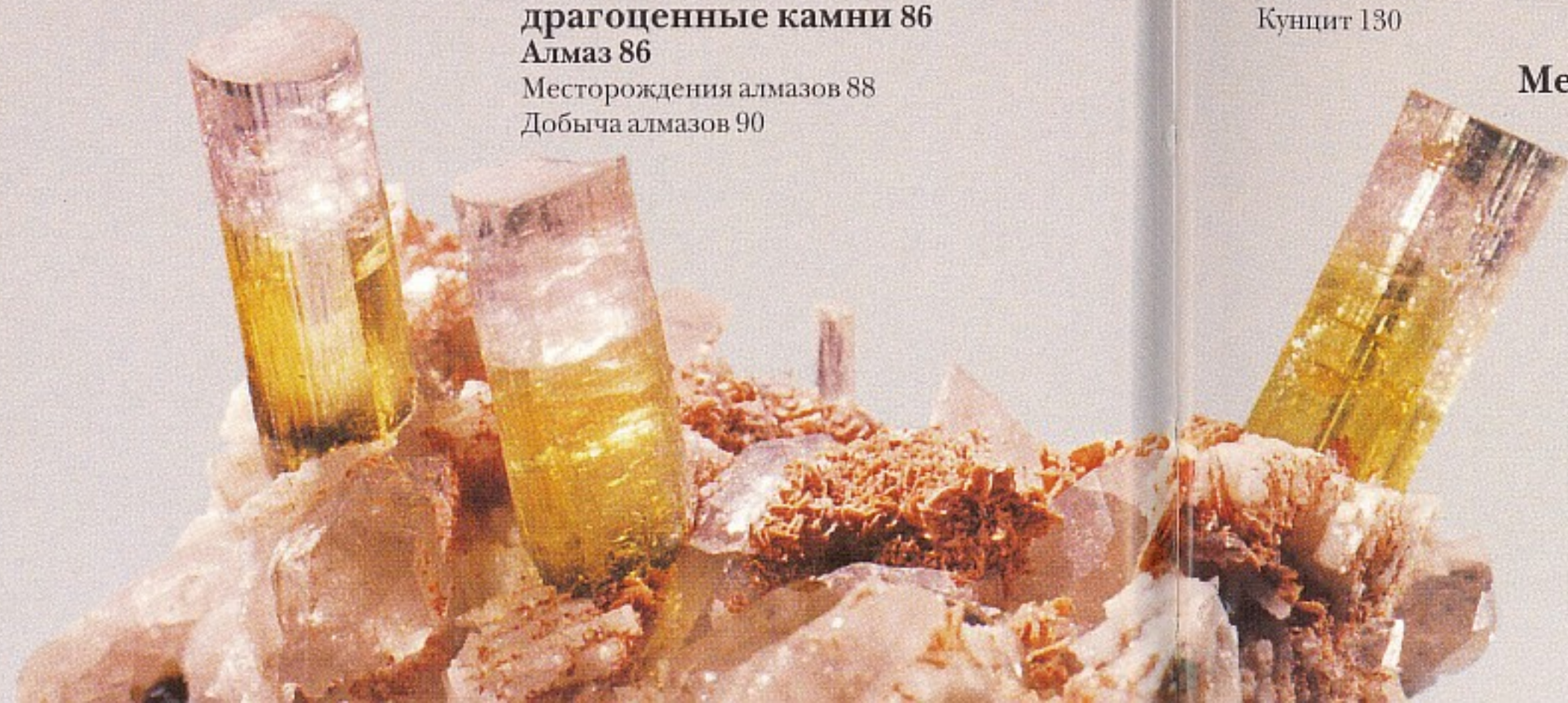
### Содалит 190

### Азурит 190

### Малахит 192

### Менее известные драгоценные камни 194

Андалузит 194	Корнерупин 202	Кианит 212
Эвклаз 194	Пренит 204	Шеелит 212
Гамбергит 196	Петалит 204	Варисцит 212
Кордиерит 196	Скаполит 204	Флюорит 214
Фенацит 196	Диопсид 206	Гемиморфит 214
Дюмортьерит 198	Бериллонит 206	Смитсонит 214
Данбурит 198	Бразилианит 206	Сфалерит 216
Аксинит 198	Амблигонит 208	Церуссит 216
Бенитоит 200	Энстатит 208	Хризоколл 216
Касситерит 200	Лазулит 208	Серпентин 218
Эпидот 200	Диоптаз 210	Стихтит 218
Везувиан 202	Апатит 210	Улексит 218
Синхалит 202	Титанит 210	Тигровое железо 218





## Другие драгоценные и поделочные камни 220

## Горные породы в качестве драгоценных и поделочных камней 244

Мраморный оникс 244  
Шпрудельштейн 244  
Пейзажный мрамор 244  
Диорит 246  
Обсидиан 246  
Молдавит 246  
Алебастр 248  
Агальматолит 248  
Морская пенка 248  
Окаменелости 248

## Органогенные драгоценные и поделочные камни 250

Кораллы 250  
Гагат 252  
Кеннельский уголь 252  
Слоновая кость 252  
Одонтолит 252  
Янтарь 254  
Жемчуг 256  
Оперкулум 265  
Перламутр 265

## Новинки на рынке камней 266

Вердит	Аммолит
Чароит	Карлтонит
Эклогит	Катаплеит
Гнейс	Ларимар
Унакит	Гаспеит
Нууммит	Сугилит

## Имитации драгоценных камней 268

Имитации 268  
Составные камни 268  
Синтетические камни 269  
Синтетические камни, не имеющие  
природного прототипа 272  
Проверка подлинности 273

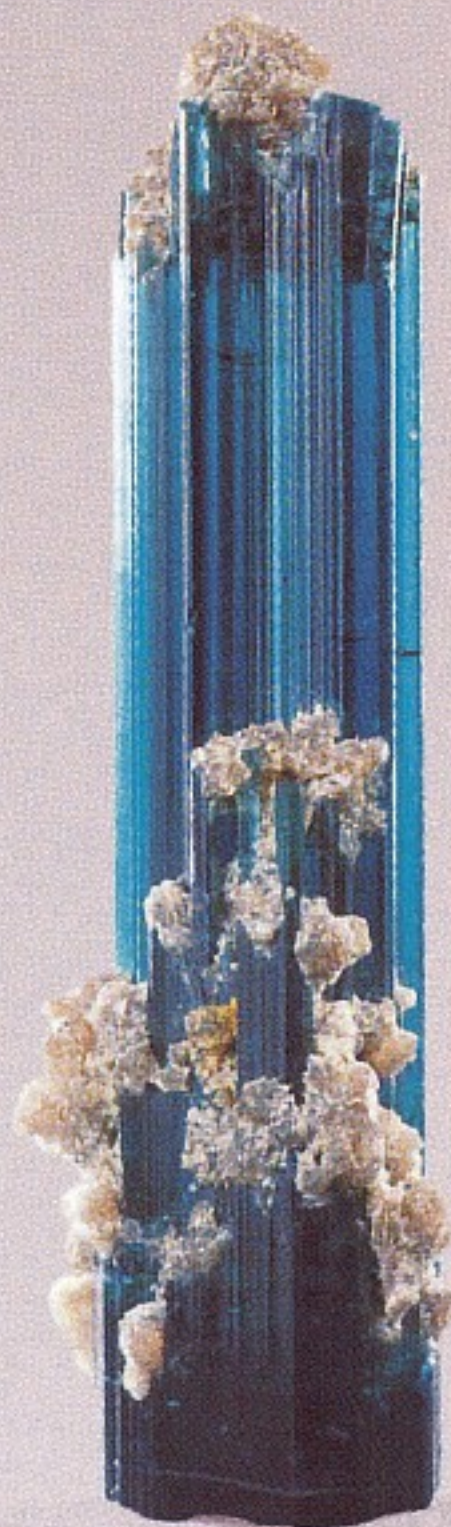
## Камни-символы и целебные камни 275

Космически-астральные  
камни-символы 275  
Целебные камни 279

## Литература 285

## Определительные таблицы 288

## Алфавитный указатель 304



## Из предисловия к 1-му изданию

Камни-самоцветы с давних времен имели колдовское воздействие на человека. Но если в давние времена они были доступны лишь избран-ным, то сейчас большинство людей может позволить себе приобрести красивые камни и украшения из них.

Однако мир камней настолько обширен, что неспециалист едва ли способен окинуть взором всю область знания о драгоценных камнях. И в этом должна помочь настоящая книга. В ней описаны все драгоцен-ные камни мира, включая множество разновидностей. Вводные главы, посвященные происхождению, свойствам, месторождениям и обра-ботке, а также синтетическим камням и имитациям, дают общий обзор мира прекрасных камней. С помощью определительных таблиц в кон-це книги можно идентифицировать неизвестные драгоценные камни.

Ценную помощь в создании книги мне оказали коллеги, друзья и зна-комые. Всех их я сердечно благодарю. Особую благодарность я выра-жаю господину Паулю Руппенталу из Идар-Оберштейна. Также я бла-годарю господина Карла Хартмана из Собернгейма за фотоформы (фо-тографии групп) драгоценных камней.

## Предисловие к 13-му изданию

Настоящая книга «Драгоценные и полудрагоценные камни» имеет ми-ровую известность. Она была переведена почти на 20 языков. Общий тираж уже давно перевалил за миллион.

Для нового издания данные были актуализированы, новые научные сведения и экономические условия учтены. В отдельной главе критиче-ски рассматривается использование декоративных и полудрагоцен-ных камней в качестве символов и в лечебных целях.

Я имел возможность воспользоваться новыми ценными идеями и по-лезными советами. Особую благодарность я выражаю господину про-фессору Герману Банку из Идар-Оберштейна за предоставление мно-гих редких коллекционных камней для фотографирования. Я также благодарю господина Ханса Вальтера Лоренца из Идар-Оберштейна, который отшлифовал множество редких драгоценных и полудрагоцен-ных камней специально для фотосъемки.

Вальтер Шуман

Для цветных фотоснимков драгоценные камни предоставили:

Карл Фридрих Арнольди, Идар-Оберштейн; профессор Герман Банк, Идар-Оберштейн; Фридрих Ав-густ Беккер, Идар-Оберштейн; Эрнст А. Бунцель, Идар-Оберштейн; Карл А. Бунцель, Идар-Оберш-тейн; Хайн Гэртнер, Идар-Оберштейн; Ханс Горднер, Хеттенродт; Карл Хартман, Собернгейм; Торгово-промышленная палата, Кобленц, окружное отделение Идар-Оберштейн; ООО Otto und Dieter Jerusalem, Герборн; Карл-Отто Кулльман, Хеттенродт; Р. Литценбергер, Идар-Оберштейн; Ханс Вальтер Лоренц, Идар-Оберштейн; Музей драгоценных камней, Идар-Оберштейн; Эрвин Паули, Файтсродт; Ульрих Паули, Файтсродт; Юлиус Петч младший, Идар-Оберштейн; командитное товарищество А. Руппен-таль, Идар-Оберштейн; профессор Вальтер Шуман, Мюнхен; Курт Штольц, Мюнхен; Кристиан Вайзе, Мюнхен; братья Вильд, Идар-Оберштейн.

**Примечание.** Сведения и рекомендации этой книги основаны на подробных и обшир-ных исследованиях, а также на многолетнем опыте автора. Ответственность автора или издательства исключена.



### Драгоценные и полудрагоценные камни в жизни людей

Драгоценные и полудрагоценные камни известны людям уже около 10 000 лет. Издревле для состоятельных слоев населения они служили символом общественного статуса. Позднее правители удостоверяли свою власть инсигниями, отделанными драгоценными камнями. Эти исторические ценности сейчас можно увидеть в музеях и сокровищницах всего мира.

В наши дни драгоценные камни выставляют напоказ не только для демонстрации богатства, их носят для собственного удовольствия, чтобы насладиться их красотой и гармонией.

Разумеется, и сейчас при приобретении драгоценностей роль часто играет предпочтение определенных камней. Раньше, когда люди были меньше сведущи в естественных науках, драгоценные камни были окутаны таинственностью, неся в себе нечто неземное. Поэтому они почти всегда исполняли роль амулетов и талисманов.

Драгоценные и полудрагоценные камни по-прежнему служат целебными средствами при болезнях и недомоганиях. Сейчас исцеление драгоценными камнями благодаря эзотерическим учениям возрождается во всем мире – часто со средневековыми представлениями. В главе «Символические и целебные камни» (с. 275) этот вопрос рассматривается подробно.

В религиях мира драгоценные камни также занимают устоявшееся место. Подир (нагрудный знак) верховного священника иудеев был украшен четырьмя рядами драгоценных камней. Драгоценные камни украшают тиару и митру Папы Римского и одеяния других священнослужителей, а также дароносицы, реликвии и иконы в христианских храмах. Все другие крупные религии тоже используют драгоценные камни для украшения предметов культа или при оформлении зданий.

В качестве капиталовложений из всех драгоценных камней разумно использовать лишь бриллианты. Они подтвердили стабильность своей ценности, не зависящей от войн и экономических депрессий.

Проблема нашего времени – это все более изощренные подделки драгоценных камней. Подробнее об этом речь идет в главе «Имитации драгоценных камней» (с. 268).

Английская имперская корона (Imperial State Crown) с рубинами, изумрудами, сапфирами, жемчугом и более 3000 бриллиантов. В середине нижнего ряда: «Куллинан II» (или «Малая звезда Африки») весом 317,40 карата. Это второй по величине ограненный алмаз в мире (66 граней). Он был изготовлен из самого крупного из найденных когда-либо алмазов, «Куллинана», вместе с 104 другими бриллиантами. Огранен фирмой «Ассер» в Амстердаме (ср. «Куллинан I», с. 94, № 3). Большой красный камень над «Куллинаном II» – «Рубин Черного принца». Долгое время принимали за рубин, а на самом деле это шпинель, не ограненная, только отполированная, высота 5 см. Английская имперская корона выставлена в лондонском Тауэре.





## Термины и их значение

**Драгоценный камень.** Не существует общепринятого определения понятия «драгоценный камень». Большинство драгоценных камней – это минералы (например, алмаз), реже минеральные агрегаты (как ляпис-лазурь) или горные породы (как мраморный оникс). Некоторые драгоценные камни являются органическими веществами (например, янтарь) или синтетическими материалами (иттрий-алюминиевый гранат – ИАГ).

Не существует также четкого отграничения от угля, кости, стекла или металла. Представители этих групп часто используются как драгоценные или полудрагоценные камни. В качестве примера можно привести гагат (битумный уголь), слоновую кость (бивни слонов, а также зубы других крупных животных), молдавит (стекловидный производный продукт при падении метеорита) и более или менее крупные золотые самородки. Однако все перечисленные материалы имеют нечто общее: это что-то особое, красивое, выделяющее их. У некоторых камней это цвет, игра красок или блеск, отличающий их от похожих камней, у других это высокая твердость или интересные вкрапления. Разумеется, при определении камня как драгоценного роль играет и его редкость.

Существует несколько сотен самостоятельных видов драгоценных камней. Разновидностей примерно вдвое больше. Постоянно открывают новые драгоценные камни или находят виды давно известных минералов со свойствами драгоценных камней.

**Edelsteinkunde.** Это принятое немецкое обозначение науки, изучающей драгоценные камни. Ее международное название – **геммология**.

**Цветной камень.** Цветной камень – это современное торговое обозначение всех (также бесцветных) драгоценных камней, кроме алмаза. Чтобы подчеркнуть драгоценность этой группы камней, говорят также о цветных драгоценных камнях.

В обработке камней под цветными камнями подразумевают все драгоценные камни, кроме агата и алмаза.

**Горная порода.** Горная порода – это естественная смесь различных, реже однородных минералов, парагенезис или комплекс минералов.

**Полудрагоценный, или поделочный камень.** Раньше полудрагоценными камнями называли не очень твердые драгоценные камни, которые противопоставляли «настоящим» драгоценным камням. «Настоящие» и «полудрагоценные» (поделочные) – это определения, которые в отношении драгоценных камней нельзя дефинировать объективно.

**Имитация.** Имитации – это копии природных или синтетических драгоценных камней, полностью или частично изготовленные человеческими руками. Они имитируют внешний вид, цвет и эффект оригиналов, не обладая, однако, ни их химическими, ни физическими свойствами.

**Драгоценность.** Любое дорогое украшение, созданное мастером своего дела, конечно, является драгоценностью. Однако в узком смысле слова под этим понимают украшение, содержащее один или несколько драгоценных камней в оправе из благородных металлов. Иногда драгоценностями называют также ограненные драгоценные камни без оправы.

**Кристалл.** Кристалл – это тело с равномерной внутренней структурой, т.е. строгим порядком расположения мельчайших элементов (атомов, ионов или молекул) в так называемой кристаллической решетке. Различная структура решетки является причиной различных физических свойств кристаллов (соответственно и драгоценных камней).

**Кристаллография.** Кристаллография – наука, изучающая кристаллы.

**Минерал.** Минерал – однородное природное тело, обычно твердое, образующееся на поверхности или в глубинах Земли или других космических тел. Большинство минералов являются кристаллическими и имеют определенную кристаллическую структуру.

**Минералогия.** Минералогия – наука, изучающая минералы.

**Петрография.** Петрография – в первую очередь описательная наука о горных породах. Обычно петрографию рассматривают более широко, как синоним петрологии.

**Петрология.** Петрология – это наука о горных породах; иногда ее считают идентичной петрографии.

**Декоративный (полудрагоценный, поделочный) камень.** Понятие декоративный, или полудрагоценный, камень является собирательным обозначением всех декоративных камней и камнеподобных материалов; согласно другому мнению, это обозначение лишь менее ценных или непрозрачных камней. Иногда понятие «декоративный камень» используют как синоним драгоценного камня.

В действительности не существует убедительной границы между более и менее ценными камнями. Поэтому часто имеет смысл говорить обобщенно о драгоценных и декоративных (полудрагоценных, поделочных) камнях как едином понятии.

**Камень.** Камень – это общеизвестное собирательное обозначение всех твердых компонентов земной коры за исключением льда и угля. Ювелиры и любители драгоценных камней называют камнями только драгоценные и полудрагоценные камни. В геологии, науке о земле, речь идет не о камнях, а о горных породах и минералах.

**Синтез.** Краткое обозначение (в нем. языке. – **Прим. пер.**) синтетического драгоценного камня.

**Синтетический драгоценный камень.** Синтетические драгоценные камни – это полученные в лабораторных или промышленных условиях кристаллы, физические и химические свойства которых идентичны с природными образцами.

В торговле к этой группе неправомерно относят также те синтетические камни, которые не имеют оригиналов-аналогов в природе (например, фабулит или иттрий-алюминиевый гранат – ИАГ). В действительности эти камни являются имитациями.

**Разновидность.** Под разновидностью драгоценного камня подразумевают вариант, отличающийся от собственно вида внешне, цветом или другими свойствами.



## Названия драгоценных камней

Древнейшие названия драгоценных камней происходят из восточных языков, из греческого и латыни. Греческое написание оставило наиболее заметный след в современной номенклатуре драгоценных камней. Значение старых названий не всегда можно распознать, в особенности тогда, когда написание изменилось на протяжении времени, обретя новый смысл. Кроме того, в древности совершенно разные камни одного цвета зачастую получали одно и то же название.

Первоначальные названия связаны как с внешними признаками камней, прежде всего с цветом, месторождением, так и с таинственными силами, якобы скрытыми в камнях. Многие немецкие названия минералов, которые позднее использовались для обозначения драгоценных камней, пришли из лексики средневековых горняков.

С развитием минералогии многочисленные вновь открытые минералы нуждались в новых названиях. Постепенно утвердился принцип, который до сих пор используется для присвоения названий минералам и драгоценным камням: создаются искусственные образования, связанные со смыслообразующими качествами камней, причем преимущественно используются греческие или латинские корни. Названия минералов образуются также от обозначений химических элементов, месторождений или личных имен.

Для корректировки неверных и установления корректных обозначений все вновь открытые минералы, как и предполагаемые новые названия, должны быть представлены для оценки «Комиссии по новым названиям минералов» IMA (Международной минералогической ассоциации), в которую входят специалисты со всего мира.

Каждый, кто считает, что обнаружил новый минерал или значимую разновидность драгоценного камня, должен проверить в указанной организации первичность своей заявки и ее законность, в том числе и законность наименования. Лишь после этого название минерала или драгоценного камня считается санкционированным.

В связи с тем что в торговле драгоценными камнями особенно велика опасность коммерческой нечестности из-за неверного обозначения и неправильной оценки качества, Немецкий институт гарантий качества и сертификации при Немецком комитете технических норм и стандартов 1963/70 выпустил для Германии «Нормативы по драгоценным и полудрагоценным камням, жемчугу и кораллам» (RAL 560 A5/A5E), направленные против недобросовестной конкуренции.

На международном уровне допущенные обозначения и торговые традиции в отношении драгоценных камней регулируются Международной конфедерацией ювелирных изделий, бриллиантов, жемчуга и драгоценных камней, сокращенно CIBJO (франц. – Прим. пер.).

Разумеется, вышеназванные организации способствуют созданию единых стандартов на мировом рынке драгоценных камней, но действительной гарантии их подлинности это не дает.

## Неверные и вводящие в заблуждение названия

### Неверное название

Аделаида–рубин  
Африканский изумруд  
Аляскинский алмаз  
Американский жад  
Американский рубин  
Аризонский рубин  
Аризонская шпинель  
Арканзасский алмаз  
Балас–рубин (рубин–балэ)  
Богемский хризолит  
Богемский алмаз  
Богемский рубин  
Бразильский аквамарин  
Бразильский рубин  
Бразильский сапфир  
Венская бирюза  
Восточный аметист  
Восточный гиацинт  
Восточный топаз  
Голубой александрит  
Голубой лунный камень  
Дымчатый топаз  
Золотистый топаз  
Индийский жад  
Испанский топаз  
Калифорнийский рубин  
Кандийская шпинель  
Капский хризолит  
Капский рубин  
Королевский топаз  
Корейский жад  
Литиевый аметист  
Литиевый изумруд  
Медный изумруд  
Мадейра–топаз  
Мрамарошский алмаз  
Матара–алмаз  
Мексиканский алмаз  
Мексиканский жад  
Монтанский рубин  
Невольничий алмаз  
Немецкий алмаз  
Немецкий ляпис  
Пальмирский топаз  
Саксонский хризолит  
Саксонский алмаз  
Саламанкский топаз  
Сиамский аквамарин  
Сибирский хризолит  
Сибирский рубин  
Симили–алмаз  
Стразовый алмаз, страз  
Сьерра–топаз  
Трансваальский жад  
Уральский изумруд  
Цейлонский алмаз  
Цейлонский опал

### Правильное название

Альмандин  
Зеленый флюорит  
Горный хрусталь  
Зеленый везувианит  
Пироп, альмандин, розовый кварц  
Пироп  
Красный или зеленый гранат  
Горный хрусталь  
Розовая шпинель  
Молдавит  
Горный хрусталь  
Пироп или розовый кварц  
Зелено–голубой топаз  
Розовый топаз  
Голубой топаз  
Имитация бирюзы (окрашенный глинозем)  
Фиолетовая шпинель  
Розовый сапфир  
Желтый сапфир  
Голубой или фиолетовый сапфир  
Искусственно окрашенный голубой халцедон  
Дымчатый кварц  
Цитрин или обожженный желтоватый аметист  
Авантюрин  
Цитрин или обожженный желтоватый аметист  
Гессонит  
Альмандин  
Зеленый пренит  
Пироп  
Желто–оранжевый корунд  
Серпентин  
Кунцит  
Гидденит  
Диоптаз  
Цитрин или обожженный желтоватый аметист  
Горный хрусталь  
Бесцветный обожженный циркон  
Горный хрусталь  
Искусственно окрашенный зеленый кальцит  
Красный гранат  
Бесцветный топаз  
Горный хрусталь  
Искусственно окрашенная голубая яшма  
Цитрин или обожженный желтоватый аметист  
Зеленовато–желтый топаз  
Бесцветный топаз  
Цитрин или обожженный желтоватый аметист  
Синий циркон  
Демантоид  
Красный турмалин  
Стеклоанная имитация  
Стеклоанная имитация  
Цитрин или обожженный желтоватый аметист  
Зеленый гроссулярит  
Демантоид  
Бесцветный циркон  
Лунный камень опалесцирующий



## Возникновение и строение

Большинство драгоценных и полудрагоценных камней – минералы. В соответствии с этим история возникновения драгоценных и полудрагоценных камней является историей минералов. Она кратко рассматривается далее. Сведения об образовании неминеральных драгоценных и полудрагоценных камней (янтарь, кораллы, жемчуг и т. д.) содержатся в описаниях соответствующих камней.

**Происхождение.** Минералы могут возникнуть совершенно различным образом. Некоторые кристаллизуются из огненно-жидких сплавов и газов в недрах Земли или из лавы вулканического происхождения (минералы магматической дифференциации). Другие выделяются из водных растворов или растут с участием организмов вблизи поверхности или на поверхности Земли (минералы седиментационной последовательности). И, наконец, новые минералы образуются путем перекристаллизации уже имеющихся под воздействием высоких давлений и высоких температур в более глубоких слоях земной коры (минералы метаморфической последовательности).

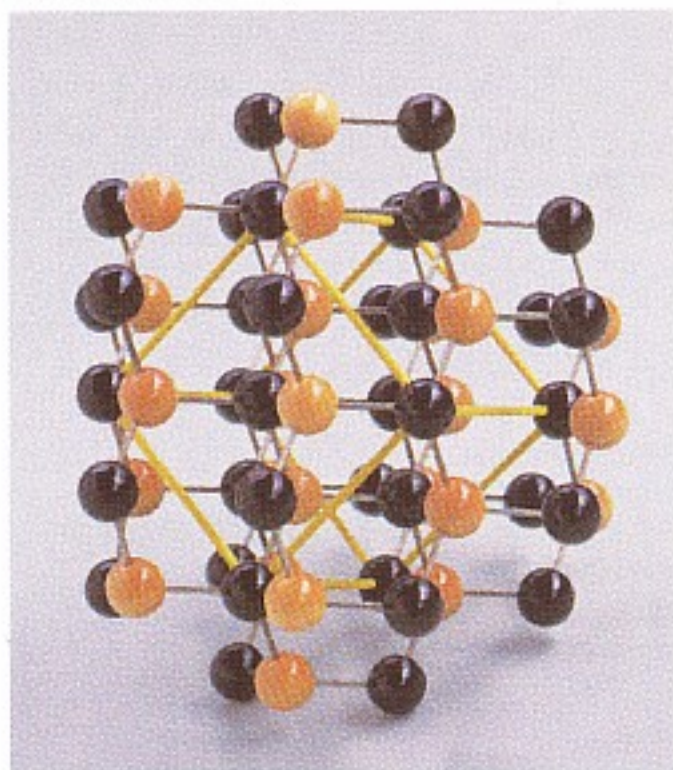
**Кристаллообразование.** Почти все минералы образуют определенные кристаллические формы, т. е. однородные тела с упорядоченным строением кристаллической решетки атомов, ионов или молекул. Они имеют строгие геометрические формы и ограничены (в идеале) гладкими поверхностями.

Большинство кристаллов малы, частично даже микроскопически малы. Однако существуют и гигантские экземпляры.

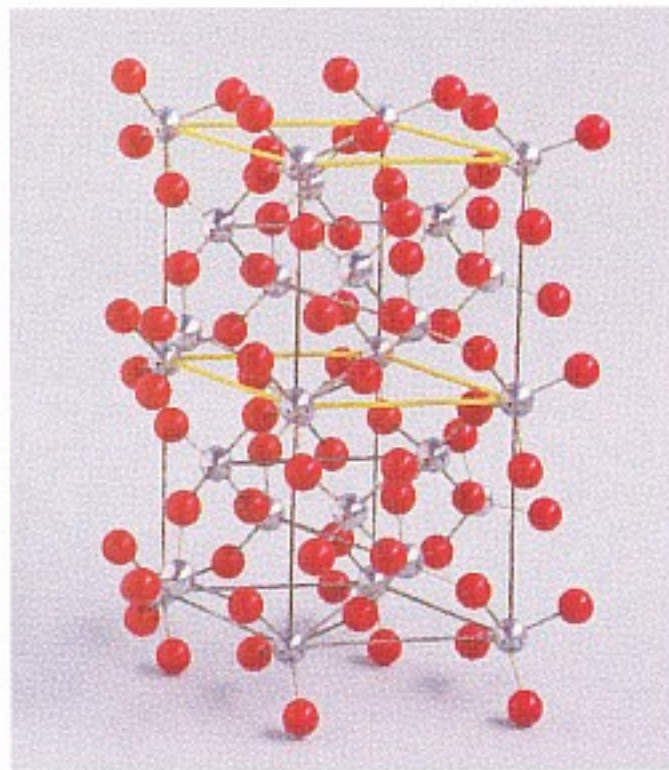
Внутренняя структура кристаллов – кристаллическая решетка – определяет физические свойства драгоценных камней, например внешнюю форму, твердость и спайность, вид излома, плотность и оптические свойства.

Большинство кристаллов сформированы не пропорционально, а с искажениями, поскольку одни кристаллы лучше развились за счет других.

Кристаллическая решетка алмаза



Кристаллическая решетка кварца



Штуф рубеллита, Мадагаскар (2/3 натуральной величины)

Однако углы между поверхностями всегда остаются одинаковыми. Когда отдельные кристаллы встречаются в комбинации с другими кристаллическими формами, например гексаэдр с октаэдром, то идентификация минерала на основе кристаллической формы может быть крайне затруднена.

Пирит часто встречается в форме правильного додекаэдра, а гранат, напротив, в виде ромбододекаэдра. Форму образования кристалла называют габитусом. Она может быть таблитчатой, игольчатой, шестоватой, столбчатой или призматической. С учетом того, что многие любители драгоценных камней не имеют базовых знаний в области минералогии, понятие «облик», или габитус, кристаллов в дальнейшем заменяется словом «структура».

Если два или несколько кристаллов сростаются в соответствии с определенными закономерностями, то говорят о двойниках, тройниках или полисинтетических двойниках. В зависимости от того, сростаются отдельные кристаллы или прорастают друг в друга, мы различаем двойники срастания или двойники прорастания.

Наряду с закономерным образованием двойников у минералов гораздо чаще встречаются разнообразные срастания разных кристаллов, называемые минеральными агрегатами или минеральной ассоциацией. В зависимости от процесса роста возникают дендритовидные, волокнистые, радиально-лучистые, листоватые, раковистые, чешуйчатые или зернистые образования. На языке горняков минеральный агрегат с отдельно стоящими кристаллами называется штуфом.

Хорошо развитые кристаллы с характерно выраженной формой часто можно найти на внутренних стенках друз (щеток), округлых полостей, образовавшихся из пузырьков газа, преимущественно в магматических горных породах.

**Системы кристаллов.** В кристаллографии кристаллы объединяются в семь систем (сингоний). Они различаются по кристаллическим осям и значениям углов, под которыми пересекаются оси. На с. 17 представ-



лены системы кристаллов (сингонии) с некоторыми типичными формами кристаллов.

**Кубическая сингония.** Все три оси имеют одинаковую длину и располагаются перпендикулярно друг к другу. Типичные формы кристаллов – куб, октаэдр, гексоктаэдр.

**Тетрагональная сингония.** Три оси расположены перпендикулярно друг к другу; две имеют одинаковую длину и лежат в одной плоскости, третья (главная ось) длиннее или короче. Типичные формы кристаллов – четырехгранные призмы и пирамиды, трапецоэдры и восьмигранные пирамиды, а также двойные пирамиды.

**Гексагональная сингония.** Три из четырех осей расположены в одной плоскости, имеют равную длину и пересекаются под углом  $120^\circ$ , четвертая, неравноценная ось расположена к ним перпендикулярно. Типичные формы кристаллов – шестигранные призмы и пирамиды, а также двенадцатигранные пирамиды и двойные пирамиды.

**Тригональная сингония.** Три из четырех осей расположены в одной плоскости, имеют равную длину и пересекаются под углом  $120^\circ$ ; четвертая, неравноценная, ось расположена к ним перпендикулярно. Оси и углы соответствуют предыдущей сингонии, поэтому обе системы часто объединяют в гексагональную сингонию. Типичные формы кристаллов тригональной сингонии – трехгранные призмы и пирамиды, ромбоэдры и скаленоэдры.

**Ромбическая сингония.** Три оси разной длины расположены перпендикулярно друг к другу. Типичные формы кристаллов: пинакоид, ромбические призмы и пирамиды, а также ромбические двойные пирамиды.

**Моноклиновая сингония.** Из трех осей различной длины две пересекаются под прямым углом, третья расположена наклонно по отношению к ним. Типичные формы кристаллов: пинакоид и призмы с наклонными торцовыми поверхностями.

**Триклинная сингония.** Все три оси имеют различную длину и наклонены друг к другу. Типичные формы кристаллов – парные грани.

Горизонтальный ювелирный микроскоп. В середине на столике кювета с красным драгоценным камнем, который удерживается подвижным патроном



## Системы кристаллов

Кубическая



Тетрагональная



Гексагональная и тригональная



Ромбическая



Моноклиновая



Триклинная





**Кубическая**

Алмаз  
Альмандин  
Анальцим  
Андрадит  
Биксбит  
Болеит  
Виллиомит  
Гакманит  
Ганит  
Ганошпинель  
Галаксит  
Гаюин  
Гельвин  
Герцинит  
Гессонит  
Гранат  
Гроссуляр  
Демантоид  
Золото  
Зуниит  
ИАГ  
Катоит  
Куприт  
Лангбейнит  
Ляпис-лазурь  
Лазурит  
Лейкогранат  
Магнезиохромит  
Магнетит  
Меланит  
Микролит  
Пентландит  
Периклаз  
Пикотит  
Пирит  
Пироп  
Плеонаст  
Поллуцит  
Родицит  
Родолит  
Сенармонтит  
Серебро  
Синтетическая шпинель  
Содалит  
Спессартин  
Сфалерит  
Торианит  
Топазолит  
Тсаволит  
Уваровит  
Фабулит  
Фианит  
Флюорит  
Хромит

Шорломит  
Шпинель

**Тетрагональная**

Анатаз  
Апофиллит  
Вардит  
Везувиан  
Вульфенит  
Гиацинт  
Карлтонит  
Касситерит  
Лейцит  
Мариалит  
Медный колчедан  
Мейонит  
Мелинофан  
Меллит  
Повеллит  
Пироплюзит  
Рутит  
Сарколит  
Селлаит  
Синтетический рутит  
Скаполит  
Тугтупит  
Фергусонит  
Фосгенит  
Хиолит  
Циркон  
Шеелит  
Штольцит  
Эканит

**Гексагональная**

Аквамарин  
Альгодонит  
Апатит  
Бенитоит  
Берилл  
Биксбит  
Благородный берилл  
Брейтгауптит  
Ванадинит  
Вюртцит  
Гелиодор  
Гидроксилпатит  
Гошенит  
Гриноцит  
Еремеевит  
Золотистый берилл  
Изумруд  
Какосенит

Канкринит  
Катаплеит  
Ковеллин  
Лизардит  
Манганопатит  
Миларит  
Миметезит  
Морганит  
Нефелин  
Никелин  
Пейнит  
Симпсонит  
Синтетический муассанит  
Согдианит  
Сугилит  
Тааффеит  
Таумасит  
Фторпатит  
Хлорпатит  
Цинкит  
Штурманит  
Эттрингит

**Тригональная**

Авантюрин  
Агат  
Аметист  
Аметистовый кварц  
Аметрин  
Анкерит  
Ахроит  
Брусит  
Бюргерит  
Битовнит  
Верделит  
Виллемит  
Гаспеит  
Гематит  
Гелиотроп  
Горный хрусталь  
Голубой кварц  
Дендрит  
Диоптаз  
Доломит  
Дравит  
Дымчатый кварц  
Ильменит  
Индиголит  
Кальцит  
Карнеол  
Кварц  
Кварцевый кошачий глаз  
Киноварь

Корунд  
Кошачий глаз  
Ксилолит  
Лиддикотит  
Линобат  
Лизардит  
Магнезит  
Мелонит  
Миллерит  
Морион  
Моховой агат  
Павондраит  
Паризит  
Празем  
Празиолит  
Прустит  
Пираргирит  
Родохрозит  
Розовый кварц  
Рубеллит  
Рубин  
Сапфир  
Сердолик  
Сиберит  
Сидерит  
Смитсонит  
Стихтит  
Соколиный глаз  
Тигровый глаз  
Тсилаизит  
Турмалин  
Увит  
Фенацит  
Фриделит  
Халцедон  
Хризопраз  
Хромдравит  
Цитрин  
Шерл  
Шлессмахерит  
Эвдиалит  
Эльбаит  
Яшма

**Ромбическая**

Адамин  
Александрит  
Андалузит  
Англезит  
Ангидрит  
Арагонит  
Барит  
Бастит  
Борацит  
Борнит  
Бронзит

Брукит  
Варисцит  
Вавеллит  
Висмутотанталит  
Витерит  
Гамбергит  
Гемиморфит  
Гетит  
Гиперстен  
Грандидьерит  
Гумит  
Данбурит  
Десклоизит  
Диаспор  
Дюмортьерит  
Жемчуг  
Иттротанталит  
Кобальтит  
Кордиерит  
Корнерупин  
Лавсонит  
Либетенит  
Литиофиллит  
Манганотанталит  
Марказит  
Морденит  
Натролит  
Норбергит  
Палыгорскит  
Перидот  
Пренит  
Пурпурит  
Самарскит  
Секанинаит  
Сепиолит  
Сера  
Силлиманит  
Синхалит  
Скородит  
Стибиотанталит  
Стронцианит  
Танзанит  
Танталит  
Тефроит  
Томсонит  
Трифиллин  
Тулит  
Топаз  
Ферросилит  
Форстерит  
Холтит  
Хризоберилл  
Цектцерит  
Целестин  
Церуссит  
Цоизит  
Чеммберсит

Чилдренит  
Шаттукит  
Шомиокит  
Шортит  
Эвхроит  
Эксенит  
Энстатит  
Эосфорит  
Эшинит

**Моноклинная**

Актинолит  
Алланит  
Антигорит  
Аугелит  
Азурит  
Баритокальцит  
Байлдонит  
Бериллонит  
Бовенит  
Бразилианит  
Вевеллит  
Вивианит  
Вильямсит  
Виолан  
Власовит  
Вольфрамит  
Волластонит  
Вяюриненит  
Гадолинит  
Геденбергит  
Гейлюссит  
Гердерит  
Гидденит  
Гиалофан  
Гидроксилгердерит  
Гипс  
Говлит  
Гюбнерит  
Гюролит  
Датолит  
Диккинсонит  
Диопсид  
Дурангит  
Жадеит  
Индерит  
Канасит  
Кеммерит  
Клиногумит  
Клинохризотил  
Клиноцоизит  
Клиноэнстатит  
Колеманит  
Кридит  
Криолит  
Крокоит

Ксонотлит  
Кунцит  
Лазулит  
Леграндит  
Лепидолит  
Линарит  
Лудламмит  
Лунный камень

Малахит  
Мезолит  
Монацит  
Морденит  
Мусковит  
Нептунит  
Нефрит  
Ортоклаз  
Папагоит  
Паргасит  
Петалит  
Пирофиллит  
Прозопит  
Псилометан  
Пумпеллиит  
Пьемонтит  
Реальгар  
Ринкит  
Рихтерит  
Роговая обманка  
Санидин  
Сапфирин  
Серпентин  
Скорцалит  
Сколецит  
Смарагдит  
Сподумен  
Спуррит  
Ставролит  
Тавмавит  
Тальк  
Титанит  
Тремолит  
Фосфопиллит  
Фуксит  
Халькозин  
Ханкоит  
Харлбутит  
Ходжкинсонит  
Хондродит  
Хромдиопсид  
Чароит  
Эвклаз  
Эгириин  
Эгириин-авгит  
Эпидот  
Югаваралит

**Триклинная**

Аксинит  
Альбит  
Амазонит  
Амблигонит  
Андезин  
Анортит  
Анортоклаз  
Бирюза  
Бустамит  
Велоганит  
Волластонит  
Давидит  
Кианит  
Ксонотлит  
Курнаковит  
Лабрадорит  
Лейкофан  
Магнезиоаксинит  
Манганаксинит  
Микроклин  
Монтебразит  
Намбулит  
Натромонтебразит  
Олигоклаз  
Пектолит  
Перистерит  
Пироксмангит  
Родонит  
Серандит  
Серендибит  
Солнечный камень  
Тинценит  
Улексит  
Фаулерит  
Ферроаксинит  
Церулеит  
Шабазит

**Аморфная**

Ксилолит  
Молдавит  
Обсидиан  
Опал  
Стекло  
Страз  
Хризоколла  
Эканит  
Янтарь



## Свойства драгоценных камней

Определенные знания о важнейших свойствах драгоценных и полудрагоценных камней очень важны как для шлифовщика и огранщика, так и для коллекционера и даже для того, кто носит украшения. Лишь с помощью знаний можно правильно обрабатывать драгоценные камни, ухаживать за ними и использовать их.

### Твердость

Из различных технических видов твердости для драгоценных и полудрагоценных камней обычно имеют значение только склерометрическая твердость и твердость по методу шлифования.

#### Склерометрическая твердость

Понятие склерометрической твердости, или твердости, определяемой методом царапания, ввел более 150 лет назад венский минералог Фридрих Моос (1773–1839) для определения минералов. Он определил склерометрическую твердость как сопротивление, которое минерал оказывает при царапании острым предметом.

Моос разработал сравнительную шкалу (шкала твердости Мооса), расположив 10 минералов в порядке возрастания их твердости. Эта шкала до сих пор используется во всем мире.

Расположенные посередине минералы могут поцарапать минерал, имеющий меньшую степень твердости; в свою очередь их могут поцарапать минералы с большей степенью твердости. Минералы с одинаковой степенью твердости не оставляют друг на друге царапин.

Все известные в настоящее время минералы и драгоценные камни соотнесены со шкалой твердости Мооса. См. таблицу на с. 22–23.

Драгоценные камни со склерометрической твердостью (твердость Мооса) 1 и 2 считаются мягкими, камни с твердостью 3–5 считаются среднетвердыми, камни с твердостью от 6 являются твердыми.

Драгоценные и полудрагоценные камни с твердостью ниже 7 подвержены утрате блеска и полировки из-за вездесущей пыли, которая всегда содержит мелкие частицы кварца (с твердостью выше 7). Вследствие царапания частиц кварца камни со временем становятся матовыми. Поэтому драгоценные и полудрагоценные камни с твердостью ниже 7 нуждаются в особом уходе и осторожности при носке и хранении.

Шкалы твердости минералов и драгоценных камней

Твердость Мооса	Минерал-эталон	Простые средства определения твердости	Твердость по методу шлифования
1	Тальк	Можно скоблить ногтем	0,03
2	Гипс	Можно поцарапать ногтем	1,25
3	Кальцит	Можно поцарапать медной монетой	4,5
4	Флюорит	Можно легко поцарапать ножом	5,0
5	Апатит	Можно поцарапать ножом	6,5
6	Ортоклаз	Можно поцарапать напильником	37
7	Кварц	Царапает оконное стекло	120
8	Топаз		175
9	Корунд		1000
10	Алмаз		140 000

**Определение твердости.** Раньше, когда оптические методы исследования были не столь развиты, как теперь, большую роль играло определение твердости по методу царапания. Сейчас этот метод определения твердости применяется лишь для менее ценных драгоценных и полудрагоценных камней. Для профессионального определения твердости он недостаточно точен. К тому же слишком велика опасность повреждения драгоценного камня.

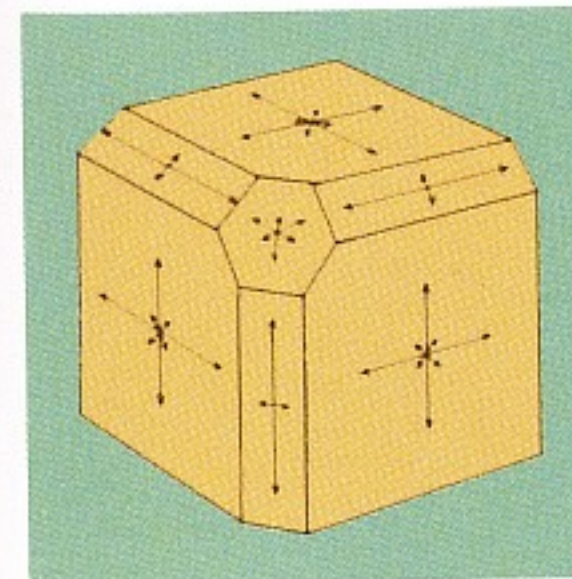
В торговле имеются пробирные образцы и инструменты для царапания для определения твердости. При определении склерометрической твердости необходимо обратить внимание на то, чтобы исследование проводилось только с помощью острых предметов на чистых, неразрушенных поверхностях кристаллов или отшлифованных минералов. Желобчатая или слоистая структура может дать ошибочное представление в сторону меньшей степени твердости.

Всегда следует начинать с более мягких проверочных средств, чтобы избежать лишнего повреждения драгоценного камня. Отшлифованные камни лучше всего не царапать вообще. В случае необходимости пробу можно произвести в незаметном месте, на нижней стороне, а на ограненных камнях ниже рундиста.

#### Твердость по методу шлифования

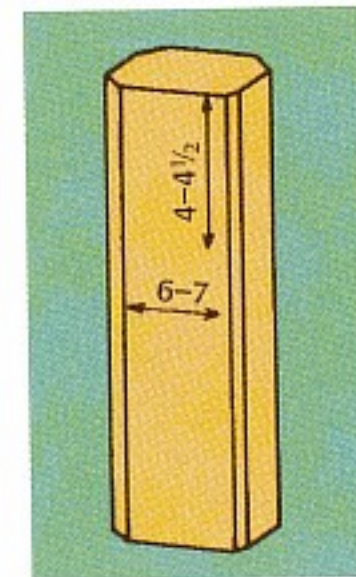
Для шлифовщика драгоценных камней твердость камня при шлифовании, естественно, играет важную роль, тем более что существуют драгоценные и полудрагоценные камни, которые на разных кристаллических гранях и в разных направлениях имеют разные степени твердости. Для коллекционера камней незначительные колебания твердости имеют второстепенное значение. Например, у кианита (ср. ил. внизу и на с. 212) твердость по шкале Мооса в продольном кристаллографическом направлении равна 4½, а в поперечном направлении – от 6 до 7. У алмаза грани также значительно отличаются по твердости (см. ил. внизу). Шлифование алмазов см. на с. 78.

Шлифование более мягких драгоценных и полудрагоценных камней – это настоящее искусство, которым владеют лишь немногие специалисты. При полировке драгоценных и полудрагоценных камней твердость имеет важнейшее значение, так как более твердые драгоценные камни лучше поддаются полировке, чем мягкие.



Различия в твердости у алмаза. Чем короче стрелка, тем больше твердость по методу шлифования в этом направлении (по Е.М. и Дж. Уилкс)

Различия в твердости у кианита. Отчетливая разница в твердости по шкале Мооса в продольном и поперечном направлении





# Твердость по шкале Мооса

Алмаз	10	Циркон	6½–7½	Цоизит	6–6½
Синтетический муассанит	9½	Аксинит	6½–7	Эгири	6
Рубин	9	Халцедон	6½–7	Амблигонит	6
Сапфир	9	Хризопраз	6½–7	Гумит	6
Александрит	8½	Диаспор	6½–7	Харлбутит	6
Хризоберилл	8½	Ферроаксинит	6½–7	Клиногумит	6
Холтит	8½	Гадолинит	6½–7	Лавсонит	6
Иттрий–алюминиевый гранат	8½	Гроссуляр	6½–7	Пумпеллиит	6
Фианит	8½	Гидденит	6½–7	Тефроит	6
Родицит	8–8½	Жадеит	6½–7	Власовит	6
Тааффеит	8–8½	Яшма	6½–7	Цектцерит	6
Шпинель	8	Корнерупин	6½–7	Гематит	5½–6½
Топаз	8	Кунцит	6½–7	Геденбергит	5½–6½
Аквамарин	7½–8	Марганцевый аксинит	6½–7	Магнетит	5½–6½
Биксбит	7½–8	Перидот	6½–7	Манганотанталит	5½–6½
Благородный берилл	7½–8	Поллуцит	6½–7	Опал	5½–6½
Ганит	7½–8	Серендибит	6½–7	Родонит	5½–6½
Галаксит	7½–8	Синхалит	6½–7	Актинолит	5½–6
Пейнит	7½–8	Сподумен	6½–7	Апланит	5½–6
Фенацит	7½–8	Танзанит	6½–7	Анатаз	5½–6
Изумруд	7½–8	Торианит	6½–7	Бериллонит	5½–6
Андалузит	7½	Тинценит	6½–7	Брукит	5½–6
Эвклаз	7½	Галлиант	6½	Бустамит	5½–6
Гамбергит	7½	Магнезиоаксинит	6½	Канасит	5½–6
Сапфирин	7½	Намбулит	6½	Кобальтит	5½–6
Дюмортьерит	7–8½	Везувиян	6½	Эвксенит	5½–6
Альмандин	7–7½	Эпидот	6–7	Фабулит	5½–6
Борацит	7–7½	Ханкокит	6–7	Фергусонит	5½–6
Кордиерит	7–7½	Касситерит	6–7	Гаюин	5½–6
Данбурит	7–7½	Клиноцоизит	6–7	Лейцит	5½–6
Грандидьерит	7–7½	Пиролозит	6–7	Мариалит	5½–6
Пироп	7–7½	Согдианит	6–7	Мейонит	5½–6
Шорломит	7–7½	Амазонит	6–6½	Миларит	5½–6
Секанинаит	7–7½	Андезин	6–6½	Монтебразит	5½–6
Симпсонит	7–7½	Анортоклаз	6–6½	Натромонте-бразит	5½–6
Спессартин	7–7½	Бенитоит	6–6½	Периклаз	5½–6
Ставролит	7–7½	Биксбит	6–6½	Пироксмангит	5½–6
Турмалин	7–7½	Битовнит	6–6½	Сарколит	5½–6
Уваровит	7–7½	Хондродит	6–6½	Скорцалит	5½–6
Аметист	7	Гельвин	6–6½	Скаполит	5½–6
Авантюрин	7	Гиалофан	6–6½	Содалит	5½–6
Горный хрусталь	7	Лабрадор	6–6½	Тугтупит	5½–6
Чемберсит	7	Марказит	6–6½	Бразилианит	5½
Хромдравит	7	Микроклин	6–6½	Брейтгауптит	5½
Цитрин	7	Нефрит	6–6½	Хромит	5½
Форстерит	7	Норбергит	6–6½	Энстатит	5½
Павондраит	7	Олигоклаз	6–6½	Линобат	5½
Кварц	7	Ортоклаз	6–6½	Магнезиохромит	5½
Дымчатый кварц	7	Петалит	6–6½	Молдавит	5½
Розовый кварц	7	Пренит	6–6½	Виллемит	5½
Зуниит	7	Пирит	6–6½	Эиенит	5–6
Гранат	6½–7½	Рutil	6–6½	Бронзит	5–6
Еремеевит	6½–7½	Санидин	6–6½	Канкринит	5–6
Силлиманит	6½–7½	Смарагдит	6–6½	Церулеит	5–6
		Сугилит	6–6½	Давидит	5–6
		Танталит	6–6½	Диопсид	5–6
		Ксонотлит	6–6½	Ферросилит	5–6

Роговая обманка	5–6	Пектолит	4½–5	Англезит	3–3½
Гиперстен	5–6	Шеелит	4½–5	Барит	3–3½
Ильменит	5–6	Вардит	4½–5	Болеит	3–3½
Катаплеит	5–6	Волластонит	4½–5	Церуссит	3–3½
Клинознстатит	5–6	Байлдонит	4½	Целестин	3–3½
Ляпис–лазурь	5–6	Колеманит	4½	Десклоизит	3–3½
Лазулит	5–6	Паризит	4½	Гриноцит	3–3½
Нефелин	5–6	Прозопит	4½	Говлит	3–3½
Нептунит	5–6	Югаваралит	4½	Миллерит	3–3½
Паргасит	5–6	Кианит	4–7	Фосфофиллит	3–3½
Рихтерит	5–6	Серандит	4–5½	Витерит	3–3½
Самарскит	5–6	Хабасит	4–5	Борнит	3
Стибиотанталит	5–6	Фриделит	4–5	Кальцит	3
Тремолит	5–6	Литиофиллит	4–5	Курнаковит	3
Бирюза	5–6	Морденит	4–5	Шортит	3
Анальцим	5–5½	Трифилит	4–5	Вульфенит	3
Датолит	5–5½	Варисцит	4–5	Серпентин	2½–5½
Дурангит	5–5½	Цинкит	4–5	Жемчуг	2½–4½
Эвдиалит	5–5½	Карлтонит	4–4½	Гагат	2½–4
Гетит	5–5½	Гюбнерит	4–4½	Халькозин	2½–3
Гердерит	5–5½	Пурпурит	4–4½	Гейлюссит	2½–3
Гидроксилгердерит	5–5½	Альгодонит	4	Золото	2½–3
Мелинофан	5–5½	Аммолит	4	Индерит	2½–3
Мезолит	5–5½	Баритокальцит	4	Крокоит	2½–3
Микролит	5–5½	Флюорит	4	Лепидолит	2½–3
Монацит	5–5½	Лейкофан	4	Пираргирит	2½–3
Натролит	5–5½	Либетенит	4	Серебро	2½–3
Никелин	5–5½	Родохрозит	4	Штольцит	2½–3
Папагоит	5–5½	Магнезит	3½–4½	Ванадинит	2½–3
Псилометан	5–5½	Сидерит	3½–4½	Вевеллит	2½–3
Селлаит	5–5½	Анкерит	3½–4	Брусит	2½
Сколецит	5–5½	Арагонит	3½–4	Криолит	2½
Томсонит	5–5½	Азурит	3½–4	Линарит	2½
Титанит	5–5½	Кридит	3½–4	Лизардит	2½
Вольфрамит	5–5½	Куприт	3½–4	Прустит	2½
Иттриевый титанит	5–5½	Диккинсонит	3½–4	Штурманит	2½
Апатит	5	Доломит	3½–4	Хризокolla	2–4
Висмутотанталит	5	Эвхроит	3½–4	Фуксит	2–3
Чилдренит	5	Медный колчедан	3½–4	Клинохризотил	2–3
Хлорапатит	5	Лангбейнит	3½–4	Мусковит	2–3
Диоптаз	5	Малахит	3½–4	Фосгенит	2–3
Эосфорит	5	Миметезит	3½–4	Шомиокит	2–3
Фторапатит	5	Пентландит	3½–4	Янтарь	2–2½
Гемиморфит	5	Повеллит	3½–4	Этtringит	2–2½
Гидроксилапатит	5	Шунгит	3½–4	Кеммерит	2–2½
Марганцевый апатит	5	Шаттуки	3½–4	Меллит	2–2½
Одонтотит	5	Скородит	3½–4	Сенармонтит	2–2½
Ринкит	5	Сфалерит	3½–4	Улексит	2–2½
Шлессмахерит	5	Вавеллит	3½–4	Виллиомит	2–2½
Смитсонит	5	Вюртцит	3½–4	Киноварь	2–2½
Спуррит	5	Адамин	3½	Гипс	2
Страз	5	Ангидрит	3½	Сера	1½–2½
Вяюриненит	5	Хиолит	3½	Стихтит	1½–2½
Эканит	4½–6½	Гюролит	3½	Ковеллин	1½–2
Апофиллит	4½–5	Стронцианит	3½	Мелонит	1½–2
Аугелит	4½–5	Таумасит	3½	Реальгар	1½–2
Чароит	4½–5	Велоганит	3½	Вивианит	1½–2
Гаспеит	4½–5	Какоксенит	3–4	Палыгорскит	1–2
Ходжкинсонит	4½–5	Кораллы	3–4	Пирофиллит	1–2
Леграндит	4½–5	Лудламит	3–4	Тальк	1



## Спайность и излом

Многие минералы можно расколоть по гладким плоскостям в одном или даже в нескольких направлениях. Это свойство называется спайностью. В зависимости от того, насколько легко раскалывается драгоценный камень, различают:

совершенную спайность,  
среднюю спайность,  
спайность.

Существуют также драгоценные камни, у которых спайность вообще отсутствует. К сожалению, для обозначения спайности не существует единого определения, поэтому в литературе иногда используются совершенно различные понятия.

В результате разделения двойников получаются отдельности, и само разделение происходит не по плоскости спайности, а на границе двух кристаллов.

Шлифовщики драгоценных камней и ювелиры должны учитывать спайность. Сильное напряжение может вызвать раскол камня; часто достаточно легкого удара или повышенного давления при испытании материала. При пайке по причине температурных напряжений в камне вдоль плоскостей спайности могут образоваться трещины, по которым камень в один прекрасный день расколется.

Ограненные драгоценные камни с совершенной спайностью считаются миниатюрными произведениями искусства, которые высоко ценятся у коллекционеров. Грани таких драгоценных камней должны располагаться наклонно по отношению к плоскостям спайности, в противном случае камень может расщепиться на тонкие листочки. Сверлить камни следует по возможности под прямым углом к плоскостям спайности.

С помощью спайности раньше разделяли крупные драгоценные кристаллы или отделяли дефектные участки. Самый крупный из когда-либо найденных драгоценных алмазов, «Куллинан», весом 3106 каратов, был в 1908 г. сначала расколот на три больших куса, а затем на мелкие части.

В наши дни природные камни предпочитают распиливать, чтобы избежать раскола, и лучше использовать природную форму камня.

Раскол драгоценного камня с неравномерными поверхностями после удара называют изломом. Он может быть раковистым (как отпечаток ракушки), неровным, гладким, волокнистым, крючковатым, занозистым или шероховатым.



Раковистый излом с плоскими углублениями (обсидиан)

## Плотность и удельный вес

В соответствии с новой физической номенклатурой единицу измерения «удельный вес», указывающую вес вещества на единицу объема, следует заменять новой единицей измерения «плотность».

Вес в действительности не является постоянной величиной. Он зависит от силы тяжести (или гравитации) в месте измерения, т. е. имеет различную величину в зависимости от местоположения. Однако для определения веса драгоценного камня это не имеет значения, т. к. мы всегда проводим измерения в одном и том же месте, т. е. при одинаковых условиях гравитации.

Плотность – это величина, не зависящая от места. Она определяется как масса единицы объема вещества и выражается в г/см<sup>3</sup> или в кг/м<sup>3</sup>. Ее численный показатель характеризует отношение массы рассматриваемого камня к массе того же объема воды.

Ниже вместо старой единицы «удельный вес» будет использоваться понятие «плотность». Говоря о «тяжести» драгоценного камня мы имеем в виду «вес», а не «массу». Это соответствует практике, принятой в торговле драгоценными камнями.

Плотность драгоценных камней колеблется от 1 до 8. Камни с плотностью ниже 2 считают легкими (например, плотность янтаря примерно равна 1), показатели от 2 до 4 считают нормальными (кварц – 2,6), а камни с плотностью выше 4 называют тяжелыми (касситерит – около 7). Плотность более ценных камней (таких как алмаз, рубин, сапфир) превышает плотность породообразующих минералов, особенно кварца и полевого шпата. Поэтому они оседают в проточных водоемах под песком, богатым кварцем, и образуют так называемые россыпные месторождения (ср. с. 62).

### Определение плотности

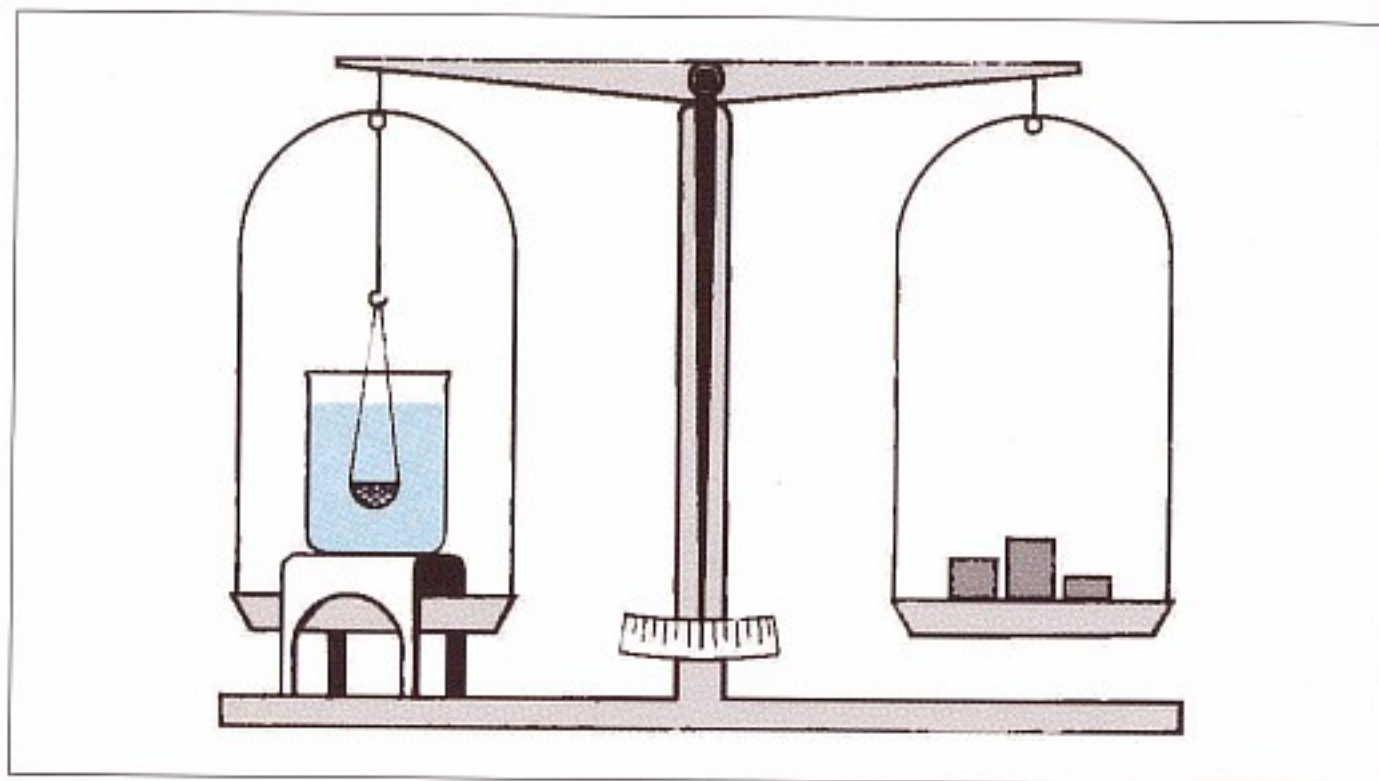
Для идентификации драгоценных камней определение плотности может оказаться полезным. Однако в кругах специалистов чаще используются оптические методы, для которых требуются дорогие приборы.

Для определения плотности драгоценных камней оправдали себя два метода: метод гидростатического взвешивания с помощью гидростатических весов и флотационный метод. Первый требует больше времени, но его можно применить без больших затрат. Второй метод несколько дороже, но позволяет получить надежные данные за короткий срок, прежде всего когда речь идет о партиях неизвестных камней.

**Гидростатические весы.** Метод измерения с помощью гидростатических весов основан на принципе выталкивающей силы Архимеда. С его помощью определяется объем неизвестного драгоценного камня, после чего несложно рассчитать плотность.

Гидростатические весы каждый может сделать своими руками (рис. на с. 26). Для начинающего будет достаточно переделанных почтовых весов. Опытному любителю камней следует использовать точные весы, которыми пользуются химики или аптекари. Объект сначала взвешивают в воздушной среде (на чаше с подставкой), а затем в стакане с водой (подвешенным в корзинке). Разница в весе соответствует весу вытесненной воды и, соответственно, объему камня. Даже дилетант сможет определить по этому методу плотность с точностью до одного,





Гидростатические весы для определения объема драгоценных камней

а при наличии навыка до двух десятичных знаков. Однако необходимо помнить, что камни не должны содержать инородных вкраплений, быть без оправы, а при взвешивании в воздушной среде – сухими.

Пример:

Масса (вес) в воздухе	5,2 г	Плотность = $\frac{\text{Масса}}{\text{Объем}} = \frac{5,2}{1,9} = 2,7 \text{ г/см}^3$
Масса (вес) в воде	3,3 г	
Разница = объем	1,9	

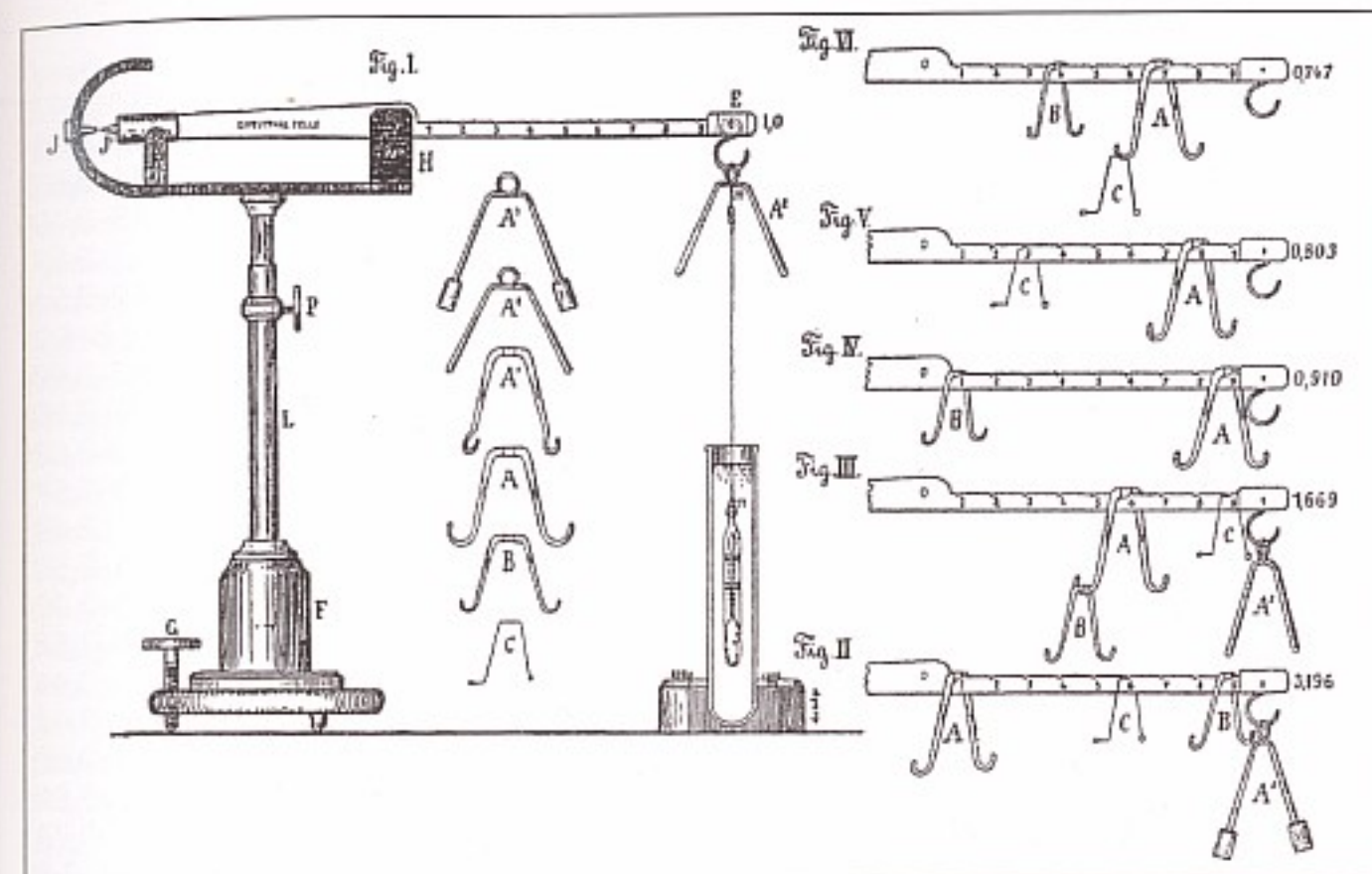
**Флотационный метод.** Основным принципом флотационного метода является известный факт, что предметы в жидкости, имеющей ту же плотность, находятся во взвешенном состоянии, то есть не опускаются на дно и не всплывают на поверхность.

Во время исследования драгоценный камень помещают в жидкость с высокой плотностью (тяжелая жидкость), которая путем разбавления становится все легче и в конце концов обретает ту же плотность, что и помещенный в нее объект, что можно определить по его взвешенному состоянию.

Определение плотности разбавленного тяжелого раствора специалисты производят с помощью весов, специально сконструированных для этой цели (весы Вестфalia, с. 27). Дилетантам для этого лучше использовать индикаторы. Это кусочки стекла или минералы с различной, но известной плотностью. Если такой индикатор находится в жидкости во взвешенном состоянии, то его плотность равна плотности жидкости и соответственно плотности исследуемого объекта.

Существуют различные тяжелые жидкости. Хорошо подходят те, которые можно разбавить дистиллированной водой. К ним относится жидкость Туле (раствор йодомеркурата калия) с плотностью 3,20. С ее помощью можно идентифицировать примерно половину всех драгоценных камней.

Для более тяжелых камней можно использовать жидкость Клеричи (раствор формиата таллия и малоната таллия), которая имеет плотность 4,25. Ее плотность охватывает весь диапазон драгоценных кам-



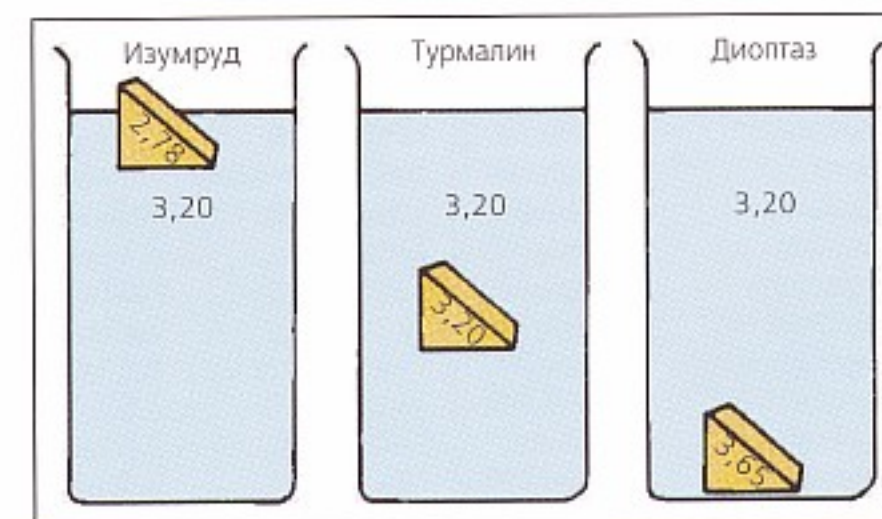
Весы Вестфalia для определения плотности тяжелых жидкостей флотационным методом. Оригинал рисунка механической мастерской Вестфalia (ок. 1890 г.) Вверху коромысло весов с пронумерованными насечками, к которым можно подвешивать гусарики (справа от штатива) и груз из стекла с запаянным ртутным термометром. Справа примеры взвешивания от рис. VI до рис. II

ней за исключением примерно двух дюжин. Однако эта жидкость дорогая и, кроме того, очень токсичная и едкая. Дилетантам лучше не использовать ее.

Для плотности до 3,5 можно воспользоваться жидкостью Рорбаха (раствор йодомеркурата бария, плотность 3,59).

Самый простой и быстрый метод работы – это тот, при котором можно использовать целый ряд стандартных тяжелых жидкостей. Этот метод чаще всего используется на практике, однако он слишком затратен для дилетантов.

Флотационный метод рекомендуется прежде всего для отбора определенных драгоценных камней из партии неизвестных камней или для выявления синтетических камней и имитаций среди подлинных драгоценных камней.



Определение плотности с помощью тяжелых жидкостей (например, жидкости Туле с плотностью 3,20). Более легкие камни плавают сверху, более тяжелые опускаются на дно. Камни с той же плотностью, что и жидкость, находятся во взвешенном состоянии



# Плотность драгоценных и полудрагоценных камней

Золото	15,5–19,3	Иттрий–алюминиевый	Реальгар	3,56
Торианит	9,7–9,8	гранат	Шпинель	3,54–3,63
Серебро	9,6–12,0	Ильменит	Кианит	3,53–3,70
Альгодонит	8,38	Пирролюзит	Намбулит	3,53
Висмут– танталит	8,15–8,89	Хромит	Титанит	3,52–3,54
Киноварь	8,0–8,2	Давидит	Алланит	3,5–4,2
Штольцит	7,9–8,34	Барит	Эгирин	3,50–3,60
Никелин	7,78	Магнезиохромит	Геденбергит	3,50–3,56
Мангано– танталит	7,73–7,97	Байлдонит	Алмаз	3,50–3,53
Мелонит	7,72	Паризит	Топаз	3,49–3,57
Брейтгауптит	7,59–8,23	Микролит	Чемберсит	3,49
Стибиотанталит	7,53	Адамин	Синхалит	3,46–3,50
Миметезит	7,24	Витерит	Родохрозит	3,45–3,70
Гюбнерит	7,12–7,18	Галаксит	Пьемонтит	3,45–3,52
Вольфрамит	7,1–7,6	Повеллит	Эвхроит	3,44
Галлиант	7,00–7,09	Рутил	Родицит	3,44
Касситерит	6,7–7,1	Спессартин	Серендибит	3,42–3,52
Вульфенит	6,50–7,00	Шаттукит	Уваровит	3,41–3,52
Ванадинит	6,5–7,1	Медный колчедан	Родонит	3,40–3,74
Церуссит	6,46–6,57	Вюртцит	Литиофиллит	3,4–3,6
Кобальтит	6,33	Брукит	Сапфирин	3,40–3,58
Англезит	6,30–6,39	Ханкоцит	Эгиринавит	3,40–3,55
Фосгенит	6,13	Пейнит	Гиперстен	3,4–3,5
Симпсонит	5,92–6,84	Гадолинит	Хромдравит	3,40
Шеелит	5,9–6,3	Смитсонит	Скорцалит	3,38
Крокоит	5,9–6,1	Ганит	Тинценит	3,36–3,43
Куприт	5,85–6,15	Леграндит	Танзанит	3,35
Пираргирит	5,85	Рубин	Трифилит	3,34–3,58
Иттротанталит	5,7	Целестин	Диккинсонит	3,34–3,41
Цинкит	5,66	Либетенит	Везувиан	3,32–3,47
Прустит	5,51–5,64	Ферросилит	Бустамит	3,32–3,43
Десклоизит	5,5–6,2	Сапфир	Серандит	3,32
Халькозин	5,5–5,8	Дурангит	Манганаксинит	3,31
Фианит	5,50–6,00	Циркон	Эпидот	3,3–3,5
Миллерит	5,5	Альмандин	Гемиморфит	3,30–3,50
Фергусонит	5,34–5,44	Ходжкинсонит	Диаспор	3,30–3,39
Эвксенит	5,3–5,9	Сфалерит	Жадеит	3,30–3,38
Линарит	5,30	Виллемит	Перидотит	3,28–3,48
Сенармонтит	5,2–5,5	Тефроит	Диоптаз	3,28–3,35
Магнетит	5,2	Сидерит	Эканит	3,28–3,32
Эшинит	5,19	Анатаз	Еремеевит	3,28–3,31
Танталит	5,18–8,20	Гетит	Скородит	3,28–3,29
Гематит	5,12–5,28	Гаспеит	Форстерит	3,28
Фабулит	5,11–5,15	Андрадит	Корнерупин	3,27–3,45
Борнит	5,06–5,08	Азурит	Дюмортьерит	3,26–3,41
Болеит	5,05	Периклаз	Аксинит	3,26–3,36
Самарскит	5,0–5,69	Хризоберилл	Павондраит	3,26
Пирит	5,00–5,20	Шорломит	Малахит	3,25–4,10
Монацит	4,98–5,43	Баритокальцит	Ферроаксинит	3,25–3,28
Биксбиит	4,95	Ставролит	Папагоит	3,25
Марказит	4,85–4,92	Бенитоит	Смарагдит	3,24–3,50
Гриноцит	4,73–4,79	Стронцианит	Силлиманит	3,23–3,27
Псилометан	4,70–4,74	Пироп	Диопсид	3,22–3,38
Линобат	4,64–4,66	Пироксмангит	Вяюриненит	3,22
Пентландит	4,6–5,0	Холтит	Велоганит	3,22
Ковеллин	4,6–4,76	Тааффеит	Клиноцоизит	3,21–3,38
		Гроссуляр	Гельвин	3,20–3,44
			Пурпурит	3,2–3,4

Гумит	3,20–3,32	Зуниит	2,87	Лунный камень	2,56–2,59
Энстатит	3,20–3,30	Волластонит	2,86–3,09	Амазонит	2,56–2,58
Нептунит	3,19–3,23	Грандидьерит	2,85–3,00	Ортоклаз	2,56–2,58
Клиноэнстатит	3,19	Поллуцит	2,85–2,94	Санидин	2,56–2,58
Ринкит	3,18–3,44	Лангбейнит	2,83	Тальк	2,55–2,80
Пумпеллиит	3,18–3,33	Турмалин	2,82–3,32	Нефелин	2,55–2,65
Магнезиоаксинит	3,18	Пренит	2,82–2,94	Лизардит	2,55
Норбергит	3,18	Вардит	2,81–2,87	Чароит	2,54–2,78
Хлорапатит	3,17–3,18	Доломит	2,80–2,95	Микроклин	2,54–2,57
Хондродит	3,16–3,26	Лепидолит	2,8–2,9	Клинохризотил	2,53
Апатит	3,16–3,23	Бериллонит	2,80–2,87	Ляпис–лазурь	2,50–3,00
Страз	3,15–4,20	Цектцерит	2,79	Мариалит	2,50–2,62
Цоизит	3,15–3,36	Мусковит	2,78–2,88	Миларит	2,46–2,61
Гидденит	3,15–3,21	Согдианит	2,76–2,90	Говлит	2,45–2,58
Кунцит	3,15–3,21	Сугилит	2,76–2,80	Лейцит	2,45–2,50
Сподумен	3,15–3,21	Секанинаит	2,76–2,77	Карлтонит	2,45
Гюролит	3,15–3,19	Аммолит	2,75–2,80	Серпентин	2,44–2,62
Селлаит	3,15	Эвдиалит	2,74–2,98	Варисцит	2,42–2,58
Клиногумит	3,13–3,75	Пектолит	2,74–2,88	Канкринит	2,42–2,51
Фторапатит	3,1–3,25	Мейонит	2,74–2,78	Гаюин	2,4–2,5
Лудламит	3,1–3,2	Битовнит	2,72–2,74	Колеманит	2,40–2,42
Эвклаз	3,10	Кридит	2,72	Петалит	2,40
Лавсонит	3,08–3,09	Катаплеит	2,72	Брусит	2,39
Фосфосиллит	3,07–3,13	Ксонотлит	2,71–2,72	Тугтупит	2,36–2,57
Фриделит	3,06–3,19	Канасит	2,71	Вавеллит	2,36
Андалузит	3,05–3,20	Церулеит	2,70–2,80	Обсидиан	2,35–2,60
Эосфорит	3,05–3,08	Аугелит	2,70–2,75	Гамбергит	2,35
Паргасит	3,04–3,17	Кальцит	2,69–2,71	Молдавит	2,32–2,38
Лазулит	3,04–3,14	Аквамарин	2,68–2,74	Бирюза	2,31–2,84
Актинолит	3,03–3,07	Изумруд	2,67–2,78	Апофиллит	2,30–2,50
Сперрит	3,02	Благородный берилл	2,66–2,87	Мезолит	2,26–2,40
Амблигонит	3,01–3,11	Пирофиллит	2,65–2,90	Томсонит	2,23–2,39
Натромонте– бразит	3,01–3,06	Лабрадор	2,65–2,75	Анальцим	2,22–2,29
Флюорит	3,00–3,25	Андезин	2,65–2,69	Сколецит	2,21–2,29
Мелинофан	3,00–3,03	Аметист	2,65	Палыгорскит	2,21
Лейкофан	3,0	Горн. хрусталь	2,65	Какоксенит	2,2–2,6
Шлессмахерит	3,00	Цитрин	2,65	Гипс	2,20–2,40
Хиолит	2,99–3,01	Празиолит	2,65	Натролит	2,20–2,26
Монтебрасит	2,98–3,11	Кварц	2,65	Вевеллит	2,19–2,25
Бразилианит	2,98–2,99	Дымчатый кварц	2,65	Югаваралит	2,19–2,23
Рихтерит	2,97–3,45	Розовый кварц	2,65	Стихтит	2,16–2,18
Данбурит	2,97–3,03	Вивианит	2,64–2,70	Содалит	2,14–2,40
Анкерит	2,97	Авантюрин	2,64–2,69	Морденит	2,12–2,15
Криолит	2,97	Кеммерерит	2,64	Хабасит	2,05–2,20
Магнезит	2,96–3,12	Олигоклаз	2,62–2,67	Сера	2,05–2,08
Тремолит	2,95–3,07	Солнечный камень	2,62–2,65	Стекло	2,0–4,5
Гердерит	2,95–3,02	Жемчуг	2,60–2,85	Хризоколла	2,00–2,40
Фенацит	2,95–2,97	Кораллы	2,60–2,70	Сепиолит	2,0–2,1
Борацит	2,95–2,96	Агат	2,60–2,64	Гейлюссит	1,99
Арагонит	2,94	Шортит	2,60	Опал	1,88–2,50
Власовит	2,92–2,97	Перистерит	2,59–2,68	Таумазит	1,91
Сарколит	2,91–2,96	Яшма	2,58–2,91	Курнаковит	1,86
Роговая обманка	2,9–3,4	Кордиерит	2,58–2,66	Стурманит	1,85
Нефрит	2,90–3,03	Халцедон	2,58–2,64	Индерит	1,78–1,86
Датолит	2,90–3,00	Хризопраз	2,58–2,64	Этtringит	1,77
Ангидрит	2,90–2,98	Моховой агат	2,58–2,64	Улексит	1,65–1,95
Прозопит	2,88–2,89	Скаполит	2,57–2,74	Меллит	1,64
Харлбутит	2,88	Анортоклаз	2,57–2,60	Гагат	1,19–1,35
				Янтарь	1,05–1,09



## Торговые меры веса драгоценных камней

В международной торговле драгоценными камнями в качестве единиц веса используются карат, грамм, гран и момме.

**Карат.** С античности карат (русское сокращение – кар, международное – ct) используется в качестве единицы массы в ювелирной торговле. Название произошло либо от семени (*Kuara*) африканского кораллового дерева, либо от косточки (греч. *kerattion*) рожкового дерева.

С 1907 г. как в Европе, так и в Америке постепенно вводился метрический карат (mct), равный 200 мг или 0,2 г. До этого в разных торговых регионах значения карата были различными и колебались от 188 до 213 мг.

Подразделение карата осуществляется в виде простых (например,  $\frac{1}{10}$  ct) или десятичных дробей (например, 1,25 ct) с двумя знаками после запятой. Единица массы мельчайших алмазов – точка или поинт (англ. *point*), это  $\frac{1}{100}$  или 0,01 карата. Мельчайшие бриллианты весом 0,07–0,15 во всем мире называются «меле» или «меланж» (франц. «смешанный»), более тяжелые среди них, весом около 0,12–0,15 ct, называют средними или крупными «меле».

На рисунке внизу изображены диаметры и соответствующие им массы в каратах бриллиантов с современной огранкой. Цена драгоценного камня в ювелирной торговле всегда указывается в каратах. Путем перерасчета на действительную массу получают цену камня.











Вес драгоценных камней в каратах нельзя путать с пробой золотых изделий! Для золота карат – это не единица массы, а обозначение качества.

**Грамм.** Для менее ценных драгоценных и поделочных камней (и в особенности для сырья) в ювелирной торговле в качестве единицы массы обычно используют грамм.

**Гран.** Вес жемчуга раньше измерялся в гранах. Один гран соответствует 0,05 г или  $\frac{1}{4}$  ct. В наши дни эта единица все чаще заменяется каратом.

**Момме.** Японская единица массы момме (= 3,75 г = 18,75 ct) уже практически не используется в европейской торговле жемчугом.

Диаметр и масса алмазов, ограненных бриллиантами

					
Диаметр, мм	2,2	3,0	4,1	5,2	6,5
Масса, ct	$\frac{1}{25}$	.10	.25	.50	1.00
					
	7,4	8,2	9,0	9,3	11,0
	1.50	2.00	2.50	3.00	5.00

## Оптические свойства

Среди различных свойств драгоценных и полудрагоценных камней особое место принадлежит оптическим свойствам. Это цвет и блеск, игра и люминесценция, световые фигуры и переливы. При определении камней также большое значение имеют сведения об оптических свойствах.

### Цвет

Цвет обычно стоит на первом плане при оценке драгоценных и полудрагоценных камней. Однако для большинства камней он не является надежным диагностическим признаком, так как многие камни имеют одинаковый цвет, а с другой стороны, многочисленные виды драгоценных камней встречаются в совершенно различных цветовых вариациях.

Цвета драгоценных и полудрагоценных камней возникают, когда из общего спектра поглощается только один волновой диапазон (т. е. и соответствующий цвет), а оставшиеся цвета дают специфический цвет, но ни в коем случае не белый. Если драгоценный камень пропускает волны всех длин, то он бесцветен. Если же он поглощает весь свет, то



Штуф со скипетрами аметиста; Мексика (с незначительным уменьшением)

камень черный. Если поглощается одинаковое количество волн всех длин, то камень мутно-белый или серый.

В первую очередь металлы и их соединения поглощают волны определенной длины в спектре белого света и придают цвет драгоценным и полудрагоценным камням: это, прежде всего, хром, железо, кобальт, медь, марганец, никель и ванадий.

Цвет циркона и дымчатого топаза зависит не от примесей, а вызван деформацией внутренней структуры кристаллической решетки.

Длина светового пути через кристалл также влияет на поглощение света и, таким образом, на цвет. Поэтому при шлифовке следует стараться выгодно использовать этот факт. Светлые камни делают более массивными и (или) придают им такое расположение граней, чтобы цвет углублялся с помощью удлинённого пути поглощения. Камни тем-



ных оттенков должны быть тоньше. Например, темно-красный гранат-альмандин часто имеет выемку на нижней стороне.

Искусственный свет влияет на цвет драгоценных и поделочных камней постольку, поскольку он имеет состав, отличный от дневного света. Цвет некоторых камней (например, сапфира) проигрывает при искусственном освещении, а некоторые камни в искусственном свете сияют особенно эффектно (например, рубин и изумруд). Ярче всего такая смена цвета (называемая переливом) выражена у александрита. При дневном свете он зеленый, а вечером при искусственном освещении – красноватый. Несмотря на то что цвет имеет большое значение для драгоценных камней, не существует (за исключением алмаза) практического метода объективного определения цвета. В сравнительных цветовых таблицах мера субъективизма очень велика. Применяемые в науке измерительные методы определения цветов слишком сложны и затратны для торговли.

### Цвет черты

Драгоценные камни отличаются очень изменчивой окраской, даже если относятся к одному виду минерала. Так, например, берилл имеет все цвета спектра, но может быть и бесцветным. Эта бесцветность является собственно первоначальным цветом, ее называют собственной, или идиохроматической, окраской. Все прочие цвета – это посторонние или примесные цвета, возникшие вследствие присутствия окрашивающих примесей.

Цвет черты (или цвет в порошке) может благодаря своей константности служить для определения драгоценных и полудрагоценных камней. Цвет порошка устанавливают по черте, которую оставляет минерал, если им с нажимом провести по неглазированной фарфоровой пластинке (бисквиту). Например, у гематита стального цвета цвет черты красный, у пирита латунного цвета – черный, у голубого содалита – белый.

При определении цвета черты более твердых камней рекомендуется сначала соскоблить стальным напильником немного порошка с камня, а затем растереть его на пластинке.

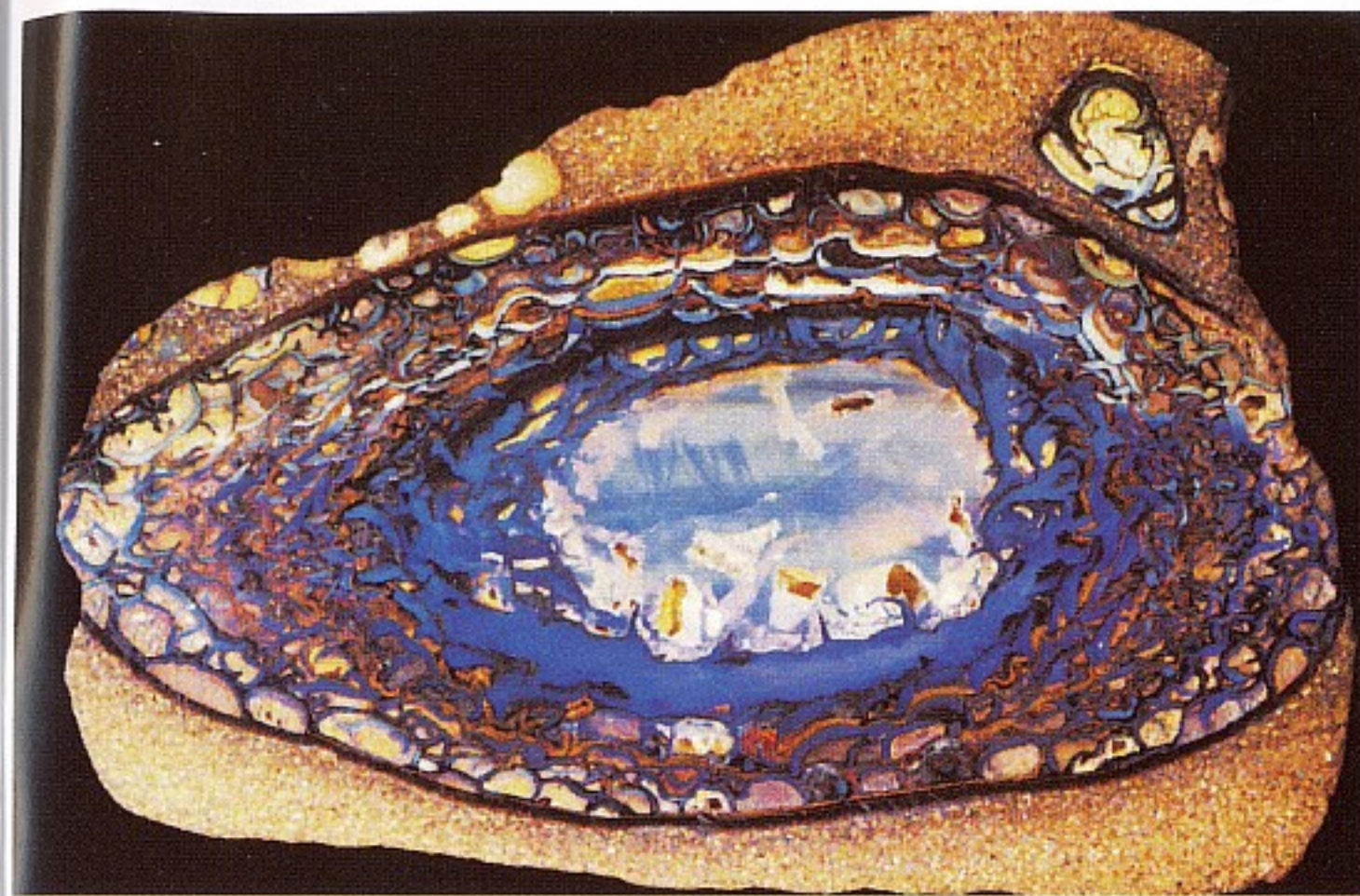
Метод определения драгоценных и поделочных камней с помощью цвета черты интересен только для коллекционеров. У отшлифованных драгоценных камней не следует определять цвет черты, так как можно их поцарапать.

### Изменение цвета

Существуют драгоценные камни, со временем меняющие окраску. Например, аметист, розовый кварц и кунцит могут под воздействием солнечного света вывести почти до бесцветности. Однако в целом такие природные изменения цвета встречаются редко. Гораздо чаще изменение цвета происходит в результате вмешательства человека – облагораживания окраски камней.

Самый известный способ – это обжиг аметиста. При температуре в сотни градусов Цельсия первоначально фиолетовый камень приобретает светло-желтый, красно-коричневый, зеленый или молочно-белый цвет. Большинство цитринов в ювелирной торговле и почти все празмолиты – это искусственно окрашенные аметисты.

Зеленоватые аквамарины приобретают в результате обжига темно-синий цвет, слишком темные турмалины осветляются, а голубые тур-



Болдер-опал в материнской породе; Австралия (в натуральную величину)

малины становятся зелеными. Циркон цвета алмаза и аквамарина получают в результате обжига менее ценной красновато-коричневой разновидности циркона – гиацинта.

В последнее время цвет камней также облагораживают с помощью радиационного и рентгеновского облучения, а также путем бомбардировки элементарными частицами.

Изменения цвета обычно столь естественны, что их нельзя распознать невооруженным глазом. Однако иногда некоторые из таких полученных искусственно цветов недолговечны. Случается, камни выцветают, приобретают другую окраску или становятся пятнистыми.

Улучшение цвета пористых драгоценных камней, таких как ляпис-лазурь, бирюза, жемчуг или агат, достигается путем пропитки красящими веществами, маслами и воском. Такой способ окрашивания был известен уже в древности.

**Торговые предписания.** При продаже все искусственные изменения цвета драгоценных и полудрагоценных камней должны быть недвусмысленно обозначены в соответствии с нормативами Международной конфедерации ювелирных изделий, бриллиантов, жемчуга и драгоценных камней (CIBJO), за исключением ниже перечисленных драгоценных и полудрагоценных камней, «с которыми в результате термической обработки произошло постоянное и необратимое изменение окраски: янтарь, берилл (аквамарин,morganит), корунд (сапфир, рубин), кварц (цитрин, празмолит, аметист), топаз (розовый топаз), турмалин (всех цветов), цоизит (голубой танзанит)».

Искусственное изменение цвета также не требуется указывать для тех драгоценных и полудрагоценных камней, «с которыми в результате термической обработки и под воздействием кислот и красителей произошло постоянное и необратимое изменение окраски, таких как ленточный агат, карнеол, оникс, зеленый и голубой агат».



## Цвет черты драгоценных и полудрагоценных камней

Цвет черты белый + бесцветный + серый			
Авантюрин	Вивианит	Канкринит	Моховой агат
Агат	Виллемит	Карлтонит	Мусковит
Адамин	Виллиомит	Карнеол	Натролит
Аквамарин	Витерит	Касситерит	Натромонтебразит
Аксинит	Власовит	Катаплеит	Нефелин
Актинолит	Волластонит	Катоит	Нефрит
Алебастр	Вульфенит	Кварц	Норбергит
Александрит	Гадолинит	Кеммерерит	Обсидиан
Алмаз	Галлиант	Кианит	Огненный опал
Альбит	Гамбергит	Клиногумит	Олигоклаз
Альмандин	Ганит	Клинохризотил	Опал
Амазонит	Гаюин	Клиноцоизит	Ортоклаз
Амблигонит	Геденбергит	Клиноэзстатит	Пальгорскит
Аметист	Гейлюссит	Колеманит	Паргасит
Аметистовый кварц	Гелиодор	Кораллы	Паризит
Аметрин	Гельвин	Кордиерит	Пейнит
Анальцим	Гемиморфит	Корнерупин	Пектолит
Анатаз	Гердерит	Корунд	Перидот
Ангидрит	Гессонит	Кошачий глаз	Периклаз
Англезит	Гиалофан	Кридит	Перистерит
Андалузит	Гиацинт	Криолит	Петалит
Андезин	Гидденит	Ксилолит	Пироксмангит
Андрадит	Гидроксилapatит	Ксонотлит	Пироп
Анкерит	Гидроксилгердерит	Кунцит	Пирофиллит
Анортит	Гиперстен	Курнаковит	Повеллит
Анортоклаз	Гипс	Лабрадорит	Поллуцит
Апатит	Говлит	Лавсонит	Празем
Апофиллит	Голубой кварц	Лазулит	Празиолит
Арагонит	Горный хрусталь	Лангбейнит	Пренит
Аугелит	Гошенит	Леграндит	Прозопит
Ахроит	Гранат	Лейкогранат	Рихтерит
Барит	Грандидьерит	Лейкофан	Родицит
Баритокальцит	Гроссуляр	Лейцит	Родолит
Бенитоит	Гумит	Лепидолит	Родонит
Берилл	Гюролит	Лиддикоатит	Родохрозит
Бериллонит	Данбурит	Лизардит	Розовый кварц
Биксбит	Датолит	Линобат	Рубеллит
Бирюза	Демантоид	Литиофиллит	Рубин
Битовнит	Диапор	Лудламит	Санидин
Благородный берилл	Диккинсонит	Лунный камень	Сапфир
Борацит	Диопсид	Магнезиоаксинит	Сапфирин
Бразилианит	Доломит	Магнезит	Сарколит
Бронзит	Дравит	Манганаксинит	Секанинаит
Брукит	Дымчатый кварц	Мариалит	Селлаит
Бустамит	Дюмортьерит	Мезолит	Сенармонтит
Бюргерит	Еремеевит	Мейонит	Сепиолит
Вавеллит	Жад	Меланит	Сера
Ванадинит	Жадеит	Мелинофан	Серандит
Вардит	Жемчуг	Меллит	Серебро
Варисцит	Золотистый берилл	Микроклин	Серендибит
Вевеллит	Зуниит	Микролит	Серпентин
Везувиян	Изумруд	Миларит	Сиберит
Велоганит	Индерит	Миметезит	Сидерит
Верделит	Индиголит	Молдавит	Силлиманит
	Иттрий- алюминиевый	Монацит	Симпсонит
	гранат	Монтебразит	Синтетическая шпинель
	Кальцит	Морганит	Синтетический муассанит
	Канасит	Морденит	
		Морион	

Синтетический рутил	Хризоберилл	Ванадинит	Пирит
Синхалит	Хризопраз	Висмутотанталит	Пумпеллиит
Скаполит	Цектцерит	Вольфрамит	Роговая обманка
Сколецит	Целестин	Вюртцит	Фуксит
Скородит	Церуссит	Гагат	Хризоколла
Скорцалит	Циркон	Галаксит	Хромдравит
Слоновая кость	Цитрин	Гематит	Эвхроит
Смарагдит	Цоизит	Гетит	Эгирин-авгит
Смитсонит	Чароит	Гринокит	
Содалит	Чемберсит	Гюбнерит	<b>Цвет черты синий</b>
Солнечный камень	Чилдренит	Десклоизит	<b>+ иссиня-</b>
Спектролит	Шеелит	Дурангит	<b>зеленый +</b>
Спессартин	Шерл	Золото	<b>иссиня-</b>
Сподумен	Шлёссмахерит	Какоксенит	<b>красный</b>
Спуррит	Шомиокит	Касситерит	Азурит
Ставролит	Шортит	Крокоит	Болеит
Стекло	Шпинель	Ксилолит	Вивианит
Стихтит	Штольцит	Куприт	Гаюин
Страз	Эвдиалит	Намбулит	Лазурит
Стронцианит	Эвклаз	Нептунит	Линарит
Сугилит	Эканит	Никелин	Ляпис-лазурь
Тааффеит	Эльбаит	Пентландит	Папагоит
Тальк	Энстатит	Повондраит	Пумпеллиит
Танзанит	Эосфорит	Псилоомелан	Пурпурит
Таумазит	Эпидот	Реальгар	Церулеит
Тефроит	Этtringит	Ринкит	Шаттукиит
Тигровый глаз	Югаваралит	Роговая обманка	
Титанит	Янтарь	Рутил	<b>Цвет черты</b>
Томсонит	Яшма	Самарскит	<b>черный + серый</b>
Топаз		Стибиотанталит	Биксбиит
Топазолит	<b>Цвет черты</b>	Сфалерит	Борнит
Торианит	<b>красный +</b>	Танталит	Висмутотанталит
Тремолит	<b>розовый +</b>	Торианит	Вольфрамит
Трифиллин	<b>оранжевый</b>	Фergusonит	Гагат
Тсаволит	Гематит	Ханкокит	Геденбергит
Тсилаизит	Гринокит	Хондродит	Давидит
Тугтупит	Гюбнерит	Хромит	Ильменит
Турмалин	Киноварь	Цинкит	Иттротанталит
Уваровит	Крокоит	Шорломит	Клиноцоизит
Увит	Куприт	Штурманит	Кобальтит
Улексит	Манганотанталит	Эвксенит	Ковеллин
Фабулит	Пирарргирит	Эгирин	Магнезиохромит
Фенакит	Прустит	Эшинит	Магнетит
Ферроаксинит	Пурпурит	Яшма	Марказит
Фианит	Пьемонтит		Медный
Флюорит	Реальгар	<b>Цвет черты</b>	колчедан
Форстерит	Самарскит	<b>зеленый +</b>	Мелонит
Фосгенит	Фриделит	<b>желто-зеленый</b>	Миллерит
Фосфобиллит	Хамберсит	<b>+ иссиня-</b>	Никелин
Фторалатит	Яшма	<b>зеленый</b>	Пентландит
Фуксит		Байлдонит	Пирит
Хабасит	<b>Цвет черты</b>	Гадолинит	Пиролозит
Халцедон	<b>желтый +</b>	Гаспеит	Повеллит
Харлбутит	<b>оранжевый +</b>	Диоптаз	Псилоомелан
Хиолит	<b>коричневый</b>	Либетенит	Танталит
Хлоралатит	Алланит	Малахит	Халькозин
Ходжкинсонит	Апатит	Марказит	Шунгит
Холтит	Брейтгауптит	Медный колчедан	Эгирин-авгит
	Бронзит	Миллерит	Эпидот



## Преломление света

В детстве мы с любопытством наблюдали, как палка, наполовину опущенная в воду наискось, «ломается» у линии воды, и нижняя ее часть как бы приобретает иное направление. Так мы познакомились с принципом светопреломления. Оно происходит всегда на границе между двумя средами, когда луч света из одной среды (например, воздуха) по диагонали переходит в другую среду (например, в воду или в кристалл).

Степень преломления у кристаллов отдельных драгоценных и полудрагоценных камней является постоянной величиной и поэтому используется для определения драгоценных камней. Цифровое значение светопреломления называется показателем преломления (в литературе он для упрощения, как правило, называется просто преломлением). Этот показатель определяют как соотношение скорости света в воздухе к скорости света в камне. Дело в том, что прохождение светового луча в драгоценном камне происходит с уменьшением скорости.

Пример: Скорость света в воздухе ( $V_1$ ) 300 000 км/ч  
Скорость света в алмазе ( $V_2$ ) 124 120 км/ч

$$\text{Показатель преломления} = \frac{V_1 \text{ (в воздухе)}}{V_2 \text{ (в алмазе)}} = \frac{300\,000}{124\,120} = 2,417$$

Таким образом, скорость света в алмазе в 2,4 раза меньше скорости света в воздухе.

Показатели преломления драгоценных и полудрагоценных камней колеблются от 1,4 до 3,2. Они немного различаются в зависимости от цвета и места добычи камня. Двупреломляющие камни (см. с. 40) имеют два показателя преломления. Таблицу светопреломления см. на с. 38–39.

**Рефрактометр.** На практике измерение преломления света осуществляется с помощью рефрактометра. Показатели можно считывать на шкале. Однако с помощью обычного рефрактометра можно исследовать только камни с показателем преломления не выше 1,81 и лишь те, которые имеют ровную плоскую поверхность или грани. При исследо-

Компактный рефрактометр. Во флаконе находится контактная жидкость

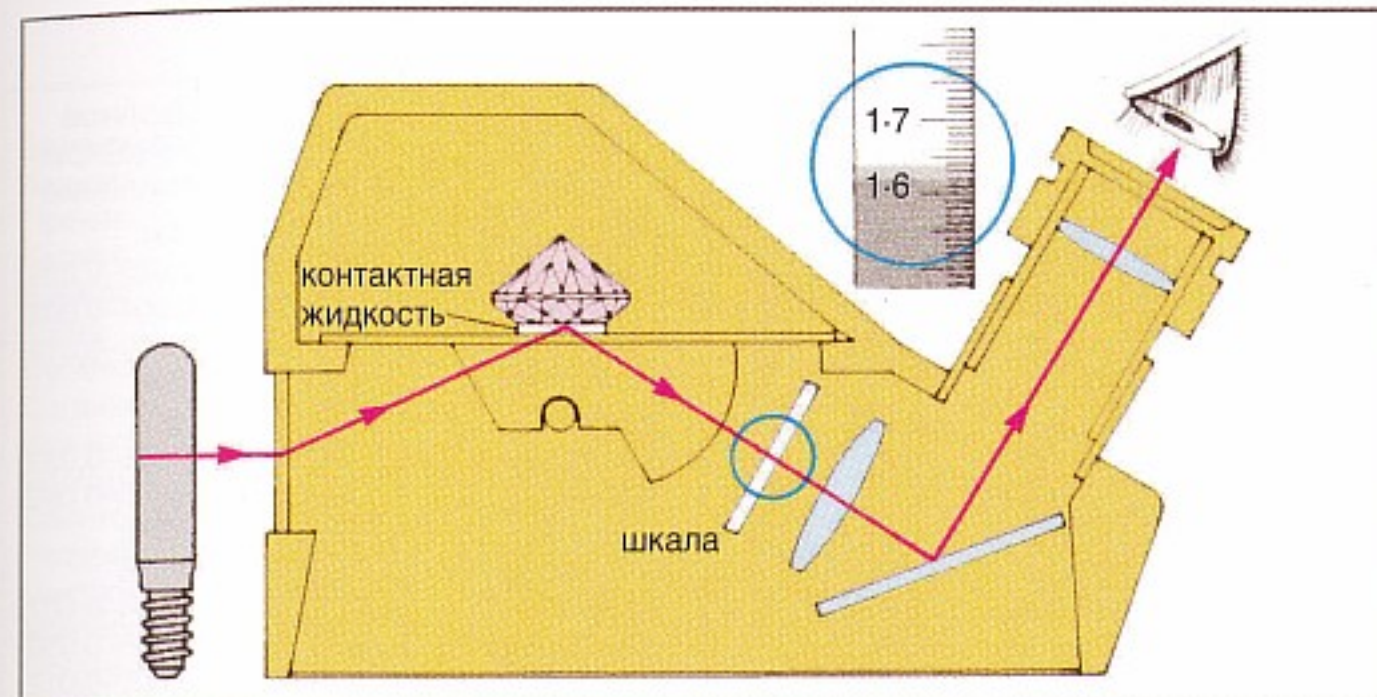
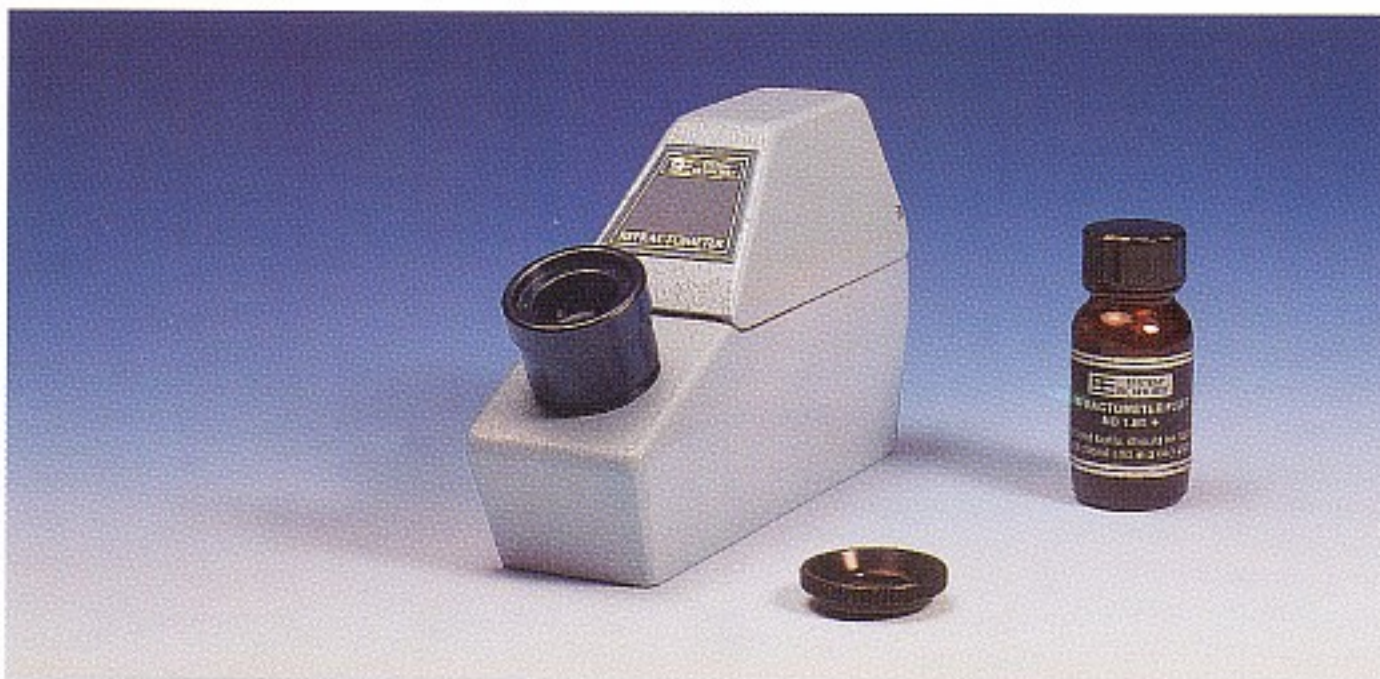


Схема стандартного рефрактометра с увеличенной шкалой

вании кабошонов специалист может получить приближенные показатели с помощью некоторых хитростей.

**Иммерсионный метод.** Грубое измерение светопреломления возможно с помощью иммерсионного метода. Драгоценный камень рассматривается в жидкости с известным показателем преломления. В зависимости от яркости, четкости и ширины контуров и ребер граней можно установить приближенные значения показателя преломления.

### Показатели преломления иммерсионных жидкостей

1,409	амиловый спирт	1,618	хинолин
1,45	керосин	1,633	хлорнафталин
1,473	глицерин	1,663	о-бромидбензол
1,498	бензол	1,740	диодметан, метилениодид, йодистый метилен
1,516	этилиодид, йодистый этил	1,778	диодметан, насыщенный серой
1,525	хлорбензол	1,810	тетраиодэтилен
1,544	гвоздичное масло	1,843	фенилдиодарсин
1,559	N,N-диметиланилин	2,06	диодметан с серой и фосфором
1,569	бензилбензоат, бензиловый эфир бензойной кислоты		
1,586	анилин		

Драгоценные камни в иммерсионной жидкости



1. Белый контур + черные ребра граней: показатель преломления камня ниже, чем жидкости.
2. Черный контур + белые ребра граней: показатель преломления камня выше, чем жидкости.
3. Широкий контур: показатель преломления камня сильно отклоняется от показателя преломления жидкости.
4. Размытый контур: показатели преломления камня и жидкости равны. (По Драгштедту и др.)



# Светопреломление и двойное (луче)преломление

	Свето- прелом- ление	Двойное (луче)пре- ломление		Свето- прелом- ление	Двойное (луче)пре- ломление
Гематит	2,940-3,220	0,287	Пироп	1,720-1,756	Нет
Киноварь	2,905-3,256	0,351	Ходжкинсонит	1,719-1,748	0,022-0,026
Прустит	2,881-3,084	0,203	Тааффеит	1,719-1,730	0,004-0,009
Пираргирит	2,88-3,08	0,200	Родонит	1,716-1,752	0,010-0,014
Куприт	2,849	Нет	Ганошпинель	1,715-1,754	Нет
Рутил	2,616-2,903	0,287	Шпинель	1,712-1,762	Нет
Брукит	2,583-2,700	0,117	Кианит	1,710-1,734	0,015-0,033
Анатаз	2,488-2,564	0,046-0,067	Адамин	1,708-1,760	0,048-0,050
Алмаз	2,417-2,419	Аномальное	Диаспор	1,702-1,750	0,048
Фабулит	2,409	Нет	Серендибит	1,701-1,743	0,005
Стибиотанталит	2,370-2,450	0,080	Сапфирин	1,701-1,734	0,004-0,007
Сфалерит	2,368-2,371	Нет	Эгирин-авгит	1,700-1,800	0,030-0,050
Крокоит	2,29-2,66	0,270	Везувиан	1,700-1,723	0,002-0,012
Вульфенит	2,280-2,400	0,120	Танзанит	1,691-1,700	0,009
Танталит	2,26-2,43	0,160	Нептунит	1,690-1,736	0,029-0,045
Линобат	2,21-2,30	0,090	Виллемит	1,690-1,723	0,028-0,033
Мангано- танталит	2,19-2,34	0,150	Родицит	1,690	Нет
Фианит	2,150-2,180	Нет	Трифиллин	1,689-1,702	0,006-0,008
Миметезит	2,120-2,135	0,015	Литиофилит	1,68-1,70	0,01
Фосгенит	2,114-2,145	0,028	Дюмортьерит	1,678-1,689	0,015-0,037
Сенармонтит	2,087	Нет	Леграндит	1,675-1,740	0,060
Болеит	2,03-2,05	0,020	Гиперстен	1,673-1,731	0,010-0,016
Цинкит	2,013-2,029	0,016	Паризит	1,671-1,772	0,081-0,101
Касситерит	1,997-2,098	0,096-0,098	Клиноцоизит	1,670-1,734	0,010
Симпсонит	1,994-2,040	0,058	Синхалит	1,665-1,712	0,036-0,042
Галлиант	1,970-2,020	Нет	Лавсонит	1,665-1,686	0,019-0,021
Сера	1,958-2,245	0,291	Диопсид	1,664-1,730	0,024-0,031
Байлдонит	1,95-1,99	0,040	Бустамит	1,662-1,707	0,014-0,015
Шеелит	1,918-1,937	0,010-0,018	Корнерупин	1,660-1,699	0,012-0,017
Андрадит	1,88-1,94	Нет	Гидденит	1,660-1,681	0,014-0,016
Англезит	1,878-1,895	0,017	Кунцит	1,660-1,681	0,014-0,016
Уваровит	1,865	Нет	Борацит	1,658-1,673	0,010-0,011
Пурпурит	1,85-1,92	0,007	Аксинит	1,656-1,704	0,010-0,012
Титанит	1,843-2,110	0,100-0,192	Малахит	1,655-1,909	0,254
ИАГ	1,833-1,835	Нет	Силлиманит	1,655-1,684	0,014-0,021
Циркон	1,810-2,024	0,002-0,059	Жадеит	1,652-1,688	0,020
Церуссит	1,804-2,079	0,274	Перидот	1,650-1,703	0,036-0,038
Ганит	1,791-1,818	Нет	Лудламмит	1,650-1,697	0,038-0,044
Спессартин	1,790-1,820	Нет	Энстатит	1,650-1,680	0,009-0,012
Пейнит	1,787-1,816	0,029	Эвклаз	1,650-1,677	0,019-0,025
Монацит	1,774-1,849	0,049-0,055	Фенакит	1,650-1,670	0,016
Альмандин	1,770-1,820	Нет	Диоптаз	1,644-1,709	0,051-0,053
Гадолинит	1,77-1,82	0,01-0,04	Гагат	1,640-1,680	Нет
Рубин	1,762-1,778	0,008	Эсфорит	1,638-1,671	0,028-0,035
Сапфир	1,762-1,778	0,008	Спуррит	1,637-1,681	0,039-0,040
Бенитоит	1,757-1,804	0,047	Еремеевит	1,637-1,653	0,007-0,013
Шаттукуит	1,752-1,815	0,063	Барит	1,636-1,648	0,012
Хризоберилл	1,746-1,763	0,007-0,011	Сидерит	1,633-1,875	0,242
Периклаз	1,74	Нет	Данбурит	1,630-1,636	0,006-0,008
Скородит	1,738-1,816	0,027-0,030	Клиногумит	1,629-1,674	0,028-0,041
Ставролит	1,736-1,762	0,010-0,015	Апатит	1,628-1,649	0,002-0,006
Гроссуля	1,734-1,759	Нет	Андалузит	1,627-1,649	0,007-0,013
Хамберсит	1,732-1,744	0,012	Фриделит	1,625-1,664	0,030
Гессонит	1,730-1,757	Нет	Смитсонит	1,621-1,849	0,228
Эпидот	1,729-1,768	0,015-0,049	Датолит	1,621-1,675	0,040-0,050
Пироксмангит	1,726-1,764	0,016-0,020	Целестин	1,619-1,635	0,010-0,012
Азурит	1,720-1,848	0,108-0,110	Турмалин	1,614-1,666	0,014-0,032
			Актинолит	1,614-1,653	0,020-0,025

	Свето- прелом- ление	Двойное (луче)пре- ломление		Свето- прелом- ление	Двойное (луче)пре- ломление
Гемиморфит	1,614-1,636	0,22	Янтарь	1,539-1,545	Нет
Лазулит	1,612-1,646	0,031-0,036	Слоновая кость	1,535-1,570	Нет
Пренит	1,611-1,669	0,021-0,039	Апофиллит	1,535-1,537	0,002
Гаспеит	1,61-1,81	0,22	Тигровый глаз	1,534-1,540	Нет
Бирюза	1,610-1,650	0,040	Арагонит	1,530-1,685	0,155
Топаз	1,609-1,643	0,008-0,016	Агат	1,530-1,540	0,004-0,009
Сугилит	1,607-1,611	0,001-0,004	Халцедон	1,530-1,540	0,004-0,009
Согдианит	1,606-1,608	0,002	Хризопраз	1,530-1,540	0,004-0,009
Бразилианит	1,602-1,623	0,019-0,021	Моховой агат	1,530-1,540	0,004-0,009
Родохрозит	1,600-1,820	0,208-0,220	Сепиолит	1,53	Нет
Одонтотит	1,60-1,64	0,010	Витерит	1,529-1,677	0,148
Нефрит	1,600-1,627	0,027	Миларит	1,529-1,551	0,003
Пектолит	1,595-1,645	0,038	Нефелин	1,526-1,546	0,0004
Монтебразит	1,594-1,633	0,22	Солнечный камень	1,525-1,548	0,010
Фосфофиллит	1,594-1,621	0,021-0,033	Амазонит	1,522-1,530	0,008
Мелинофан	1,593-1,612	0,019	Жемчуг	1,52-1,69	0,156
Эвдиалит	1,591-1,633	0,033-0,010	Аммолит	1,52-1,68	0,155
Хондродит	1,592-1,646	0,028-0,034	Стронцианит	1,52-1,67	0,150
Катаплектит	1,590-1,629	0,039	Гипс	1,520-1,529	0,009
Вардит	1,590-1,599	0,009	Ортоклаз	1,518-1,530	0,008
Гердерит	1,587-1,627	0,023-0,032	Сандин	1,518-1,530	0,008
Колеманит	1,586-1,615	0,028-0,030	Лунный камень	1,518-1,526	0,008
Говлит	1,586-1,605	0,019	Поллуцит	1,517-1,525	Нет
Цектцерит	1,582-1,585	0,003	Карлетонит	1,517-1,521	0,004
Амблигонит	1,578-1,646	0,024-0,030	Стихтит	1,516-1,544	0,026
Эканит	1,572-1,573	0,001	Томсонит	1,515-1,542	0,006-0,025
Ангидрит	1,570-1,614	0,044	Магнезит	1,509-1,717	0,022
Аугелит	1,570-1,590	0,014-0,020	Сколецит	1,509-1,525	0,007-0,012
Изумруд	1,565-1,602	0,006	Лейцит	1,504-1,509	0,001
Аквамарин	1,564-1,596	0,004-0,005	Мезолит	1,504-1,508	0,001
Варисцит	1,563-1,594	0,031	Доломит	1,502-1,698	0,185
Благородный берилл	1,562-1,602	0,004-0,010	Петалит	1,502-1,519	0,012-0,017
Тремолит	1,560-1,643	0,017-0,027	Ляпис-лазурь	1,50	Нет
Вивианит	1,560-1,640	0,050-0,075	Гаюин	1,496-1,510	Нет
Серпентин	1,560-1,571	0,008-0,014	Тугтупит	1,496-1,502	0,006
Лабрадорит	1,559-1,570	0,008-0,010	Канкринит	1,495-1,528	0,024-0,029
Гамбергит	1,553-1,628	0,072	Целлулоид	1,495-1,520	Нет
Пирофиллит	1,552-1,600	0,048	Улексит	1,491-1,520	0,029
Мусковит	1,552-1,618	0,036-0,043	Югаваралит	1,490-1,509	0,011-0,014
Бериллонит	1,552-1,561	0,009	Вевеллит	1,489-1,651	0,159-0,163
Чароит	1,550-1,561	0,004-0,009	Курнаковит	1,488-1,525	0,036
Аметист	1,544-1,553	0,009	Индерит	1,486-1,507	0,017-0,020
Авантюрин	1,544-1,553	0,009	Кальцит	1,486-1,658	0,172
Горный хрусталь	1,544-1,553	0,009	Кораллы	1,486-1,658	0,160-0,172
Цитрин	1,544-1,553	0,009	Молдавит	1,48-1,54	Нет
Празиолит	1,544-1,553	0,009	Натролит	1,480-1,493	0,013
Дымчатый кварц	1,544-1,553	0,009	Содалит	1,48	Нет
Розовый кварц	1,544-1,553	0,009	Анальцим	1,479-1,489	Нет
Андезин	1,543-1,551	0,008	Таумасит	1,464-1,507	0,036
Кордиерит	1,542-1,578	0,008-0,012	Кридит	1,461-1,485	0,024
Олигоклаз	1,542-1,549	0,007	Хризоколла	1,460-1,570	0,023-0,040
Тальк	1,54-1,59	0,050	Обсидиан	1,45-1,55	Нет
Скаполит	1,540-1,579	0,006-0,037	Гейлюссит	1,443-1,523	0,080
Аметистовый кварц	1,54-1,55	0,009	Стекло	1,44-1,90	Нет
Ксилолит	1,54	Нет	Флюорит	1,434	Нет
Яшма	1,54	Нет	Селлаит	1,378-1,390	0,012
			Опал	1,37-1,52	Нет



## Двойное преломление

У всех драгоценных и полудрагоценных камней, кроме опала, стекла и камней, принадлежащих к кубической системе, луч света при входе в кристалл обычно преломляется и одновременно расщепляется на два луча. Это явление называется двойным лучепреломлением.

Наиболее ярко двойное преломление выражено у кальцита, добываемого в Исландии (рис. внизу). Оно также отчетливо проявляется у циркона, титанита, турмалина и перидота. Если эти камни прозрачны и отшлифованы, можно невооруженным глазом наблюдать удвоение ребер нижних граней. Задачей шлифовщика является такая обработка камня, чтобы двойное преломление не воспринималось как помеха.

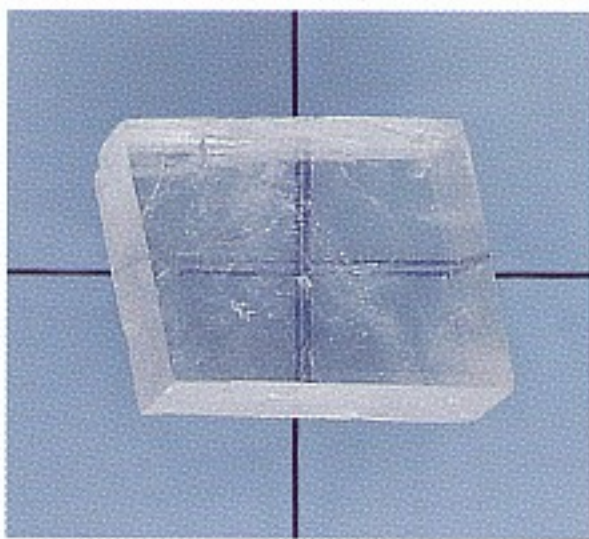
Двойное преломление помогает в определении драгоценных и полудрагоценных камней.

Среди двупреломляющих камней специалист различает также позитивный и негативный «оптический характер». В таблицах с данными об отдельных камнях этот позитивный или негативный характер отмечается соответственно плюсом или минусом. В таблице «Светопреломление и двойное лучепреломление» на с. 38–39, а также в определительных таблицах на с. 288–303 эти указания не были включены для экономии места.

**Аномальное двойное преломление.** Как упоминалось выше, кубические кристаллы обычно не имеют двойного преломления. Однако в действительности существуют кубические драгоценные камни с так называемым аномальным двойным лучепреломлением. К ним относятся в том числе синтетическая шпинель (важный диагностический признак!), ИАГ, гранат и большинство алмазов. Высокий показатель двойного преломления прямо-таки типичен для коричневатых алмазов. Даже у аморфных стекол наблюдается аномальное двойное преломление.

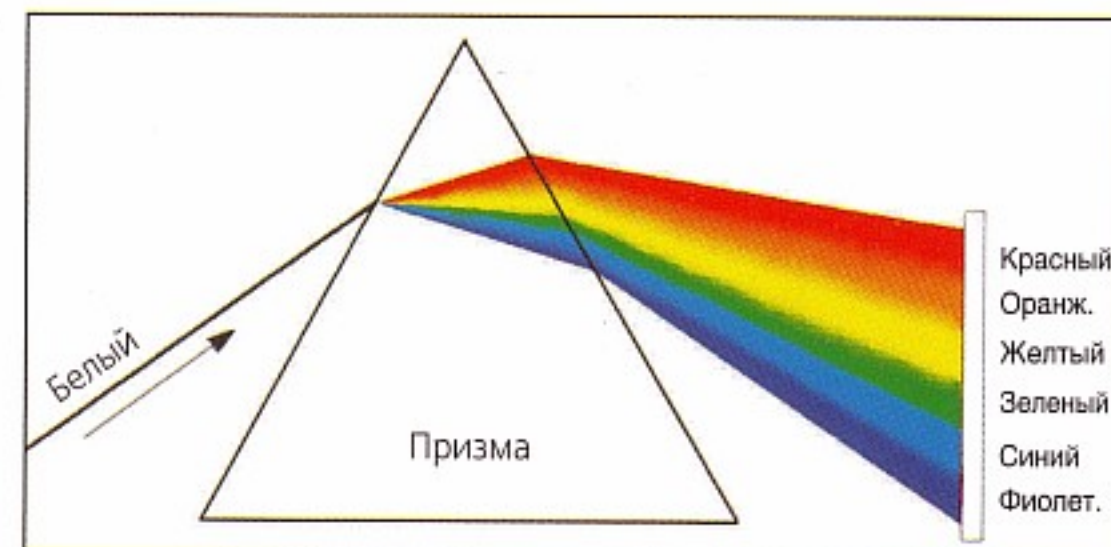
Причиной аномального двойного преломления являются какие-либо дефекты в кристаллической решетке, например неравномерный рост, примесные атомы, механические включения, механические нарушения, такие как микротрещины и изломы.

Такие аномалии создают в кристалле сильное напряжение (поэтому такое преломление также называют «двойным преломлением в результате напряжения»), которое может быть высвобождено в результате ненадлежащего обращения, т. е. камень может расколоться. Это важно знать всем, кто обрабатывает драгоценные камни.



Отчетливое двойное преломление кальцита (слева) и схема двойного преломления (справа)

Дисперсия первоначально белого луча, проходящего через призму, расщепление на цвета спектра



## Дисперсия

У бесцветных и отшлифованных камней иногда можно наблюдать игру красок, которая возникает в результате расщепления белого светового луча на цвета спектра. Это явление называется дисперсией. Дело в том, что белый световой луч при прохождении сквозь кристалл не только преломляется, но и разлагается на цвета спектра.

Дисперсия у отдельных камней различна. Отчетливо она существует только у бесцветных или слабо окрашенных камней. Грани могут усилить дисперсию. Цветные камни ослабляют эффект дисперсии.

Алмаз, у которого дисперсия цвета особенно сильна, создает таким образом множество спектральных эффектов, так называемую игру. Природные и синтетические драгоценные камни с сильной дисперсией (например, фабулит, рутил, сфалерит, титанит, циркон) используются в качестве замены алмаза, в том числе и в качестве подмены (см. с. 91).

Измерение дисперсии довольно сложно; оно осуществляется с помощью рефрактометра с использованием специальных вспомогательных средств.

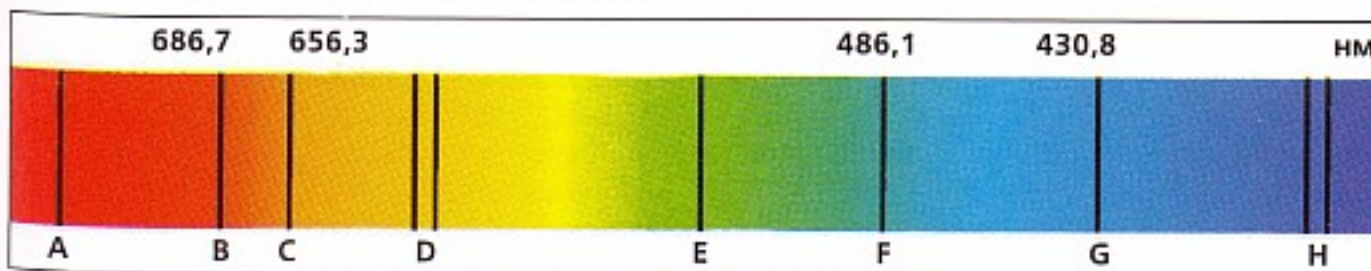
В числовом выражении дисперсия определяется как разница между показателем преломления лучей красного и фиолетового цвета. Однако поскольку каждый из этих цветов спектра охватывает широкий диапазон, для измерения обычно привлекают определенные линии спектра (Фраунгоферовы линии).

В геммологической литературе для показателей дисперсии за основу преимущественно берутся Фраунгоферовы линии В и G (BG-дисперсия), но в отдельных случаях также используются линии С и F (CF-дисперсия).

Величина дисперсии может быть использована для определения драгоценных и полудрагоценных камней.

В таблице на с. 42–43 величины BG-дисперсии противопоставлены значениям CF-дисперсии в случае, если последние известны.

Спектр с Фраунгоферовыми линиями. Дисперсия в числовом выражении относится к диапазону В-G или С-F. nm = нанометр





# Дисперсия драгоценных и полудрагоценных камней

	BG- дисперсия	CF- дисперсия		BG- дисперсия	CF- дисперсия
Киноварь	0,40		Перидот	0,020	0,012–0,013
Синтетический рутил	0,330	0,190	Шпинель	0,020	0,011
Рутит	0,280	0,120–0,180	Синтетическая шпинель	0,020	0,010
Анатаз	0,213–0,259		Везувиан	0,019–0,025	0,014
Вульфенит	0,203	0,133	Клиноцоизит	0,019	0,011–0,014
Ванадинит	0,202		Лабрадор	0,019	0,010
Фабулит	0,190	0,109	Аксинит	0,018–0,020	0,011
Сфалерит	0,156	0,088	Эканит	0,018	0,012
Сера	0,155		Корнерупин	0,018	0,010
Стибиотанталит	0,146		Корунд	0,018	0,011
Гетит	0,14		Лейкосапфир	0,018	
Брукит	0,131	0,12–1,80	Родицит	0,018	
Цинкит	0,127		Рубин	0,018	0,011
Линобат	0,13	0,075	Сапфир	0,018	0,011
Синтетический муассанит	0,104		Синхалит	0,018	0,010
Касситерит	0,071	0,035	Содалит	0,018	0,009
Фианит	0,060	0,035	Синтетический корунд	0,018	0,011
Повеллит	0,058		Диопсид	0,017–0,020	0,012
Андрадит	0,057		Ахроит	0,017	
Демантоид	0,057	0,034	Кордиерит	0,017	0,009
Церуссит	0,055	0,033–0,050	Данбурит	0,017	0,009
Титанит	0,051	0,019–0,038	Дравит	0,017	
Бенитоит	0,046	0,026	Эльбаит	0,017	
Англезит	0,044	0,025	Гердерит	0,017	0,008–0,009
Алмаз	0,044	0,025	Гидденит	0,017	0,010
Флинт	0,041		Индиголит	0,017	
Гиацинт	0,039		Лиддигоатит	0,017	
Жаргон	0,039		Кунцит	0,017	0,010
Старлит	0,039		Рубеллит	0,017	
Циркон	0,039	0,022	Шерл	0,017	
Галлиант	0,038	0,022	Скаполит	0,017	
Шеелит	0,038	0,026	Сподумен	0,017	0,010
Диоптаз	0,036	0,021	Турмалин	0,017	0,009–0,011
Вевеллит	0,034		Верделит	0,017	
Алебастр	0,033		Андалузит	0,016	0,009
Гипс	0,033	0,008	Барит	0,016	0,009
Эпидот	0,030	0,012–0,027	Эвклаз	0,016	0,009
Танзанит	0,030	0,011	Александрит	0,015	0,011
Тулит	0,03	0,011	Хризоберилл	0,015	0,011
Цоизит	0,03		Гамбергит	0,015	0,009–0,010
ИАГ	0,028	0,015	Фенакит	0,015	0,009
Альмандин	0,027	0,013–0,016	Родохрозит	0,015	0,010–0,020
Гессонит	0,027	0,013–0,015	Силлиманит	0,015	0,009–0,012
Спессартин	0,027	0,015	Смитсонит	0,014–0,031	0,008–0,017
Уваровит	0,027	0,014–0,021	Амблигонит	0,014–0,015	0,008
Виллемит	0,027		Аквамарин	0,014	0,009–0,013
Плеонаст	0,026		Берилл	0,014	0,009–0,013
Родолит	0,026		Биксбит	0,014	
Борацит	0,024	0,012	Бразилианит	0,014	0,008
Криолит	0,024		Целестин	0,014	0,008
Ставролит	0,023	0,012–0,013	Благородный берилл	0,014	0,009–0,013
Пироп	0,022	0,013–0,016	Гошенит	0,014	
Диаспор	0,02		Гелиодор	0,014	0,009–0,013
Гроссуляр	0,020	0,012	Морганит	0,014	0,009–0,013
Гемиморфит	0,020	0,013	Изумруд	0,014	0,009–0,013
Кианит	0,020	0,011			

	BG- дисперсия	CF- дисперсия		BG- дисперсия	CF- дисперсия
Топаз	0,014	0,008	Синтетический изумруд		0,012
Аметист	0,013	0,008	Синтетический александрит		0,011
Аметистовый кварц	0,013	0,008	Синтетический сапфир		0,011
Ангидрит	0,013		Фосфосиллит		0,010–0,011
Апатит	0,013	0,010	Энстатит		0,010
Авантюрин	0,013	0,008	Листовое стекло		0,009–0,098
Горный хрусталь	0,013	0,008	Анортит		0,009–0,010
Цитрин	0,013	0,008	Актинолит		0,009
Соколиный глаз	0,013		Еремеевит		0,009
Морион	0,013		Нефелин		0,008–0,009
Празиолит	0,013	0,008	Апофиллит		0,008
Кварц	0,013	0,008	Гаюин		0,008
Дымчатый кварц	0,013	0,008	Натролит		0,008
Розовый кварц	0,013	0,008	Синтетический кварц		0,008
Тигровый глаз	0,013		Арагонит		0,007–0,012
Альбит	0,012		Аугелит		0,007
Битовнит	0,012		Тремолит		0,006–0,007
Полевой шпат	0,012	0,008			
Лунный камень	0,012	0,008			
Ортоклаз	0,012	0,008			
Поллуцит	0,012	0,007	Адамин	сильная	
Санидин	0,012		Диккинсонит	сильная	
Солнечный камень	0,012		Крокоит	сильная	
Бериллонит	0,010	0,007	Лавсонит	сильная	
Канкринит	0,010	0,008–0,009	Либетенит	сильная	
Лейцит	0,010	0,008	Пурпурит	сильная	
Обсидиан	0,010		Реальгар	сильная	
Стронцианит	0,008–0,028		Кридит	умеренная	
Кальцит	0,008–0,017	0,013–0,014	Пумпеллиит	умеренная	
Флюорит	0,007	0,004	Агальматолит	слабая	
			Бронзит	слабая	
Гематит		0,500	Колеманит	слабая	
Синтетический касситерит		0,041	Эвхроит	слабая	
Ганит		0,019–0,021	Фуксит	слабая	
Датолит		0,016	Лепидолит	слабая	
Пироксмангит		0,015	Намбулит	слабая	
Синтетический шеелит		0,015	Опал	слабая	
Доломит		0,013	Пирофиллит	слабая	
Магнезит		0,012	Секанинаит	слабая	
			Вивианит	слабая	



## Спектры поглощения

К очень важным диагностическим признакам относятся спектры поглощения. Это полосы света, проходящего через цветной камень, разложенные на цвета спектра (рис. на с. 45).

Как известно, определенные длины световых волн (т. е. лучи разного цвета) поглощаются при прохождении через кристалл (в особенности через металлические микроэлементы). Непоглощенные лучи белого света образуют собственный цвет драгоценного камня.

Однако человеческий глаз не может воспринять все тонкие цветовые нюансы. Так, например, красный турмалин мы видим, как красный гранат, а окрашенное в красный цвет стекло кажется дорогим рубином. Но спектры поглощения однозначно различают вышеназванные камни и стекло. Это связано с тем, что большинство драгоценных камней имеют исключительно характерное поведение по отношению к поглощению света. Это находит свое отражение (при взгляде через спектроскоп) в черных вертикальных линиях или широких полосах в спектрах поглощения.

Различные драгоценные и поделочные камни могут иметь одинаковую плотность и схожее преломление. Именно поэтому абсорбционная спектроскопия имеет широкую область применения в диагностике природных и синтетических драгоценных и полудрагоценных камней, а также их имитаций. С помощью этого метода можно исследовать также необработанные камни, кабошоны и даже оправленные драгоценные камни.

Наилучшие результаты дают интенсивно окрашенные, прозрачные драгоценные камни. Для непрозрачных камней наблюдение условий поглощения возможно лишь с очень тонкими (но в этом случае намного более светопропускаемыми) пластинками, с просвечивающими ребрами или с помощью отраженного от поверхности света.

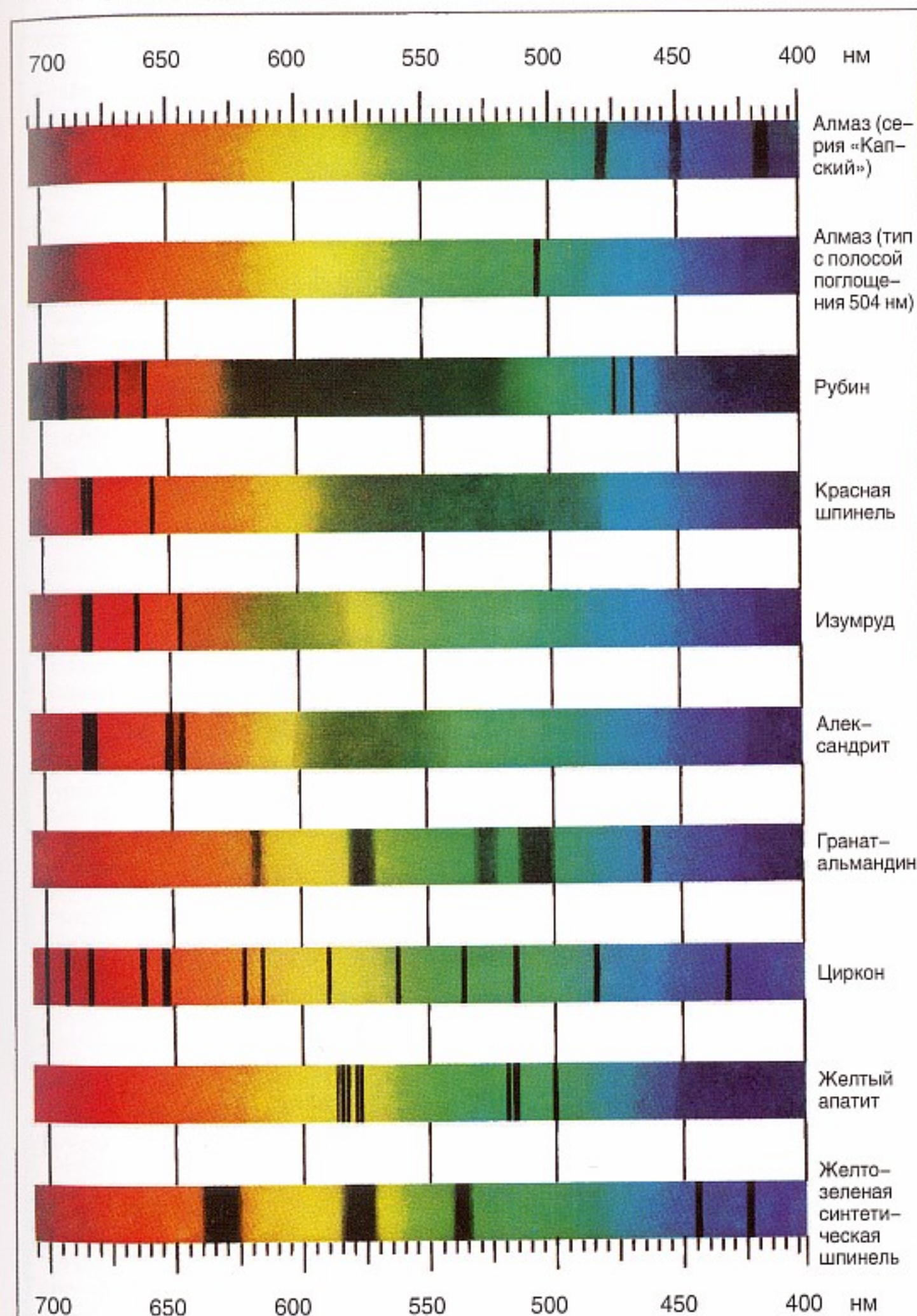
Инструментом для наблюдения служит спектроскоп. С его помощью можно определить длину волны угасшего, т. е. поглощенного света. Единицей измерения длины волны является нанометр, знак нм ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м} = 0,000\,001 \text{ мм}$ ).

Таблицу спектров поглощения отдельных драгоценных и полудрагоценных камней см. на с. 46–47.

Портативный спектроскоп со шкалой длин волн в маленьком тубусе



## Спектры поглощения



Из «Gemmologist's Compendium» Р. Уэбстера, изд-во Butterworths & Co Ltd., London.  
Цит. по: «Edelsteinkundliches Handbuch» («Справочник драгоценных камней»),  
проф. Худоба и д-р Гюбелин, изд-во Stollfuß, Bonn, 1974 (с легкими изменениями)



## Спектр поглощения драгоценных и полудрагоценных камней

Все цифры указаны в нанометрах (нм).

Интенсивные линии поглощения подчеркнуты, слабые указаны в скобках.

Авантюрин, зеленый: 682, 649  
Агат, искусственно окрашенный в зеленый цвет: 700, (665), (634)  
Азурит: 500  
Аквамарин: 537, 456, 427. Аквамарин-максис: 695, 655, 628, 615, 581, 550  
Аксинит: 532, 512, 492, 466, 440, 415  
Актинолит: 503, 431  
Александрит, зеленое направление: 680, 678, 665, 655, 649, 645, 640-555  
Александрит, красное направление: 680, 678, 655, 645, 605-540, (472)  
Алмаз, искусственно окрашенный в желтый цвет: 594, 504, 498, (478), (415)  
Алмаз, искусственно окрашенный в зеленый цвет: 741, 504, 498, 465, 451, 435, 423, 415  
Алмаз, искусственно окрашенный в коричневый цвет: (741), 594, 504, 498, 478, 465, 451, 435, 423, 415  
Алмаз, природный желтовато-коричневый: 576, 569, 564, 558, 550, 548, 523, 493, 480, 460  
Алмаз, природный зеленовато-коричневый: (537), 504, (498)  
Алмаз, природный от бесцветного до желтого («капский»): 478, 465, 451, 435, 423, 415, 401, 390  
Альмандин: 617, 576, 526, 505, 476, 462, 438, 428, 404, 393  
Аметист: (550-520)  
Андалузит: 553, 550, 547, (525), (518), (495), 455, 447, 436  
Андрадит: 701, 693, 640, 622, 443  
Апатит, голубой: 512, 507, 491, 464  
Апатит, желто-зеленый: 597, 585, 577, 533, 529, 527, 525, 521, 514, 469  
Бирюза: (460), 432, (422)  
Благородный берилл, искусственно окрашенный в синий цвет: 705-685, 645, 625, 605, (587)  
Бовенит: 492, 464  
Бронзит: 509, 506, 547, 502, 483, 459, 449  
Варисцит: 688, (650)  
Везувиан, желто-зеленый: 465. Везувиан, зеленый: (528), 461  
Везувиан, коричневый: 591, 588, 584, 582, 577, 574  
Вердит: 700, 699, 698, 455  
Виллемит: 583, 540, 490, 442, 431, 421  
Ганит: 632, 592, 577, 552, 508, 480, 459, 443, 433  
Гематит: (700), (640), (595), (570), (480), (450), (425), (400)  
Гессонит: 547, 490, 454, 435  
Гидденит: 690, 686, 669, 646, 620, 437, 433  
Гиперстен: 551, 547, 505, 482, 448  
Глубокий циркон: 653, (520)  
Гроссуляр: 697, 630, 605, 505  
Данбурит: 590, 586, 585, 584, 583, 582, 580, 578, 573, 571, 568, 566, 564  
Демантоид: 701, 693, 640, 622, 443  
Диапор: 701, 471, 463, 454  
Диопсид: (505), (493), (446)  
Диоптаз: 550, 465  
Жадеит, искусственно окрашенный в зеленый цвет: 665, 655, 645  
Жадеит, природный зеленый: 691, 655, 630, (495), 450, 437, 433  
Изумруд, природный: 683, 681, 662, 646, 637, (606), (594), 630-580, 477, 472  
Изумруд, синтетический: 683, 680, 662, 646, 637, 630-580, 606, 594, 477, 472, 430  
Кальцит: 582  
Кварц, синтетический голубой: 645, 585, 540, 500-490  
Кианит: (706), (689), (671), (652), 446, 433  
Кораллы: 495  
Кордиерит: 645, 593, 585, 535, 492, 456, 436, 426

Корнерупин: 540, 503, 463, 446, 430  
Корунд, синтетический, цвета александрита: 687, (610-560), 570, 475  
Корунд, синтетический, цвета перидота: 688, 678, 645  
Крокоит: 555  
Нефрит: (689), 509, 490, 460  
Обсидиан, зеленый: 680, 670, 660, 650, 635, 595, 555, 500  
Опал, огненный опал: 700-640, 590-400  
Ортоклаз: 448, 420  
Перидот: 497, 495, 493, 473, 453  
Петалит: (454)  
Пироп: 687, 685, 671, 650, 620-520, 505  
Пренит: 438  
Родонит: 548, 503, 455, (412), (408)  
Родохрозит: 551, 449, 415  
Рубин: 694, 693, 668, 659, 610-500, 476, 465, 468  
Сапфир, желтый: 471, 460, 450. Сапфир, зеленый: 471, 460-450. Сапфир, синий австралийский: 471, 460, 450. Сапфир, синий шри-ланкийский: (450)  
Силлиманит: 462, 441, 410  
Синхалит: 526, 492, 475, 463, 452  
Скаполит, розовый: 663, 652. Скаполит, цвета аметиста: (495), (488), (450)  
Согдианит: (645-630), (493-488), 437, 419, 411  
Спессартин: 495, 485, 462, 432, 424, 412  
Стихтит: 665, 630  
Сугилит: 570, 419, (411)  
Сфалерит: 690, 667, 651  
Тааффеит: 558, 553, 478  
Танзанит: 595, 528, 455  
Титанит: 586, 582  
Топаз, розовый: 682  
Трапише-изумруд: 683, 680, 637, (625-580)  
Тремолит: 684, 650, 628  
Турмалин, зеленый: 497, 461, 415  
Турмалин, красный: 555, 537, 525-461, 456, 451, 428  
Фианит, оранжевый: 640, 630, (540), (536), (533), (530), 520, 517, 515, 512, 510, (503), 482, 480, 477, 475, (449), (447), (446)  
Флюорит, желтый: 545, 515, 490, 470, 452  
Флюорит, зеленый: 634, 610, 582, 445, 427  
Фриделит: 556, (456)  
Халцедон, искусственно окрашенный в зеленый цвет: 705, 670, 645  
Халцедон, искусственно окрашенный в синий цвет: 690-660, 627  
Хризоберилл: 504, (495), 485, 445  
Хризоберилловый «кошачий глаз»: 505, (495), 485, 460-450, 444  
Хризопраз, искусственно окрашенный никелем: 632, 444  
Хризопраз, природный: 444  
Хромдиопсид: (690), (670), (655), (635), 508, 505, 490  
Хромэнстатит: 688, 669, 506  
Циркон, высокий циркон: 691, 689, 662, 660, 653, 621, 615, 589, 562, 537, 516, 484, 460, 433  
Шеелит: 584  
Шпинель, природ. голубая: 632, 585, 555, 508, 478, 458, 443, 433  
Шпинель, природ. красная: 685, 684, 675, 665, 656, 650, 642, 632, 595-490, 465, 455  
Шпинель, синтетическая голубая: 634, 580, 544, 485, 449  
Шпинель, синтетическая желто-зеленая: 490, 445, 422  
Шпинель, синтетическая зеленая: 620, 580, 570, 550, 540  
Шпинель, синтетическая синяя: 635, 580, 540, (478)  
Эвклаз: 706, 704, 650, 639, 468, 455  
Эканит: 665, (637)  
Энстатит: 547, 509, 505, 502, 483, 459, 449  
Эосфорит, коричневатый, розовый: 490, 410  
Эпидот: 475, 455, 435



## Прозрачность

Для большинства драгоценных и полудрагоценных камней прозрачность – это один из факторов ценности. Посторонние включения или пузырьки воздуха, а также трещины внутри кристалла снижают прозрачность. Светопроницаемость также может быть затруднена сильным поглощением света кристаллом.

Если свет, проходящий через драгоценный камень, сильно ослабляется, то говорят о просвечивающих или полупрозрачных камнях.

## Блеск

Многие драгоценные и полудрагоценные камни отличаются характерным блеском. Блеск драгоценного камня возникает вследствие отражения части падающего света от поверхности кристалла. Он зависит от показателя преломления камня и от качества его поверхности. Чем выше показатель преломления, тем сильнее блеск. Камни без блеска называют матовыми.

Различаются следующие виды блеска.

**Металлический блеск.** Это самый сильный из всех видов блеска – как у алюминиевой фольги. Металлическим блеском обладают только непрозрачные драгоценные камни. Такой блеск соответствует показателю преломления от 2,6 до 3 и выше.

**Алмазный блеск.** Сверкающий блеск отшлифованного алмаза или хрусталя. Имеется только у прозрачных или просвечивающих драгоценных камней. Алмазный блеск соответствует показателю преломления от 1,9 до 2,6.

**Жирный блеск.** Напоминает блеск жирных пятен на бумаге. Характерен для камней с низким показателем преломления. Редко встречается у драгоценных камней, за исключением плоскостей спайности.

**Перламутровый блеск.** Блеск, как у перламутра, встречается преимущественно на плоскостях спайности драгоценных камней с совершенной спайностью.

**Шелковистый блеск.** Встречается у параллельно-волокнистых драгоценных камней или соответствующих агрегатов.

**Восковой блеск.** Матовый блеск как, например, у огненного камня.



**Смолистый блеск.** Слабый блеск, как, например, у янтаря. У драгоценных камней встречается редко.

**Стекланный блеск.** Как блеск простого оконного стекла. Соответствует показателю преломления, равному примерно 1,3.

Наиболее привлекателен алмазный блеск, шире всего распространен стекланный. Явления выветривания могут отрицательно сказываться на блеске. Поэтому блеск следует оценивать только у неизмененного объекта, на свежих поверхностях. Шлифовка и полировка усиливают природный блеск камня.

В бытовом обиходе световые эффекты, возникающие на основе полного отражения, также относят к блеску. Дело в том, что нижние грани драгоценных камней действуют как зеркало и снова отражают вверх падающий сверху свет, что усиливает явление блеска. Этот общий световой эффект специалисты называют бриллианцией или сверканием. При огранке алмаза достигается идеальное состояние полного отражения и, таким образом, наивысшая степень бриллианции.

## Плеохроизм

Существуют прозрачные цветные драгоценные и полудрагоценные камни, которые обнаруживают различную окраску или глубину цвета при рассматривании их в белом свете в разных направлениях. Причиной этого является неравномерное поглощение света кристаллами двойного преломления. Если появляются два основных цвета, то говорят о дихроизме (двухцветности), при трех цветах речь идет о плеохроизме (многоцветности). Последнее понятие используется в качестве группового названия для обоих видов многоцветности.

Явления плеохроизма могут быть слабыми, отчетливыми или сильными. Их следует учитывать при шлифовке драгоценных камней, чтобы избежать дефектной окраски, слишком темных или слишком светлых оттенков. Таблицу плеохроизма см. на с. 50–51.

Инструментом для наблюдения плеохроизма является дихроскоп. В настоящее время распространены два варианта: портативный дихроскоп в форме тубуса и горизонтальный поляризационный микроскоп с дихроскопным окуляром (ил. на с. 16). Портативного дихроскопа достаточно для любителей, чтобы получить общее представление о многоцветности драгоценного камня. Специалист, которому нужны объективные данные, использует поляризационный микроскоп. С его помощью он может исключить такие помехи, как преломление, зеркальность, полное отражение и ложный побочный свет.

Портативный дихроскоп для простого наблюдения плеохроизма. Длина инструмента 10 см





## Плеохроизм

Адамин	бесцветный, иссиня-зеленый, желто-зеленый
Азурит	отчетливо: голубой, темно-синий
Аквамарин	голубой аквамарин отчетливо: от почти бесцветного до голубого, от голубого до небесно-голубого; зелено-голубой аквамарин отчетливо: от желто-зеленого до бесцветного, иссиня-зеленый
Аксинит	сильно: оливково-зеленый, красно-коричневый, коричневый
Актинолит	желто-зеленый, светло-зеленый, голубовато-зеленый
Александрит	зеленый александрит отчетливо: красный, оранжево-желтый, зеленый; красно-фиолетовый александрит отчетливо: темно-красный, желто-красный, темно-зеленый
Аметист	очень слабо: красновато-фиолетовый, серо-фиолетовый
Анатаз	отчетливо: желтоватый, оранжевый
Ангидрит	желтый, от слабого фиолетового до розового, фиолетовый
Андалузит	сильно: желтый, оливковый, от красно-коричневого до красного
Апатит	желтый апатит слабо: золотистый, зеленоватый; зеленый апатит слабо: зеленый, желтый; синий апатит сильно: синий, желтый
Бенитоит	очень сильно: бесцветный, синий
Бирюза	слабо: бесцветный, бледно-голубой или бледно-зеленый
Берилл	золотистый слабо: лимонный, желтый; зеленый отчетливо: желтый, зеленый; гелиодор слабо: золотистый, зеленоватый; морганит отчетливо: розовый, голубоватый
Бронзит	ярко-розовый, зеленый
Везувиан	зеленый везувиан слабо: желто-зеленый, желто-коричневый; желтый везувиан слабо: желтый, почти бесцветный; коричневый везувиан слабо: желто-коричневый, светло-коричневый
Вивианит	сильно: от синего до индиго; бледно-желтый, от зеленого до иссиня-зеленого, бледный желтовато-зеленый
Гидденит	отчетливо: голубоватый, изумрудный, желто-зеленый
Гиперстен	сильно: гиацинтово-красный, соломенно-желтый, небесно-голубой
Данбурит	слабо: бледно-голубой, голубой
Диаспор	сильно: фиолетово-синий, зеленый, от розового до красного
Диопсид	слабо: желто-зеленый, темно-зеленый
Диоптаз	слабо: темно-изумрудный, светло-изумрудный
Дурангит	желтый, оранжевый, бесцветный
Дымчатый кварц	отчетливо: коричневый, красновато-коричневый
Дюмортьерит	сильно: черный, красно-коричневый, коричневый
Еремеевит	синий, бесцветный, светло-желтый
Изумруд	отчетливо: зеленый, синий, иссиня-зеленый, от иссиня-зеленого до желто-зеленого
Касситерит	от слабого до сильного: желто-зеленый, коричневый, красный
Кианит	сильно: бесцветный, голубой, синий
Клиногумит	золотисто-желтый-красный, оранжево-желтый
Кордиерит	очень сильно: желтый, фиолетовый, голубой
Корнерупин	сильно: зеленый, желтый, красновато-коричневый
Корунд	синтетический корунд отчетливо: иссиня-зеленый, желтый
Кунцит	отчетливо: аметистовый, бледно-красный, бесцветный
Лазулит	сильно: бесцветный, темно-синий
Линарит	голубой, синий, темно-синий
Малахит	очень сильно: бесцветный, желто-зеленый, темно-зеленый
Монацит	от красно-оранжевого до желтого
Нептунит	сильно: желтый, темно-красный
Нефрит	слабо: от желтого до коричневого, зеленый
Пейнит	сильно: рубиново-красный, коричневатый-оранжевый
Перидот	очень слабо: от бесцветного до бледно-зеленого, ярко-зеленый, масляно-зеленый
Празиолит	очень слабо: светло-зеленый, бледно-зеленый
Прустит	сильно: красные оттенки

Пурпурит	отчетливо: коричнево-серый, красный, кроваво-красный
Родонит	отчетливо: красно-желтый, розово-красный, красно-желтый
Розовый кварц	слабо: розовый, бледно-розовый
Рубин	сильно: желтовато-красный, темный карминно-красный
Рутил	в разной степени: красный, коричневый, желтый, зеленый
Сапфир	оранжевый сапфир сильно: от желто-коричневого до оранжевого, почти бесцветный; желтый сапфир слабо: желтый, светло-желтый; зеленый сапфир слабо: желто-зеленый, зеленовато-желтый; синий сапфир отчетливо: темно-синий, зеленовато-синий; фиолетовый сапфир отчетливо: фиолетовый, светло-красный; синтетический сапфир: темно-синий, от желтого до синего
Силлиманит	сильно: светло-зеленый, темно-зеленый, синий
Синхалит	отчетливо: зеленый, светло-коричневый, темно-коричневый
Скаполит	розовый скаполит: бесцветный, розовый; желтый скаполит отчетливо: бесцветный, желтый
Ставролит	красно-коричневый ставролит сильно: желтоватый, желтовато-красный, красный
Стихтит	слабо: светло-красный, темно-красный
Танзанит	очень сильно: пурпурный, синий, коричневый или желтый
Танталит	сильно: коричневый, красно-коричневый
Титанит	зеленый титанит: бесцветный, зелено-желтый, красноватый; желтый титанит сильно: бесцветный, зеленоватый, красноватый
Топаз	красный топаз сильно: красный, желтый, розовый; розовый топаз отчетливо: бесцветный, бледно-розовый, розовый; желтый топаз отчетливо: лимонный, желтый, соломенно-желтый; зеленый топаз отчетливо: бледно-зеленый, голубовато-зеленый, зеленовато-белый; голубой топаз слабо: голубой, розовый, бесцветный; обожженный топаз отчетливо: розовый, розовый (повтор. — Прим. пер.), бесцветный
Тремолит	отчетливо: иссиня-красный, розовый, фиолетовый
Тугтупит	сильно: голубовато-красный, оранжево-красный
Тулит	сильно: желтый, розовый
Турмалин	красный турмалин отчетливо: темно-красный, светло-красный; розовый турмалин отчетливо: светло-красный, красновато-желтый; желтый турмалин отчетливо: темно-желтый, светло-желтый; зеленый турмалин сильно: темно-зеленый, желто-зеленый; синий турмалин сильно: темно-синий, голубой; фиолетовый турмалин сильно: фиолетовый, светло-фиолетовый
Фенакит	отчетливо: бесцветный, оранжево-желтый
Ходжкинсонит	в разной степени: цвет лаванды, бесцветный
Хризоберилл	очень слабо: от красного до желтого, светло-зеленый, зеленый
Циркон	красный циркон очень слабо: красный, светло-коричневый; красно-коричневый циркон слабо: красновато-коричневый, желтовато-коричневый; желтый циркон очень слабо: медово-желтый, коричнево-желтый; коричневый циркон очень слабо: красно-коричневый, желто-коричневый; коричнево-зеленый циркон очень слабо: розово-желтый, лимонно-желтый; зеленый циркон очень слабо: зеленый, коричнево-зеленый; синий циркон отчетливо: синий, от желто-серого до бесцветного
Цитрин	природный цитрин слабо: желтый, светло-желтый
Чароит	в разной степени: бесцветный, розовый
Эвклаз	очень слабо: бело-зеленый, желто-зеленый, иссиня-зеленый
Энстатит	отчетливо: зеленый, желто-зеленый
Эпидот	зелено-коричневый эпидот сильно: зеленый, коричневый, желтый; зеленый эпидот сильно: почти бесцветный, желто-зеленый, светло-коричневый



### Световые фигуры и перелив цветов на поверхности

Для многих драгоценных и полудрагоценных камней характерны световые фигуры в форме полос и поверхностные переливы цветов, которые не связаны ни с собственной окраской, ни с загрязнениями, ни с химическим составом камня. Причиной этого служат явления отражения, интерференции и дифракции в тонких слоях, мелких прослойках, в пустотах или других структурных элементах.

**Адуляризация.** Лунный камень, разновидность адуляра, в форме кабошона обнаруживает поверхностное голубовато-белое мерцание, которое при движении камня скользит по поверхности. Причина этого эффекта – явления интерференции, связанные с пластинчатой структурой лунного камня.

**Астеризм.** Это световой отблеск в виде звезды с лучами, которые пересекаются в одной точке под определенными углами. Астеризм возника-



Спектролит, разновидность лабрадора с особенно эффектной лабрадоризацией; Финляндия



Кварцевый кошачий глаз. Эффект кошачьего глаза создают тончайшие амiantoобразные волокна



Астеризм у синих сапфиров и рубина

ет в результате отражения света от параллельно расположенных волокон, иглообразных кристалликов или полых канальцев, которые расположены пучками в различных направлениях.

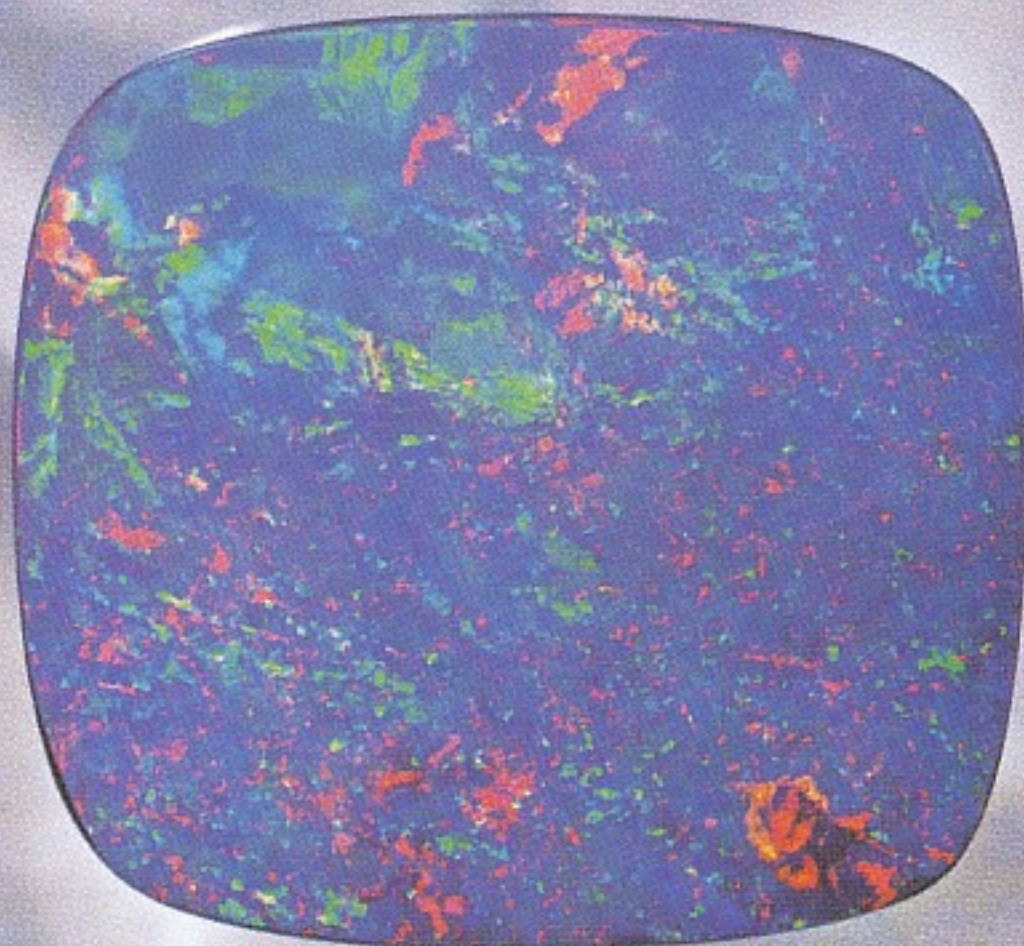
Красивые звезды с шестью лучами возникают у рубиновых (с. 99) и сапфировых кабошонов (с. 103). Встречаются также звезды с четырьмя, реже даже с двенадцатью лучами. У розового кварца, отшлифованного в форме шара, лучи могут кругообразно проходить по всей поверхности камня. Если расположение включенных в минерал иглообразных кристалликов нарушено, возникают дефектные звезды, части окружности или световые узлы.

Астеризм встречается также у синтетических драгоценных и полудрагоценных камней.

**Авантюриновый эффект.** Это разноцветная игра красок блестящих отражений пластинок-включений, как правило, на непрозрачном фоне. У авантюрина это чешуйки фуксита или гематита, у солнечного камня (с. 182) – гематита или гетита, у искусственного авантюринового стекла – медные чешуйки.

**Эффект кошачьего глаза.** Это явление возникает в результате отражения света от параллельно расположенных включений волокнистых и игольчатых минералов или трубчатых пустот. Этот феномен наиболее эффектен, когда камень отшлифован в форме кабошона, причем так, чтобы плоскость основания располагалась параллельно волокнистым кристалликам или пустотам. При повороте камня тонкая световая полоска (кошачий глаз) скользит по поверхности камня.





Перелив цветов (опализация) у черного благородного опала; Австралия

Выше всего ценится хризоберилловый кошачий глаз (с. 114). Этот эффект встречается и у многих других драгоценных и полудрагоценных камней. Особенно широко известны кварцевый кошачий глаз, соколиный глаз и тигровый глаз.

Если речь идет просто о кошачьем глазе, всегда подразумевается хризоберилл. Все остальные камни с этим эффектом следует обозначать дополнительным указанием названия камня.

**Иризация.** Это игра красок у некоторых драгоценных и полудрагоценных камней на основе разложения света в местах трещин и щелей на цвета радуги (от лат. «радуга»). В ювелирной торговле этот эффект используют в коммерческих целях путем искусственно созданных трещин в горном хрустале.

**Лабрадоризация.** Это игра красок среди металлических блестящих пластинок. Часто наблюдаются эффекты синего и зеленого цвета, но можно встретить все цвета спектра. Причиной мерцания служат явления интерференции на тончайших пластинках кристаллов.

**Люстр (глянец).** Это радужный блеск и нежная игра красок у жемчуга. Возникает вследствие дифракции и интерференции света на чешуйках арагонита, расположенных в виде черепицы, и слое конхиолина вблизи поверхности жемчужины.

**Опалесценция.** Это млечно-голубоватый перелив, в особенности у обычных опалов, возникающий в результате отражения света, в первую очередь коротковолнового.

**Опализация.** Это радужная игра цветов у благородного опала, меняющаяся с каждым поворотом камня. Причину явления можно увидеть с помощью электронного микроскопа с 20 000-кратным увеличением: мелкие шарики минерала кристобалита, включенные в силикагелевую массу, вызывают явления отражения и интерференции света. Диаметр шариков равен одной десятитысячной миллиметра.

**Шелковистость.** Этот эффект особенно ценится у ограненных рубинов и сапфиров. Если включения иглообразных кристаллов многочисленны, камень становится непрозрачным. При соответствующей шлифовке он может обнаружить эффект кошачьего глаза.

### Люминесценция

Люминесценция (от лат. «свет») является собирательным обозначением различных видов излучения вещества под воздействием каких-либо лучей, а также физических или химических реакций.

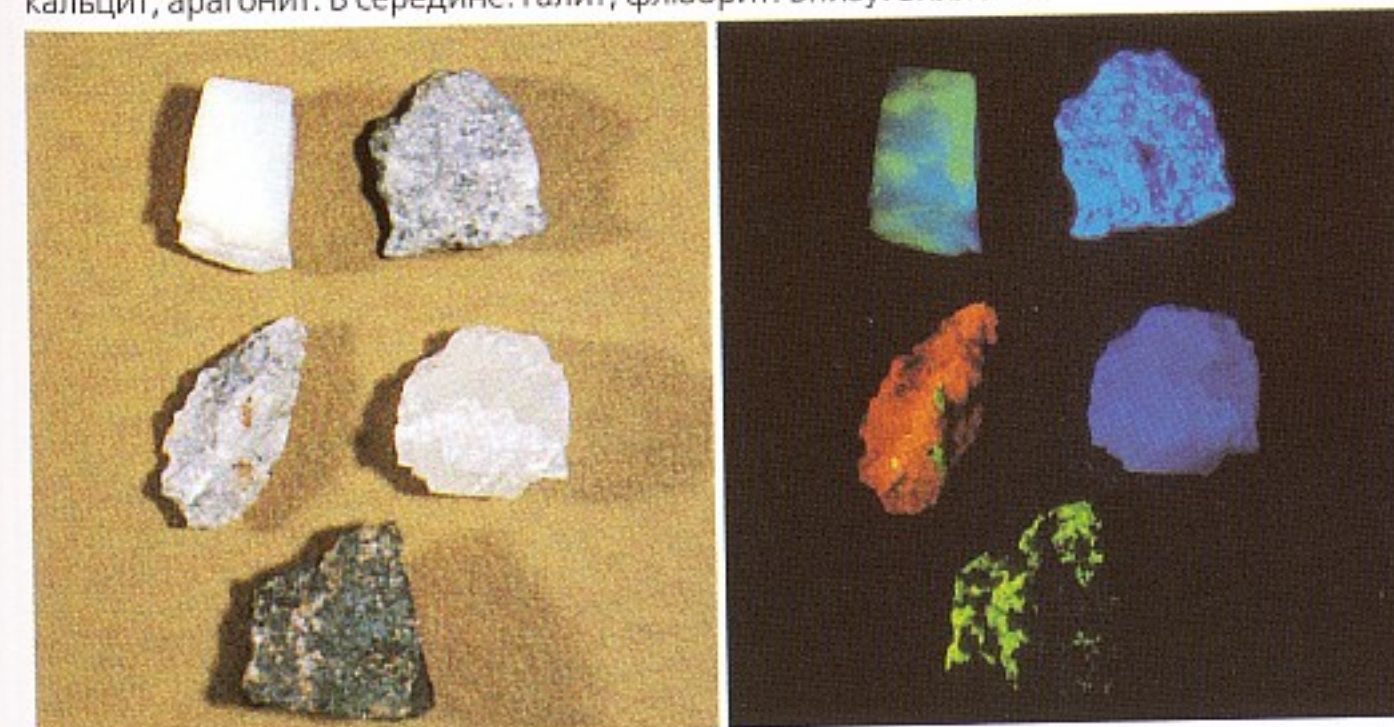
Для исследования драгоценных и полудрагоценных камней преимущественный интерес представляет люминесценция в ультрафиолетовых лучах – так называемая флюоресценция. Понятие «флюоресценция» происходит от минерала флюорита, так как у него впервые был обнаружен феномен свечения. Если вещество продолжает светиться (фосфоресцирует) после окончания облучения, речь идет о фосфоресценции, названной по известному всем свечению фосфора.

Причиной флюоресценции являются определенные факторы нарушений (загрязнения или дефекты структуры).

Флюоресценция зарекомендовала себя в диагностике синтетических драгоценных камней, поскольку синтетические камни часто реагируют на лучи ультрафиолета по-другому. Флюоресценция может быть также полезна при определении месторождения камня, так как иногда она проявляется типично для определенного месторождения.

Явления люминесценции от рентгеновских лучей позволяют отличить природный жемчуг от искусственно выращенного. Дело в том, что перламутр морских жемчужин не люминесцирует, в то время как перламутр жемчужин, выращенных в пресной воде, сильно светится.

Минералы в белом свете (слева) и в ультрафиолетовых лучах (справа). Вверху: кальцит, арагонит. В середине: галит, флюорит. Внизу: виллемит





## Флюоресценция

Авантюрин: красноватая	Гемиморфит: слабая
Агат: внутри ленточности различная, частично сильная, желтая, иссиня-белая	Гердерит: зеленая, фиолетовая
Адамин: зеленая, желто-зеленая	Гиалофан: синяя, светло-красная
Аксинит: красная, оранжевая	Гидденит: очень слабая, красно-желтая
Алебастр: зеленая, желтая, розовая, оранжевая, фиолетовая	Гидроксилапатит: желтая, оранжевая, коричневая
Алмаз: очень различная; бесцветный и желтый алмаз: как правило, синяя; коричневый и зеленоватый алмаз: часто зеленая	Гидроксилгердерит: от желтой до белой
Альбит: фиолетово-красная, от белой до бежевой, розовая, коричневая	Гипс: иногда коричневатая, зеленоватая
Амазонит: слабая, оливково-зеленая	Говлит: коричневатая-желтая
Амблигонит: очень слабая, зеленая	Гринокит: желтая, оранжевая
Аметист: слабая, зеленоватая	Гроссуляр: сильная, красно-оранжевая
Аммолит: горчично-желтая	Гумит: золотисто-желтая, оранжевая
Анальцим: кремово-белая	Гюбнерит: синяя
Ангидрит: красная	Данбурит: небесно-голубая
Англезит: слабая, желтоватая	Датолит: желтая, бежевая, синяя
Андалузит: слабая, зеленая, желтая	Диаспор: светло-желтая, бежевая, синеватая
Андезин: желтая, желто-коричневая	Диопсид: фиолетовая, оранжевая, желтая, зеленая
Анкерит: оранжевая, темно-красная	Доломит: розовая, оранжево-красная
Анортит: красная, бежевая, желтая	Дюмортьерит: синяя, белая, фиолетовая
Анортотлаз: синяя, бежевая, оранжевая	Еремеевит: иссиня-белая, белая
Апатит: от лиловой до розовой	Жадеит, зеленоватый жадеит: очень слабая, беловатое мерцание
Апофиллит: желтая, оранжевая	Жемчуг природный черный: от красного до красноватого
Арагонит: слабая, розовая, желтая, коричневая, зеленая, голубоватая	Морской жемчуг: слабая
Барит: белая, иссиня-зеленая, серая	Изумруд: обычно отсутствует
Баритокальцит: светло-желтая, от оранжевой до красной	Кальцит: красная, розоватая, оранжевая, белая, желто-белая
Бенитоит: сильная, синяя	Канкринит: оранжевая, темно-фиолетовая, зелено-белая
Бирмит: голубая	Катаплектит: зеленая
Бирюза: зеленовато-желтая, голубая	Кеммерит: зеленая, оранжевая
Борацит: слабая, зеленоватая	Кианит: слабая, красная
Брусит: иссиня-белая, светло-зеленая	Киноварь: коричневая
Бустамит: темно-красная, фиолетовая	Колеманит: белая, желтовато-белая
Вавеллит: бежевая, синяя, голубовато-белая, оранжевая, желто-зеленая	Кораллы: слабая, фиолетовая
Ванадинит: темно-зеленая, синяя	Корнерупин: обычно отсутствует
Варисцит: бледно-зеленая, зеленая	Кридит: бежевая, белая, голубоватая
Вевеллит: иссиня-белая	Крокоит: темно-коричневая
Велоганит: светло-зеленая, оранжевая	Ксонотлит: синяя, белая, желтая, оранжевая, розовая
Виллемит: зеленая	Кунцит: желто-красная, оранжевая
Виллиомит: от оранжево-желтой до темно-красной	Курнаковит: желтая, светло-коричневая
Вилькеит: желтоватая, коричневая	Лабрадор: желтоватые полосы
Вильямсит: слабая, зеленоватая	Лангбейнит: слабая, бело-зеленая
Витерит: синяя, желто-белая, белая	Леграндит: зеленая
Власовит: коричневая, оранжевая	Лейкофан: розовая, лиловая
Волластонит: иссиня-зеленая	Лейцит: оранжевая или отсутствует
Вольфрамит: желтая	Лепидолит: зеленая, бежевая, желтая
Вульфенит: красная, оранжевая	Лунный камень: голубоватая, оранжевая
Вортцит: желтая, оранжевая	Ляпис-лазурь: белая, оранжевая
Галлиант: слабая, оранжевая, желтая	Магнезит: синяя, зеленая, белая
Гамбергит: иногда оранжевая	Манганаксинит: красная
Гаюин: желто-оранжевая, красная	Маршалит: красная, розовая, бежевая, белая
Геденбергит: зеленая	Мезолит: белая, желтая, оранжевая, розовая, бежевая, зеленая
Гейлюссит: слабая, кремово-белая	Мейонит: красная, белая, желтая, синяя
Гельвин: красная	

Меллит: голубая, желтая, зеленая	Сподумен: оранжевая, желтая, розовая
Микролит: зеленая, желто-зеленая, темно-зеленая, розовая	Стронцианит: белая, оливково-зеленая
Монацит: желтая, красно-оранжевая, белая, коричневая, зеленая	Сфалерит: от желтой до оранжевой, красная
Монтбразит: голубая, оранжевая, зеленая, коричневая	Тааффеит: зеленая
Морганит: слабая, лиловая	Тальк: бежевая, белая, желтая, оранжевая, зеленоватая
Морденит: бежевая, розовая, синяя	Таумасит: белая
Моховой агат: различная	Тефроит: зеленая
Муассанит: желтая, оранжевая	Томсонит: белая, бежевая, голубая
Натролит: бежевая, белая, желтая, синяя, фиолетовая, оранжевая, зеленая, розовая	Топаз желтый: слабая, оранжево-желтая
Нефелин: синяя, оранжевая	Топаз розовый: коричневая; красный топаз: коричнево-желтая
Норбергит: желтая, оранжевая	Тремолит: белая, синяя, зеленоватая, оранжевая, красная
Олигоклаз: синяя, фиолетово-синяя, темно-красная, желтая, коричневая	Тугтупит: от ярко-оранжевой до бледно-оранжевой
Опал (кроме черного): белая, голубоватая, коричневая, зеленоватая	Турмалин бесцветный: слабая, иссиня-зеленая; бледно-желтый турмалин: зеленая; красный турмалин: красно-фиолетовая
Палыгорскит: бежевая, серо-голубая, белая	Улексит: от зеленой до желтой, синяя
Паргасит: зеленоватая, синяя, бежевая	Фенацит: зеленоватая, синяя
Пейнит: ярко-красная, бледно-красная	Фианит: иногда оранжевая
Пектолит: от зеленовато-желтой до желтой	Флюорит: от синей до фиолетовой
Периклаз: слабая, желтая	Форстерит: желтая, белая, коричневая, синяя
Петалит: слабая, оранжевая	Фосгенит: желтая, оранжево-желтая
Пирофиллит: желтая, оранжевая	Фосфофиллит: фиолетовая
Повеллит: желтоватая, оранжевая, коричневая	Фриделит: красноватая, зеленая, желтая
Поллуцит: от оранжевой до розовой	Фторпатит: оранжевая, желтая
Пренит: слабая, оранжевая	Халцедон: голубовато-белая
Прозопит: иссиня-белая, оранжево-желтая	Хлорпатит: оранжевая, желтая
Родицит: желтая	Ходжкинсонит: слабая, красная
Родохрозит: слабая, красная	Холтит: темно-оранжевая, желтая
Розовый кварц: темно-фиолетовая	Хондродит: иногда золотисто-желтая, коричнево-оранжевая
Рубин: сильная, карминно-красная	Хризоберилл, зеленый хризоберилл: слабая, темно-красная
Сандин: розовая	Цектцерит: бледно-желтая
Сапфир голубой: фиолетовая или отсутствует; желтый сапфир: оранжевая; бесцветный сапфир: оранжево-желтая, фиолетовая, светло-зеленая, оранжево-красная	Церуссит: желтая, розовая, зеленая, синеватая
Селлаит: желтоватая, желтая	Цинкит: желтая, желто-зеленая
Сенармонтит: коричневая	Циркон: голубой циркон: очень слабая, светло-оранжевая; красный и коричневый циркон: желтая
Сера: желто-зеленая, желтоватая	Цоизит: красная, серая
Сидерит: оливково-зеленая	Чароит: красная
Силлиманит: желтоватая, коричнево-оранжевая, коричневая	Шабазит: белая, серая, бежевая, зеленая
Симпсонит: синяя, светло-желтая	Шеелит: сильная, голубая
Скаполит желтый: лиловая, иссиня-красная	Шортит: желтая, оранжевая, коричневая, розовая, оливково-зеленая
Скаполит, розовый скаполит: оранжевая, розовая	Шпинель красная: сильная, красная; голубая шпинель: красноватая, зеленая; зеленая шпинель: красноватая
Сколецит: желтая, коричневая, голубоватая	Штольцит: зелено-белая, желтая
Слоновая кость: разные оттенки синего	Эвдиалит: красная
Смитсонит: белая, розовая, коричневая	Эвклаз: слабая или отсутствует
Согдианит: фиолетовая, красная	Эканит: желто-зеленая
Содалит: сильная оранжевая	Эттрингит: серая, голубая, зеленая
Солнечный камень: красно-коричневая	Эшинит: зеленая
	Янтарь: от голубоватой до желто-зеленой



## Включения

Чаще всего драгоценные камни содержат инородные тела или какие-либо кристаллические нарушения. Только под микроскопом или даже с помощью электронного микрозонда обнаруживаются эти «дефекты». Но на языке специалистов речь идет не о дефектах, а о включениях.

Так как включения не являются случайными явлениями, а обычно подчиняются строгим закономерностям, они могут много рассказать о происхождении и местах залегания драгоценных и поделочных камней и, кроме того, могут оказать помощь при идентификации.

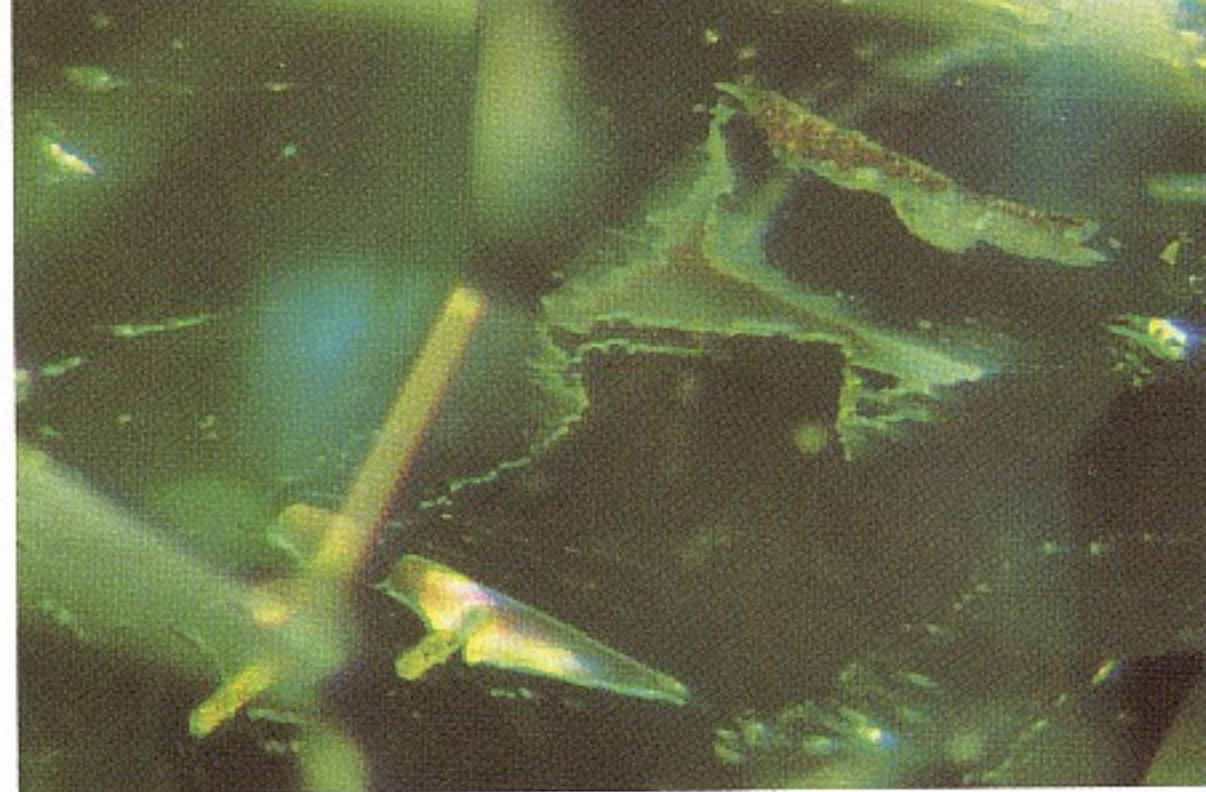
Относительно часто встречаются включения минералов, однородные (например, алмаз в алмазе) или чужеродные (например, циркон в сапфире). Даже будучи мелкими, они дают, однако, наглядное представление о становлении окружающего их кристалла, называемого кристаллом основы (матрицы). Включенные минералы могут быть старше, чем кристалл основы. Но они могли также образоваться из расплава одновременно с кристаллом основы, которым они в дальнейшем были окружены вследствие быстрого роста. Кроме того, существуют включения минералов, которые моложе, чем кристалл основы. Они возникли из жидкостей, которые проникли внутрь кристалла вдоль трещин.

Органические включения встречаются только в янтаре (см. с. 254 и фото на с. 60). Законсервированные остатки растений и насекомых представляют собой свидетельство о жизни 50 млн лет тому назад.

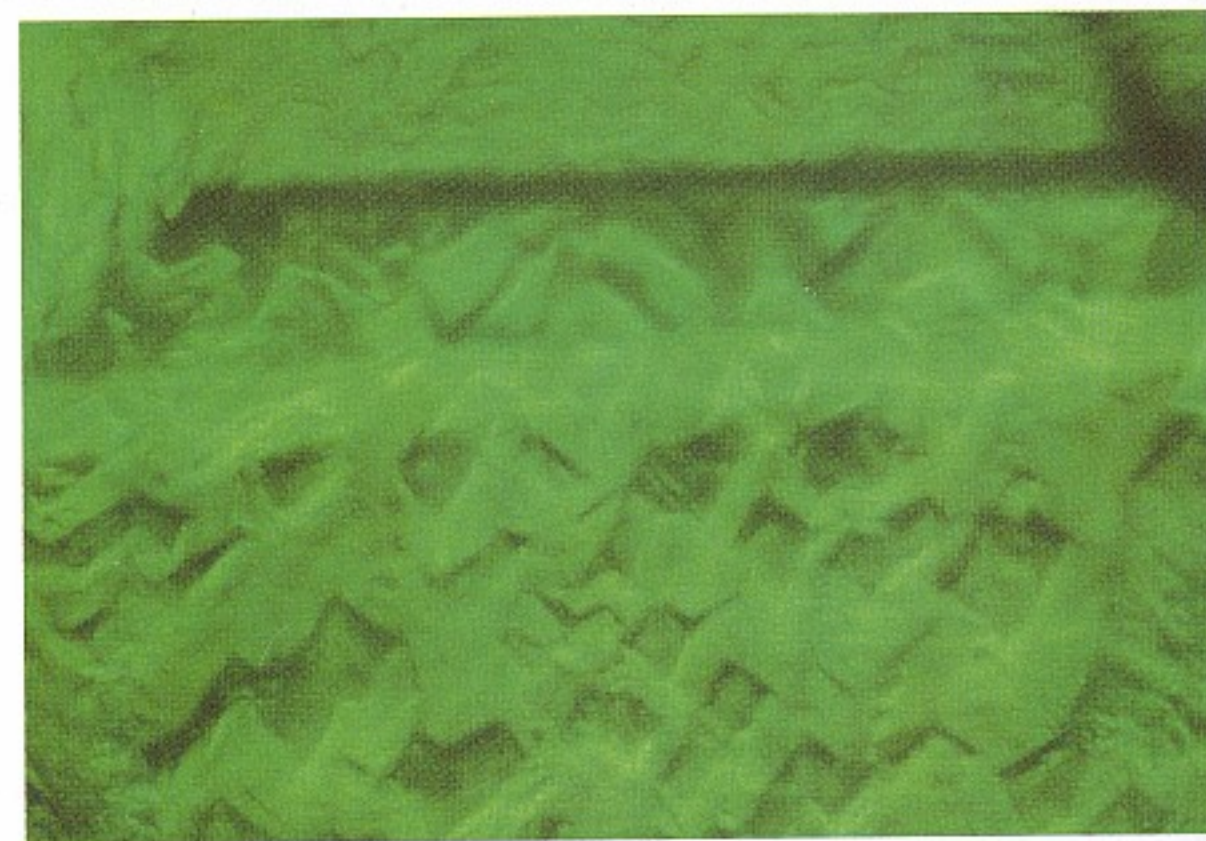
Дымчатый кварц со звездой из золотистых игол рутила; Минас-Жерайс (Бразилия)



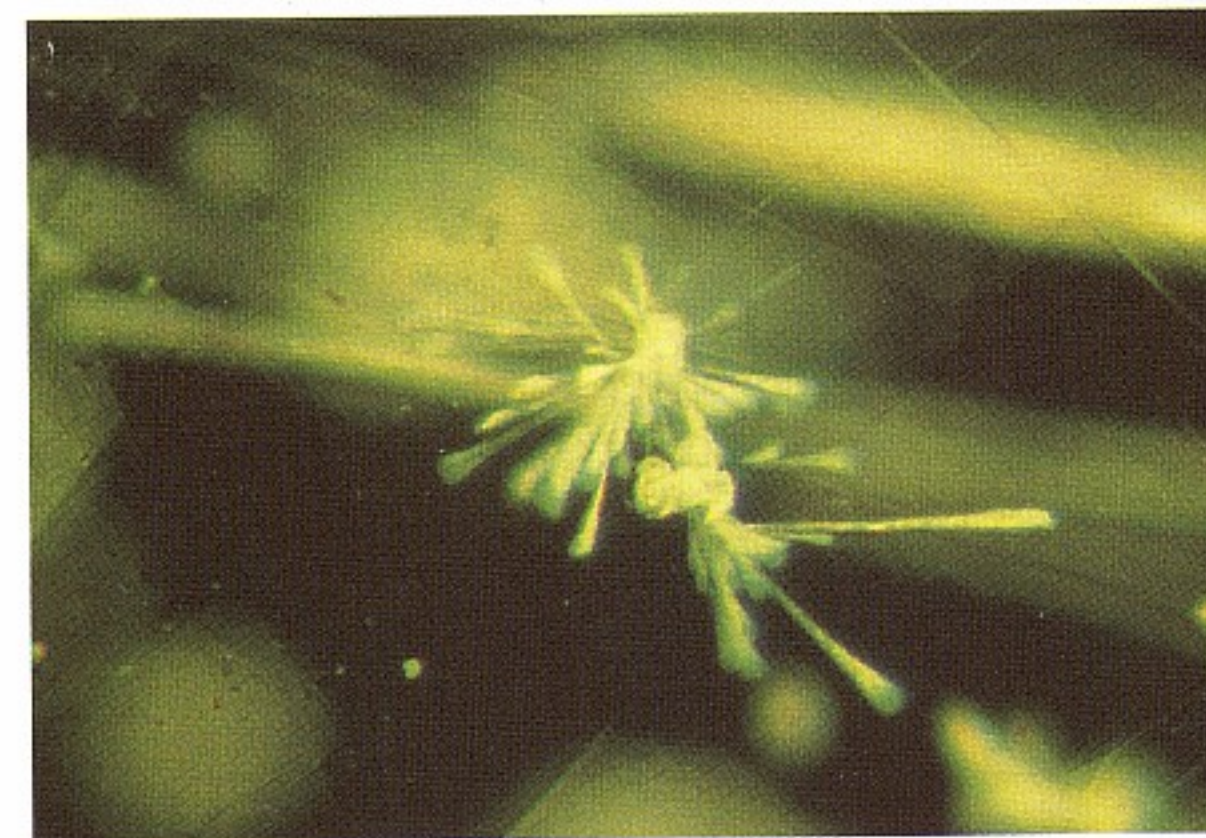
Натуральный изумруд со светящимися масляными остатками в естественной трещине (увеличение 40 x)



Синтетический изумруд российского производства. Характерная V-структура (увеличение 20 x)



Зеленое стекло в качестве имитации изумруда со звездами из мелких кристалликов, возникших из-за расстекловывания, а также типичные для стекла «свилы» (увеличение 35 x)







Калининградский янтарь с углистой субстанцией и включениями насекомых

Нарушения кристаллической структуры, признаки фаз кристаллизации и цветные полосы также относятся к включениям. Они возникают из-за неравномерного роста вследствие изменяющихся процессов кристаллизации.

Также к включениям относятся полости, заполненные жидкостями (вода, жидкая углекислота) или газами (двуокись или окись углерода). Если жидкости обнаруживаются вместе с газами, то говорят о двухфазном включении, а при наличии жидкости, газа и мелких кристалликов – о трехфазном включении. В обсидиане, стеклянных имитациях и синтетических драгоценных камнях, в отличие от минеральных драгоценных камней, часто имеются заполненные воздухом пузырьки.

Даже трещины или щели, независимо от того, возникли они из-за внутреннего напряжения или внешнего толчка, причисляются к включениям. Их находят внутри, но они также могут доходить до поверхности камня. Вдоль таких трещин в камень могут проникать воздух и растворы, вызывая изменения окраски. И хотя при «заживших трещинах» инородные субстанции уже вытеснены, но отчетливые рубцы выдают места старых трещин.

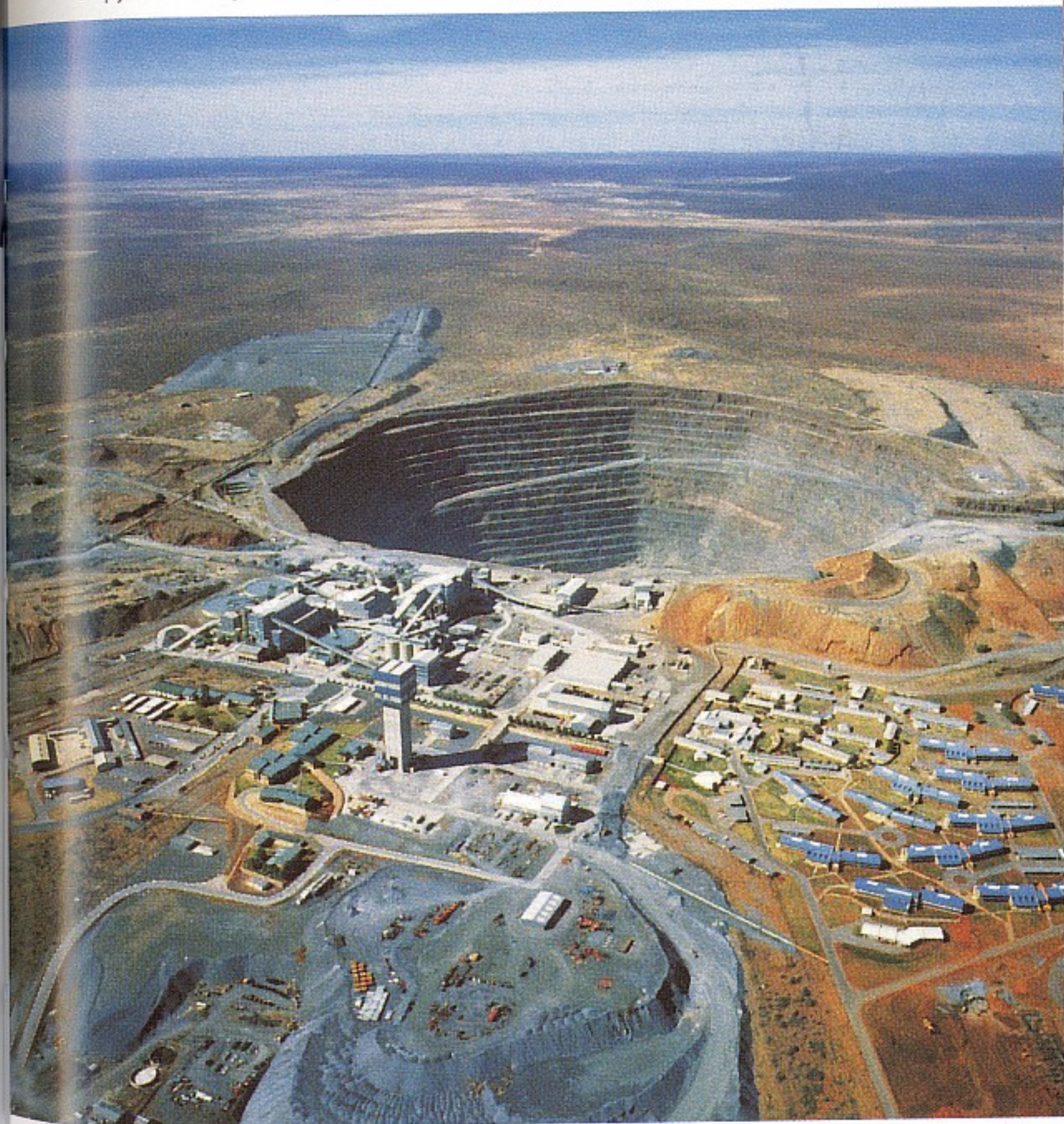
Большинство включений считаются у любителей и в ювелирной торговле факторами, снижающими ценность, так как они при определенных обстоятельствах влияют на цвет, оптические явления и механическую прочность драгоценных и полудрагоценных камней.

Некоторые включения вызывают, однако, световые явления, которые относятся к наиболее ценным свойствам драгоценных камней, как, например, эффект кошачьего глаза, световые звезды, шелк (с. 52) и дендриты (с. 146). Особенно эффектны рутиловые включения золотистого цвета в горном хрустале или дымчатом кварце, прежде всего тогда, когда они имеют звездчатую структуру (с. 58).

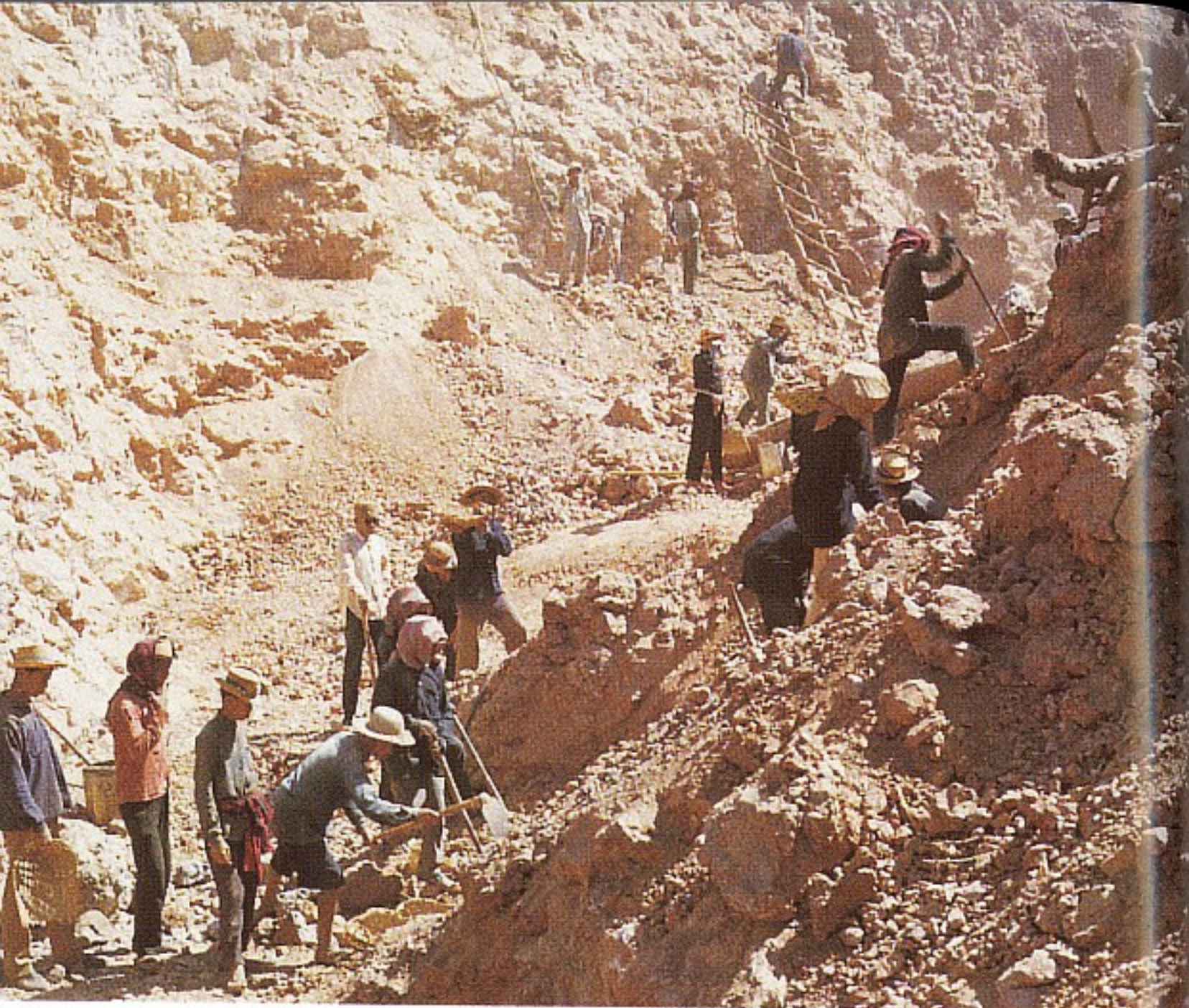
## Месторождения и добыча драгоценных и поделочных камней

Драгоценные и поделочные камни рассеяны по всему свету. Пригодные для разработки скопления драгоценных камней называются месторождениями. Отдельные находки дают повод говорить о вновь открытых месторождениях.

На шахте Финш на севере Капской провинции ЮАР разрабатывают старую скважину, состоящую более чем из 20 горизонтов







Флюоритовая шахта в Чианг-Май (Таиланд). Без применения машин, подготовленная выветриванием, скальная порода разрыхляется, вывозится и сортируется

## Месторождения драгоценных камней

По происхождению пород, содержащих драгоценные камни, различают магматические, осадочные и метаморфические месторождения.

Однако в данном случае целесообразнее говорить о первичных и вторичных месторождениях. При этом отличают месторождения, где драгоценные и полудрагоценные камни все еще находятся в месте своего образования.

На первичных месторождениях продуктивность часто не очень высока. При добыче драгоценных камней приходится попутно производить выемку большого количества «пустой» породы.

Во вторичных месторождениях драгоценные камни перемещены с места своего происхождения и сконцентрированы в так называемых россыпях. Более твердые кристаллы при этом закругляются, другие измельчаются или даже перемалываются. В зависимости от средства перемещения или места расположения мы различаем речные (аллювиальные), озерные (лимнологические), морские, прибрежные (литоральные) или ветровые (эоловые) отложения.

Реки могут переносить драгоценные камни за сотни километров. При ослабевании течения воды, то есть при отсутствии перемещающей силы, обладающие большей плотностью драгоценные камни осаждаются в более легком кварцевом песке, тем самым они сортируются и скапливаются в определенных местах. Это обычно делает разработку месторождения более легкой и производительной, чем на первичном месторождении. Намытые водой месторождения драгоценных камней называются аллювиальными россыпями.

Подобно тому, как это происходит в реках, россыпи драгоценных камней могут образовываться в зоне прибоя на море. Такие месторождения называются меторальными и разрабатываются, например, в Намибии.

Даже ветер может переносить небольшие зерна драгоценных камней и вследствие сортировки отложений накапливать их в определенных местах. Это эоловые отложения.

Между первичными и вторичными месторождениями (с точки зрения генетики) находятся месторождения выветривания, называемые также элювиальными (остаточными). Они образуются, когда более тяжелые драгоценные камни концентрируются у подножий горных склонов, в то время как коренная порода перемещается под воздействием различных факторов.

Распределение месторождений драгоценных камней не является равномерным. Некоторым регионам отдается явное предпочтение (ср. карту мира с месторождениями драгоценных камней на заднем форзаце).

Государственный рудник по добыче драгоценных камней в Шри-Ланке. Механический насос откачивает проникающую в шахту воду





## Методы добычи

Большинство месторождений драгоценных камней были открыты случайно. И в наши дни разведка месторождений ограничена месторождениями алмазов. Причина этого заключается в том, что производство алмазов контролируется международными концернами, которые вкладывают крупные средства в их освоение и разработку.

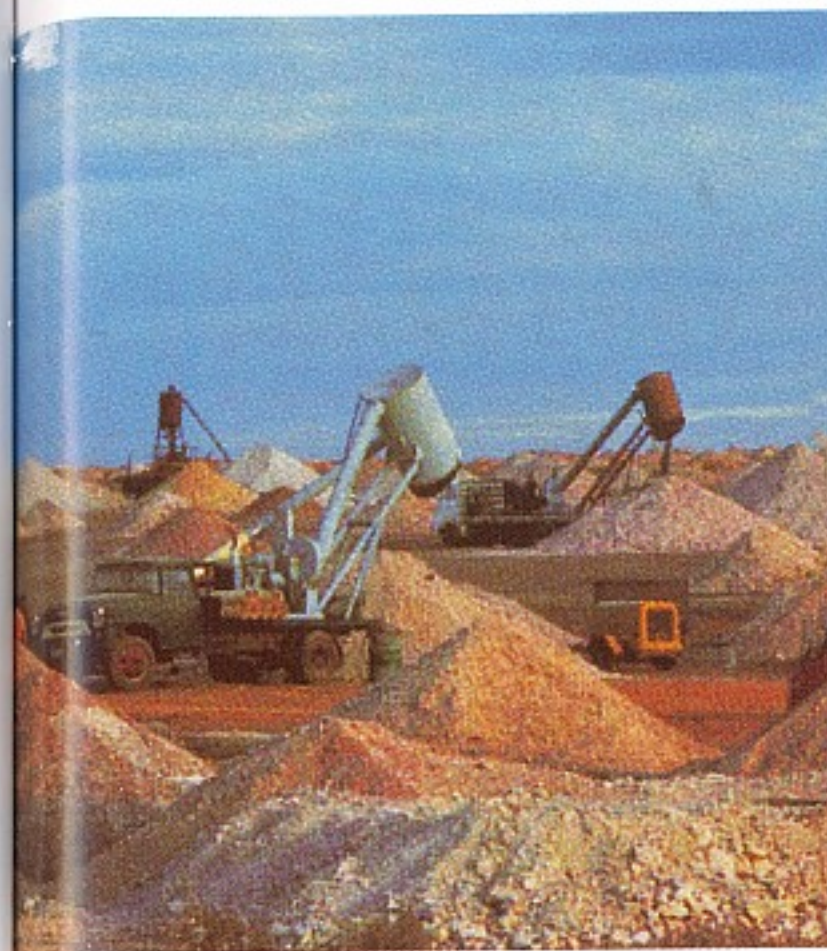
Разведка месторождений других камней производится с помощью простых средств, без современной техники и, как правило, без научного обоснования.

Методы добычи на месторождениях, в шахтах и рудниках (за исключением алмазов) обычно весьма примитивны, а в некоторых областях камни добывают, как 2000 лет назад (фото на с. 62). Однако в отдельных странах растущий спрос привел к росту механизации работ. Например, в добыче изумрудов в ЮАР (фото на с. 108) и на опаловых приисках в Австралии (фото на с. 65) уже применяются механизированные обогатительные установки.

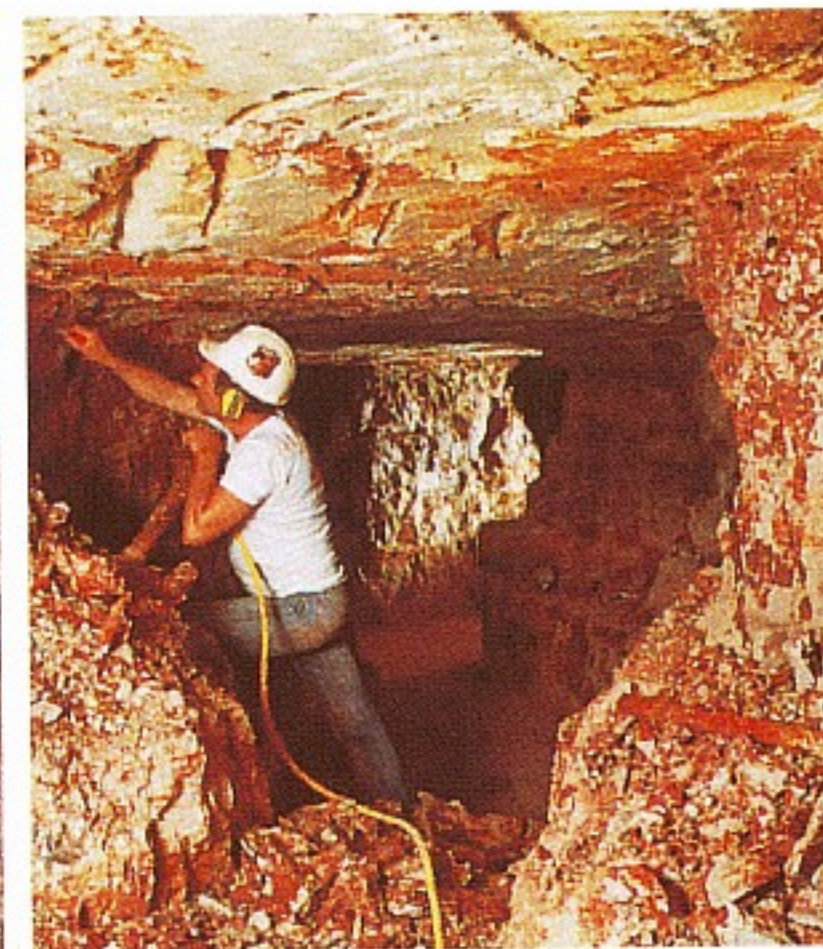
Самый простой способ добычи драгоценных камней – это сбор качественных камней на поверхности, например в высохшем русле реки, в расщелинах скал или в пещерах. Но обычно добыча связана с большими усилиями и использованием большого количества рабочей силы.

На россыпных месторождениях с помощью кирки и лопаты грунт рыхлят, вынимают и переносят в корзинах для дальнейшей обработки и поиска драгоценных камней (фото на с. 63). Поскольку большинство

Шахта у Ратнапуры в Шри-Ланке. С помощью простой лебедки грунт, добытый на глубине и содержащий драгоценные камни, поднимают наверх



Всасывающие установки транспортируют на поверхность добытую на глубине породу; Кубер-Педи (Южная Австралия)



Добыча опалов с помощью камнедробилки; Лайтнинг-Ридж, Новый Южный Уэльс (Австралия)

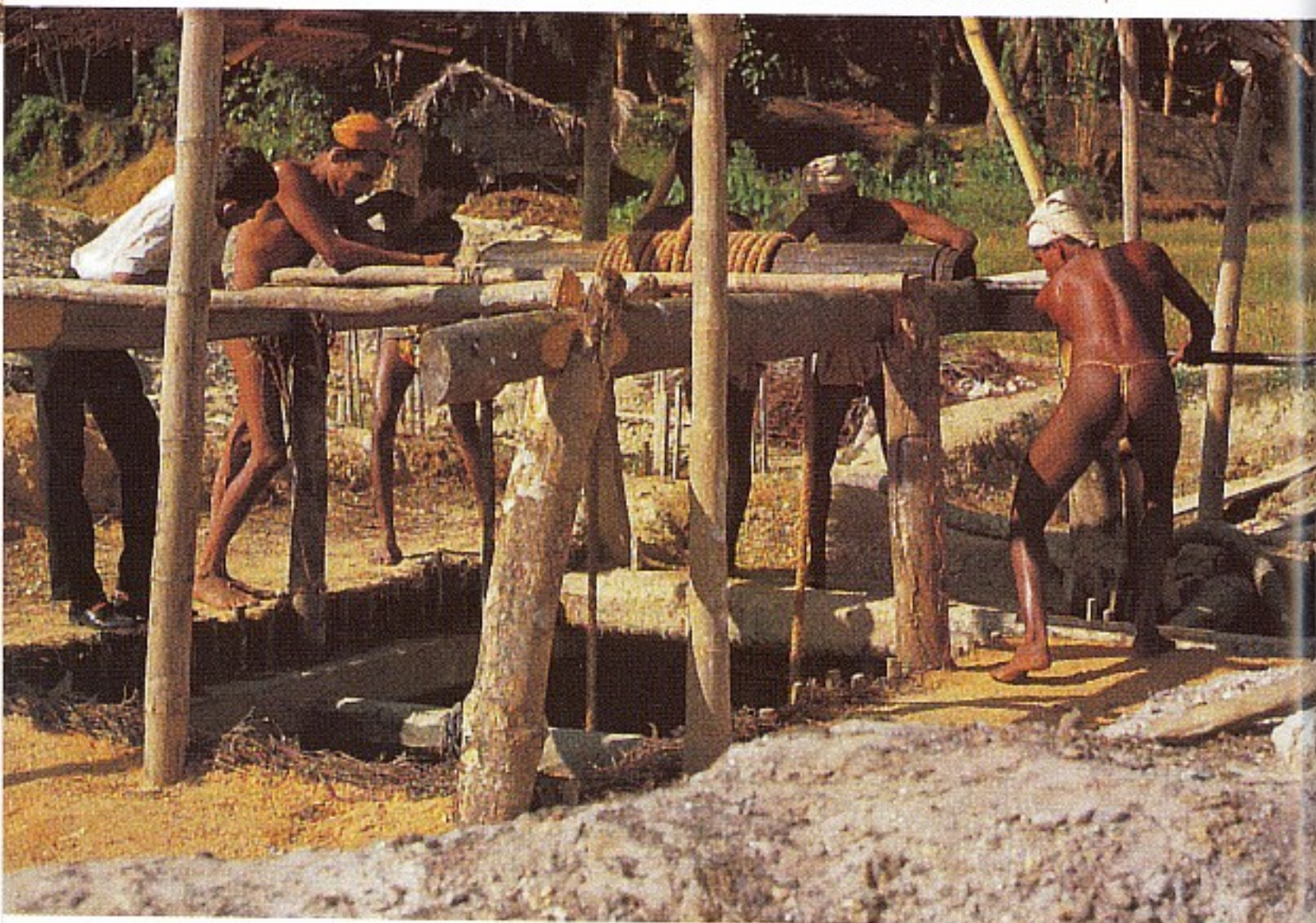
месторождений драгоценных камней находятся в странах с высоким уровнем бедности и безработицы, то ручной труд там дешевле применения техники. Это касается в первую очередь Южной и Юго-Восточной Азии, обширных частей Африки и Латинской Америки.

Если слои, содержащие драгоценные камни, лежат под поверхностью земли, покрывающие слои глины и песка вынимают или роют шахтные стволы. Такие подъемные стволы, почти не укрепленные, могут достигать глубины 10 м (фото на с. 64). Единственное современное достижение на таких разработках – это насосные установки. Они откачивают проникающую в шахту воду.

Разработка россыпных месторождений в реках осуществляется с помощью поперечин и маленьких ступеней подпора, когда создаются различные условия обтекания в целях сбора минералов. Глины и кварцевые пески, имеющие меньший удельный вес, смываются, а более тяжелые драгоценные камни скапливаются в определенных местах реки. При этом рабочие шуруют длинными шестами в осадке, таким образом ускоряя сортировку материала (фото на с. 101).

Собственно добыча драгоценных камней из места черпания происходит путем дальнейшего сепарирования более легких минералов с помощью воды, стекающей по искусственным ступенчатым сооружениям, и в заполненных водой ямах. Здесь содержащая драгоценные камни порода путем поворачивания корзин, которые наполнены добытым при черпании материалом, еще более обогащается, благодаря тому, что составные части с меньшей плотностью вымываются через край корзины (фото на с. 105).

Окончательная отборка концентрата драгоценных камней всегда происходит вручную. Доля драгоценных и поделочных камней обычно очень незначительна.





О правах на ведение геолого-разведочных работ, оплату работников и, возможно, об участии в прибылях в отдельных странах существуют совершенно разные представления.

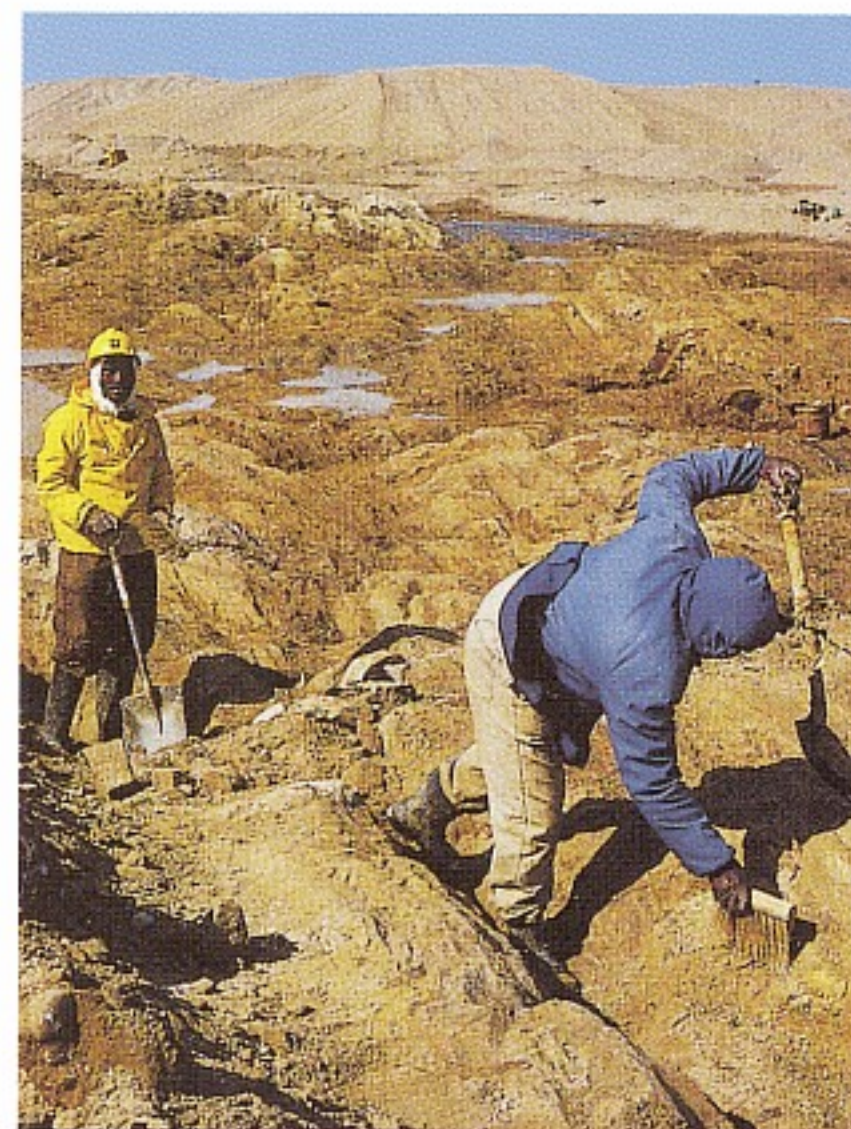
В общем, можно сказать, что работа по добыче драгоценных камней методом черпания является деятельностью бедного человека.

Особой проблемой при добыче драгоценных камней являются кражи. Они создают угрозу для той или иной разработки из-за сбивания ее экономически приемлемой цены. Разнообразие идей по контрабанде драгоценных камней из шахт кажется неисчерпаемым. Однако и защитные меры становятся все более изощренными. Наиболее защищенными являются алмазные рудники.

Алмазная шахта в Ораньемунде (Намибия). Гигантские плотины (на переднем плане) оттесняют назад воды Атлантики с тем, чтобы можно было разрабатывать алмазные россыпи на прибрежной полосе, после вскрытия песчаного слоя



После применения крупных орудий каждое углубление бывшего морского дна исследуется в поисках алмазов вручную



Офшорная разработка алмазосодержащей породы. Специальные суда флотилии «Де Бирс» поднимают содержащий алмазы конгломерат со дна моря у побережья Намибии и ЮАР с помощью приборов, подобных пылесосам. В 1998 г. были задействованы 6 судов. В 2000 г. время от времени задействовались 4 судна





## Обработка драгоценных и поделочных камней

Самым древним способом обработки драгоценных и поделочных камней является выцарапывание на камне фигур, символов и графических знаков. Так начиналось развитие камнерезного искусства.

Истоки шлифовки драгоценных камней следует, вероятно, искать в Индии. Примерно до 1400 г. у прозрачных драгоценных и поделочных камней обрабатывали только природные кристаллические поверхности или плоскости спайности, их полировали. В результате такой обработки они приобретали более сильный блеск и повышенную прозрачность.

Напротив, непрозрачные драгоценные и поделочные камни (преимущественно агаты) еще задолго до этого шлифовали на твердом песчанике до получения ровной или выпуклой поверхности.

Вершиной в обработке камней является, несомненно, фасетная огранка. Она общеизвестна с XV в. Истоки этого вида огранки остаются неизвестными. Подлинность сведений о том, что в 800 г. рассказывалось об алмазе с фасетной огранкой в Венеции, подвергается сомнению. Достоверно, однако, то, что в течение долгого времени техника фасетной огранки хранилась в строгой тайне.

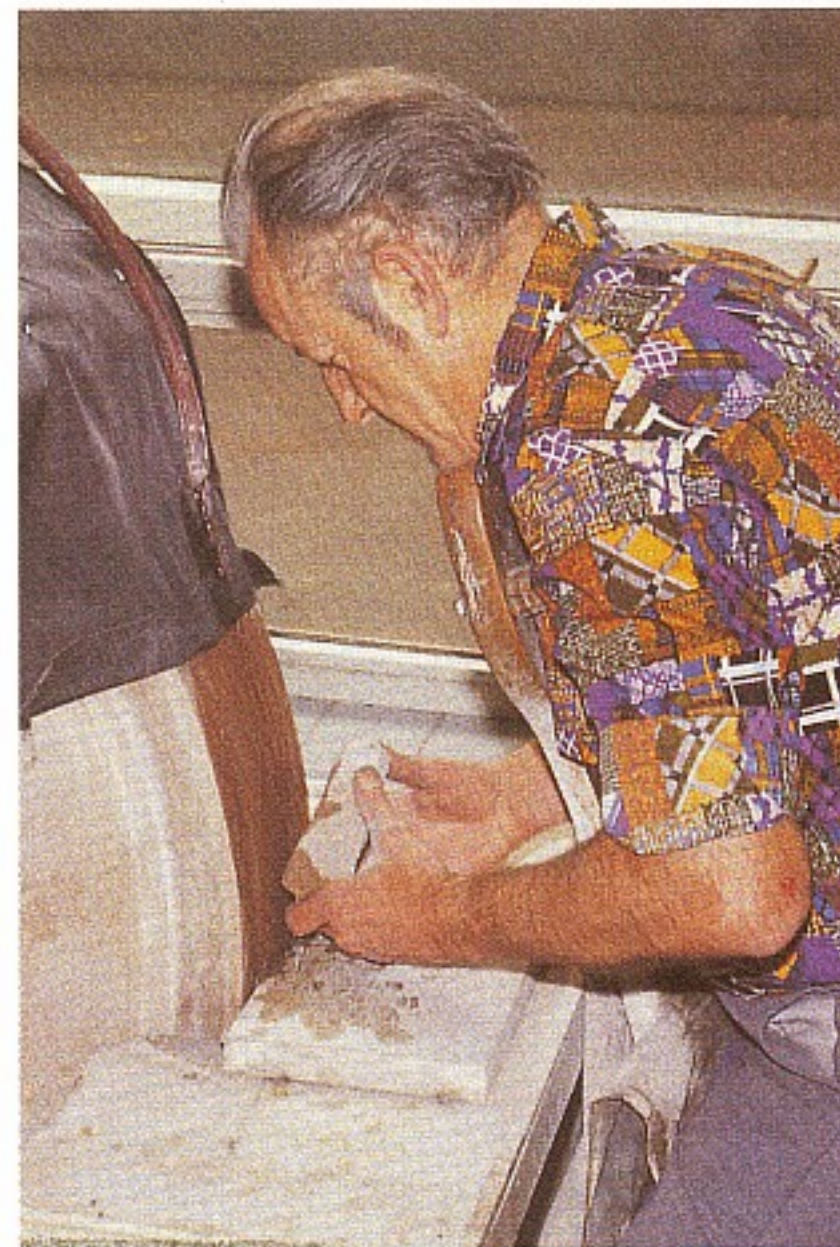
Амстердам и Антверпен стали к началу Нового времени центрами огранки алмазов, Идар-Оберштейн (Рейнланд-Пфальц) стал с XVI в. центром огранки агата и цветных камней. В настоящее время предприятия по огранке создаются во всем мире. Для их поддержки некоторые страны запретили вывоз сырья драгоценных камней.

В настоящее время в обработке драгоценных камней различают следующие отрасли: камнерезное искусство, обработку агата, обработку цветных камней, шлифовку шаров, барабанную шлифовку, сверление драгоценных и поделочных камней, обработку алмазов. Естественно, на практике не существует строгого разграничения этих сфер деятельности.

Отпечаток валиковой известняковой печати на глине. Фигуры изображают животных и людей. Валиковая печать: начало 3 тыс. до н. э.; найдена в Сирии



Резка агата алмазной фрезой



Окончательная огранка агата на круге из песчаника

## Камнерезное искусство

Камнерезное искусство, называемое также глиптикой (от греч. «вырезание из камня»), включает в себя гравирование гемм (рельефные драгоценные и поделочные камни), а также изготовление мелких скульптур и декоративных изделий.

Древнейшие каменные гравюры представляют собой покрытые символами и фигурами каменные цилиндры (фото на с. 68), которые использовались как печати или амулеты. Они изготавливались в древних царствах шумеров, вавилонян и ассирийцев. Первыми самостоятельными фигурами из драгоценных камней являются пластинчатопусые жуки-листоеды у древних египтян, называемые скарабеями.

В античной Греции гравировка камня была очень развита. Во времена римлян она также достигла высокого уровня. Хотя в Средние века глиптика благодаря геральдике обрела новую область приложения сил, в целом ее развитие переживало застой. Только в эпоху Возрождения камнерезное искусство в Италии вновь ожило. Сегодня глиптика пользуется большим вниманием.

В то время как в античные времена для каменных гравюр применялись прежде всего агат, аметист, яшма, карнеол и оникс, сейчас для глиптики используются и другие поделочные и драгоценные камни. В наши дни существуют гравюры даже на алмазах.





Полировка агата без применения или с небольшим количеством воды

## Обработка агата

Крупные и тяжелые глыбы уже не делят на части, как это было принято раньше, с помощью молотка и клина, вдоль трещин или других обозначенных на камне линий, а распиливают циркулярной пилой (фото на с. 69). Охлаждение режущего диска на современных предприятиях осуществляют с помощью специальных жидкостей. Преимущество этого метода наряду с прочим состоит в том, что камни и аппарат можно легко очищать водой. На шлифовальном круге из карборунда агат приобретает свои грубые очертания. Специалисты называют этот рабочий процесс предварительной или черновой шлифовкой.

Для того чтобы аккуратно направлять камень при шлифовке, огранщик держит его между колен. Охлаждение шлифовального круга происходит с помощью воды. Окончательная огранка осуществляется на более мелком круге из песчаника. Огранщик сидит при этом на стуле с опорой для живота и груди (фото на с. 69). Вмонтированные в рабочую поверхность круга канавки и ребра позволяют также получить выпуклую форму при огранке.

Последней рабочей операцией является полировка. С ее помощью камни приобретают интенсивный блеск и видимый рисунок их структуры. Полировка производится на медленно вращающихся вальцах или колесах из букового дерева, свинца, войлока, кожи, олова, пластмассы и других материалов.

Так как при этой рабочей операции охлаждающая жидкость используется в малом количестве или совсем не используется, следует соблюдать особые меры предосторожности, чтобы камню в самом конце обработки не был нанесен ущерб из-за его интенсивного накаливания.

Для ровной огранки в настоящее время существуют самые разные станки, которые работают автоматически. По шаблону на станке также можно получить камни округлой формы (кабошоны).

## Обработка цветных камней

Шлифовка цветных камней называется в мире профессионалов лапидарией, огранщик называется лапидаром. Чаще всего огранщики специализируются на определенных драгоценных камнях, так как благодаря этому можно лучше учесть такие качества камней, как твердость, плеохроизм и глубина цвета.

С помощью алмазной пилы сначала выпиливается камень задуманного размера. На вращающихся в вертикальном направлении кругах из крупнозернистого карборунда, орошаемых водой, камни получают свою необработанную, грубую форму. Профессионалы называют эту работу предварительной или черновой огранкой.

### Огранка кабошона

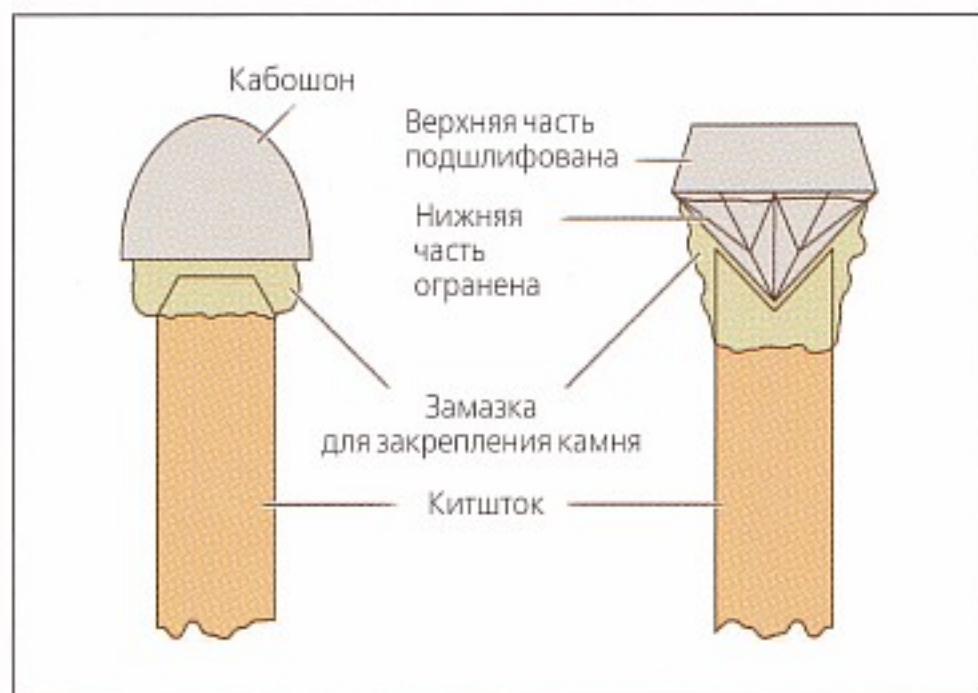
Непрозрачные драгоценные и поделочные камни, а также камни со снижающими их ценность включениями получают округлую огранку. На колесах из карборунда, которые снабжены канавками и ребрами, они с помощью китштоков (см. с. 72) доводятся до заданной формы в виде купола с выпуклой поверхностью и плоской или слегка выпуклой нижней стороной (рис. с. 81). Окончательный результат мы называем французским словом «кабошон».

Его применение разнообразно – в качестве камня для колец, брошей, кольца или кулонов (подвесок). Он очень распространен как модное украшение, в том числе с различными фантазийными формами.



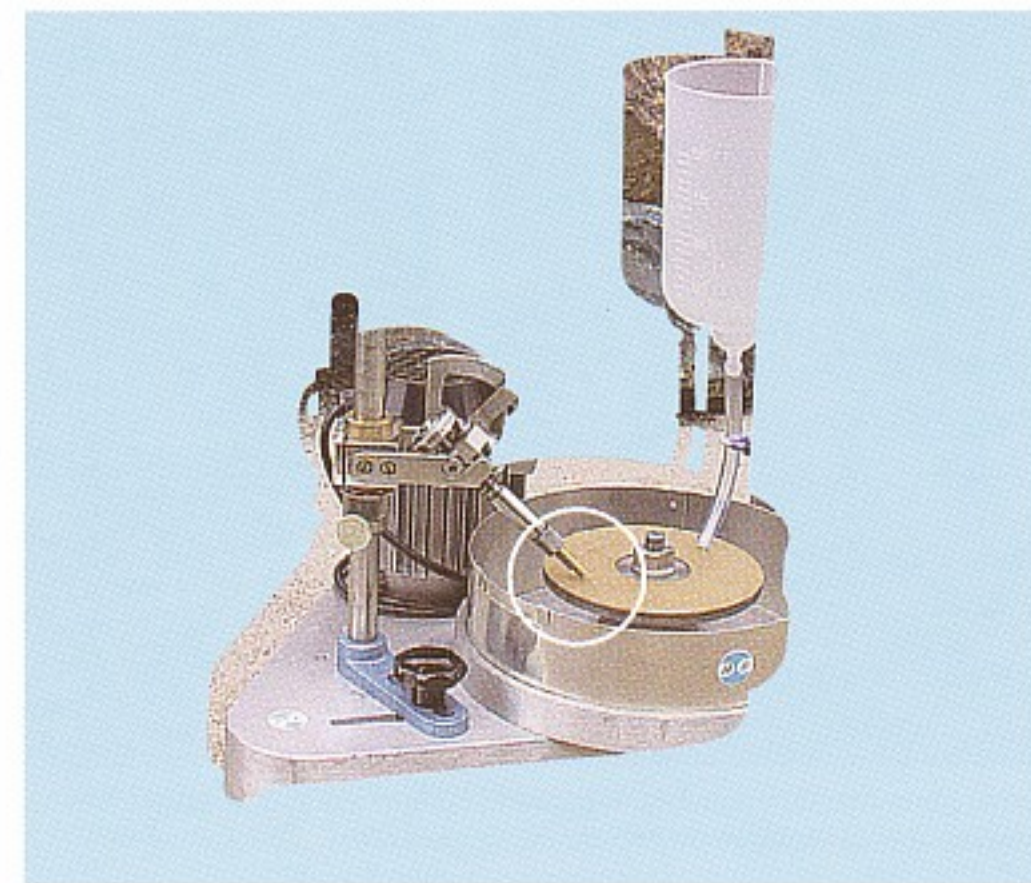
Предварительная огранка на вертикально вращающемся, слегка увлажненном круге из карборунда





Принцип прикрепления замазкой для огранки кабошоном и для фasetной огранки. Этот процесс требует огромной точности. Криво прикрепленные камни или неверно наложенная замазка неизбежно приводит к дефектной шлифовке

Фасетная машина. Крепление с фасетной головкой внутри белого круга. Справа вверху: сосуд с охлаждающей жидкостью



Вместо перфорированной доски для массового производства, а также для огранщиков-любителей имеются шлифовальные машины с креплением для фасетной головки. Здесь направления граней могут устанавливаться под соответствующим углом.

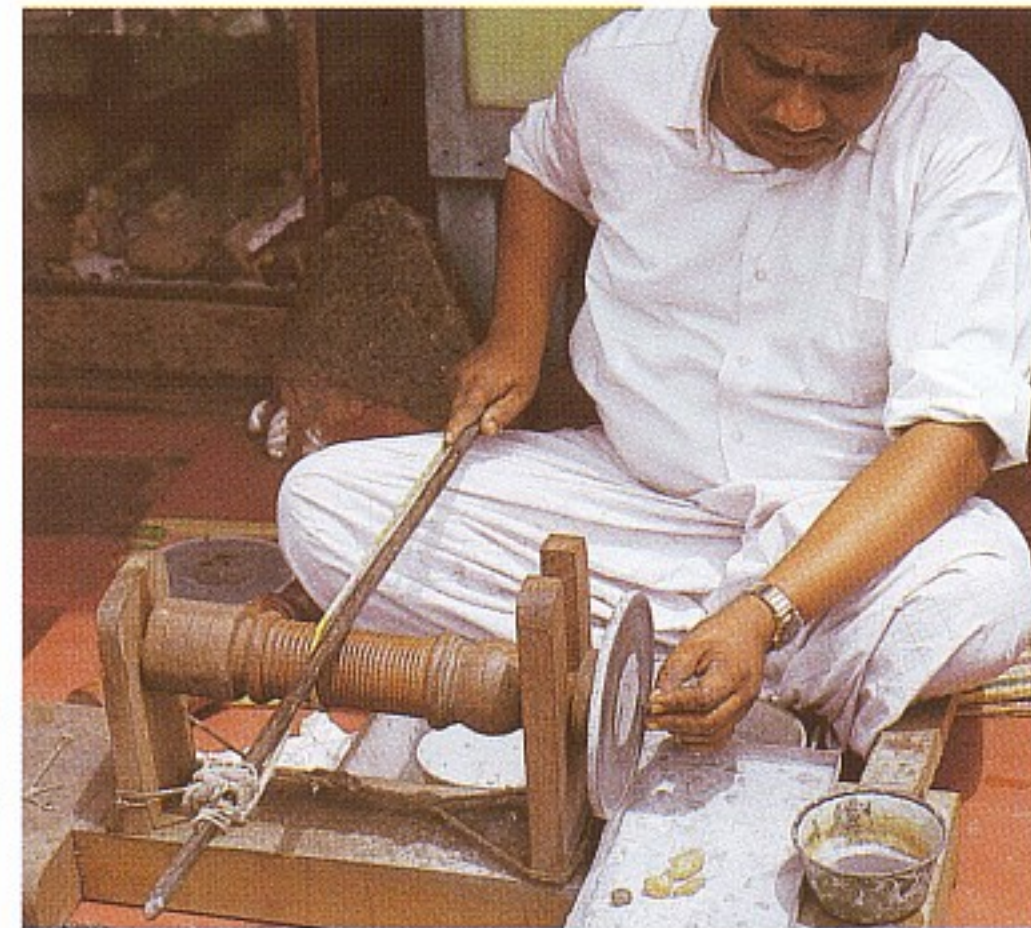
Материал шлифовального круга, вид абразивного материала и скорость вращения различны в зависимости от вида камня.

При последней рабочей операции камень полируется на горизонтально вращающемся круге на деревянных вальцах или кожаных ремнях, для того чтобы достичь чистого блеска. Процессы плавления на поверхности камня и образование тончайшей пленки (так называемый слой Бейльби) усиливают при этом эффект чистой полировки.

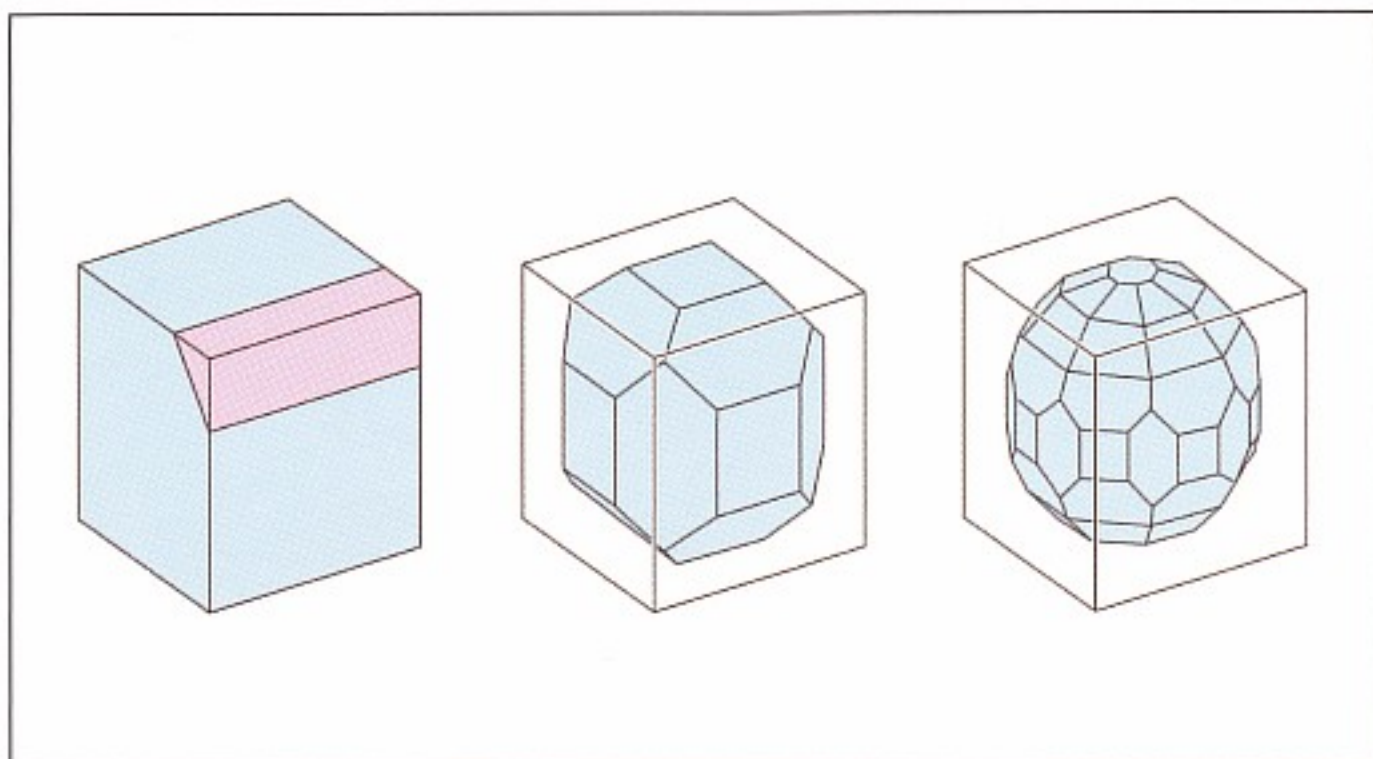


Фасетная огранка цветного камня на горизонтально вращающемся шлифовальном круге. Расположение углов граней определяется положением китштока в перфорированной доске (за левой рукой)

Шлифовка драгоценного камня на вертикально вращающемся круге с приводом от лучковой дуги; Шри-Ланка







Изготовление заготовки для огранки шара. Из куба благодаря продолжительному снятию фасок получают округлую форму (по Г. Билер)

## Шлифование шаров

Исходной формой при шлифовании шаров являются кубы с равными гранями в качестве заготовок. Грани постепенно срезаются, позднее также шлифуются до получения округлой, но все еще четырехгранной формы. На чашечном шлифовальном круге с помощью специального абразивного материала происходит окончательное шлифование шара. Более крупные шары всегда направляются рукой. Они должны как при черновой, так и при чистовой обработке постоянно находиться в состоянии вращения. Для более мелких шаров, примерно до 10 мм в диаметре, называемых бисером, существуют так называемые мельницы.



Готовые отшлифованные шары. Верхний ряд слева направо: снежный обсидиан, лабрадор, окрашенный в синий цвет агат, черный окрашенный агат. Нижний ряд слева направо: яшма, дымчатый кварц с рутилом, розовый кварц



Установки для барабанной шлифовки, слева – со стальными барабанами с горизонтальной осью, справа – с вибрирующими барабанами и вертикальной осью



## Барабанная шлифовка

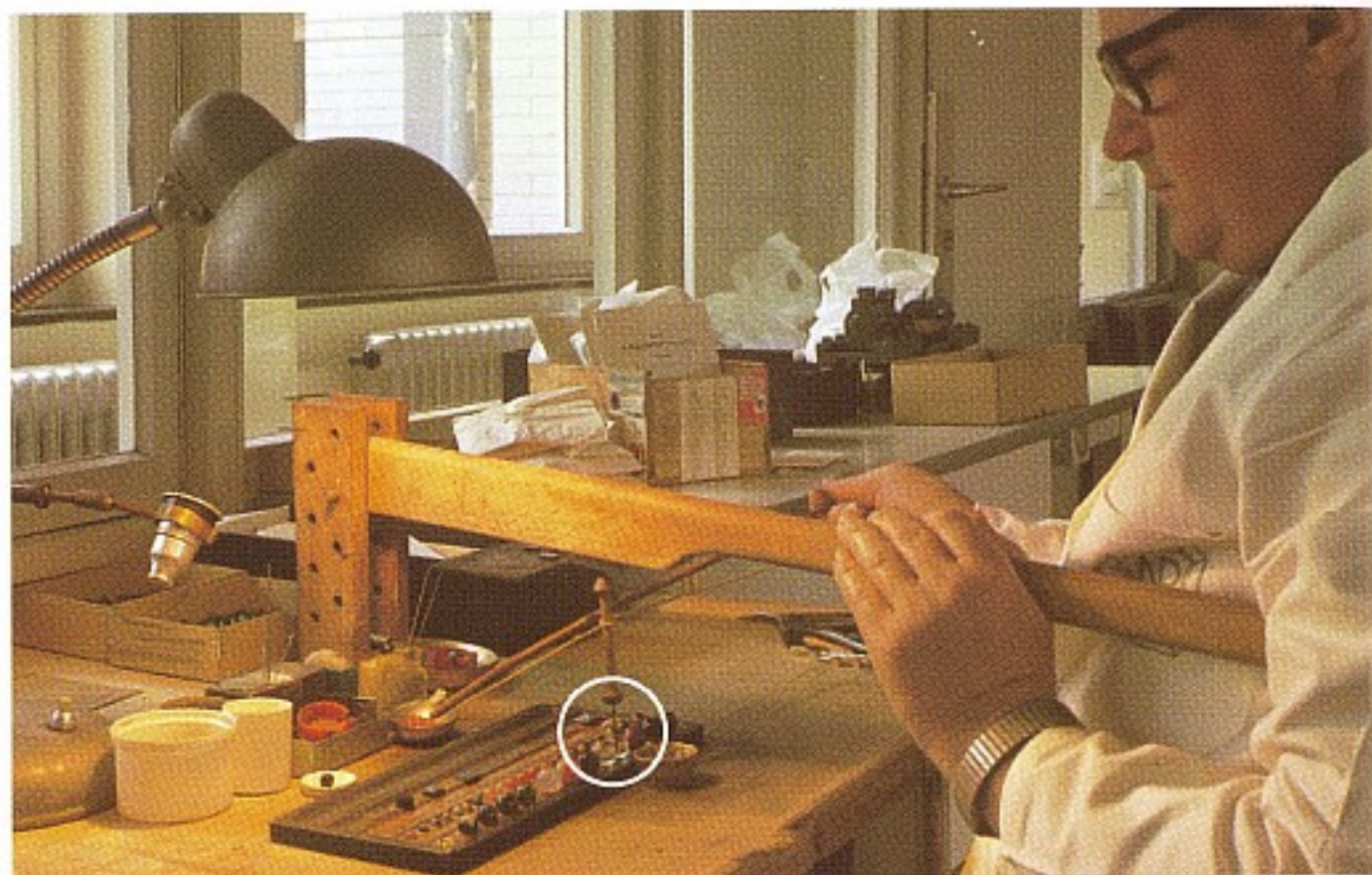
Современным видом обработки камней является барабанная шлифовка. С помощью вращающихся барабанов или вибрирующих сосудов получают неравномерно сформированные округлые камни, которые особенно хорошо подходят для бижутерии. Такие камни в торговле называются «камнями в стиле барокко».

При постоянно работающих машинах процесс шлифовки длится от 2 до 5 недель. На  $\frac{2}{3}$  быстрее идет процесс шлифовки с помощью вибрационных барабанов. Однако здесь можно обрабатывать лишь мелкие камни. Оптимальные конечные продукты получают тогда, когда шлифовальная масса состоит из примерно одинаковых по размеру и твердости заготовок наилучшего качества.



«Камни в стиле барокко», отшлифованные и отполированные после обработки во вращающемся барабане. Разновидность пектолита – ларимар





Сверление цветного камня с помощью перового сверла. В древние времена этот метод был распространен повсеместно, сегодня используется только в особых случаях

## Сверление

Для создания украшений драгоценные камни иногда приходится сверлить. В древности это делалось исключительно вручную, с помощью перового сверла с приводом от лучковой дуги.

В наши дни применяются главным образом электрически управляемые перовые и кольцевые сверла с высокими скоростями. Они должны беспеременно снабжаться охлаждающей жидкостью. Алмазный порошок или шлифовальная паста сопровождают процесс сверления. Чтобы камень не дробился у выходного отверстия, обычно сверление производится с двух сторон.

На специальных предприятиях используются ультразвуковые сверлильные станки, которые работают с вибрацией. Особое преимущество этих автоматов состоит не только в более коротком времени сверления, но и в возможности сверлить отверстия разной формы.



Сверлильный станок. Через кольцевое сверло подается охлаждающая жидкость

## Предварительное обследование

Прежде чем начать собственно обработку алмаза, огранщик должен сначала изучить «внутреннюю жизнь» заготовки, он должен познакомиться со структурой кристалла и оценить включения. Это осуществляется с помощью лупы. В том случае, если экземпляр представляет особую ценность, процесс обследования обычно затягивается до нескольких недель. Алмазы с матовой поверхностью должны для этой цели предварительно подшлифовываться, они получают так называемое окно, через которое можно заглянуть внутрь алмаза. Если нужно камень разделить, на него тушью наносится направление раскола или распила.

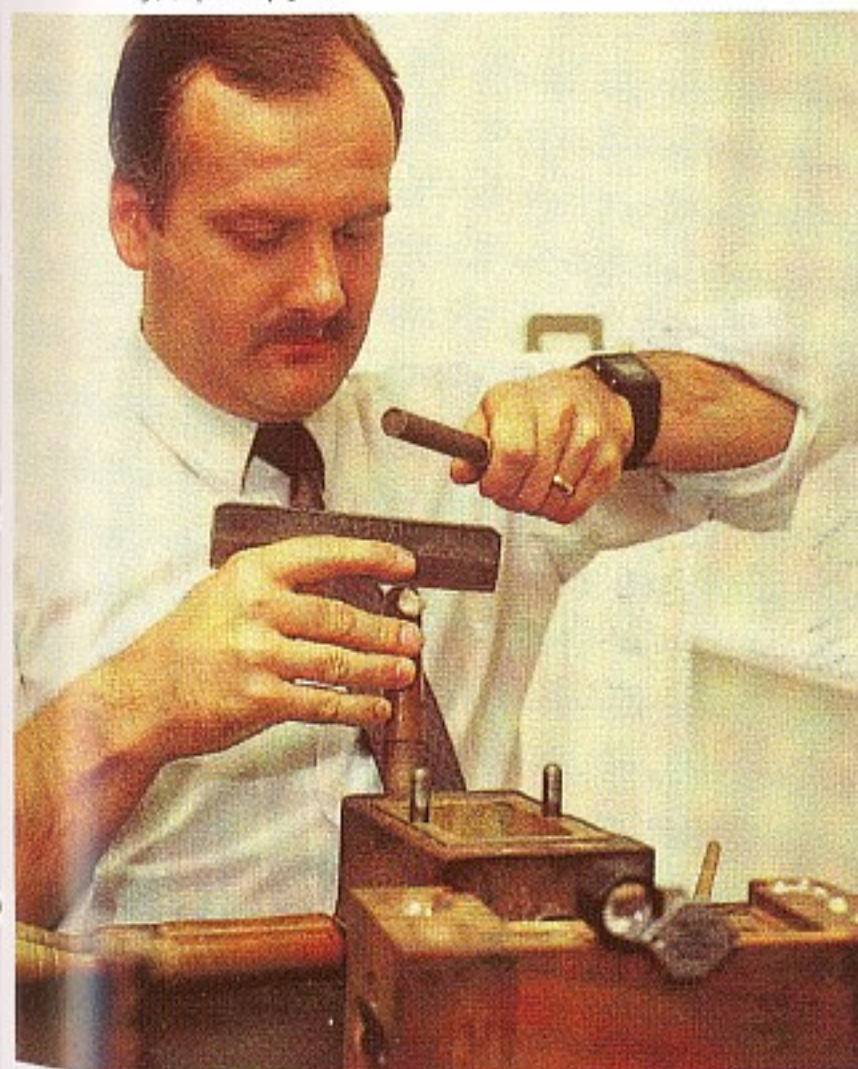
**Раскол и распиловка.** Раньше крупные алмазы делились на части путем раскола легким ударом ножа. Поверхности спайности всегда представляют собой восьмигранные поверхности.

«Куллинан», самый крупный из когда-либо найденных алмазов, был расколот в 1908 г., сначала на три куса, а потом далее, так что в конце концов удалось отшлифовать из этого камня 9 крупных и 96 более мелких бриллиантов.

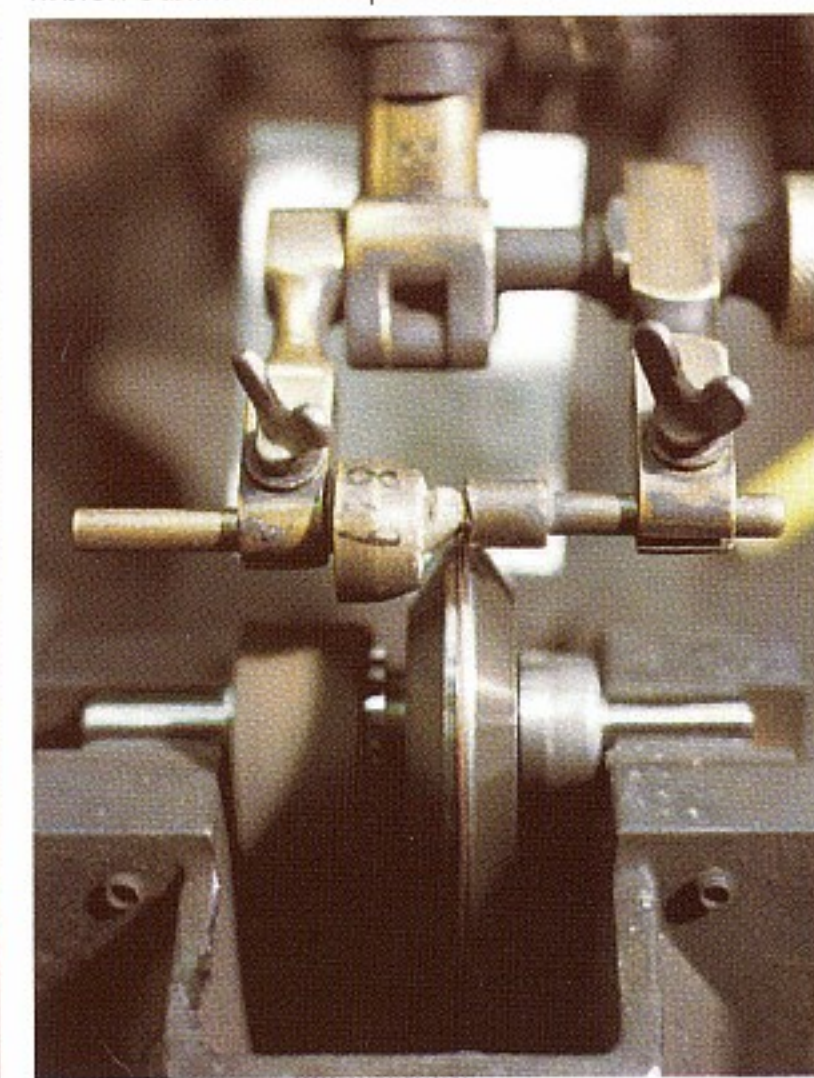
Хотя техника раскола довольно привычна, все же время от времени случались разрушения заготовки, так как не были распознаны внутреннее напряжение и скрытые трещины. Поэтому на рубеже веков постепенно перешли к распиловке алмазов.

Особое преимущество распиловки алмазов заключается также в том, что заготовка может лучше использоваться относительно ее массы. Хорошо выраженные восьмигранники распиливаются на уровне середи-

Раскол алмаза с помощью клина ударом руки



Распиловка алмаза циркулярной пилой с алмазным порошком







Путем трения двух алмазов друг о друга они оба получают форму заготовок для огранки бриллианта



Огранка алмаза на горизонтально вращающемся шлифовальном круге с помощью клещевого захвата, направляющей гильзы

ны или немного выше, благодаря чему получают благоприятную форму заготовки для огранки бриллианта. Поверхность распила является затем будущей площадкой (таблицей) бриллианта.

Полотно алмазной пилы (50–70 мм в диаметре) состоит из меди и покрыто алмазной крошкой, которая должна постоянно возобновляться. Оно вращается со скоростью до 10 000 оборотов в минуту. Заготовка удерживается при этом в клещеобразном приспособлении. Процесс распила длится долго, алмаз в один карат диаметром 6–7 мм распиливают около 5–8 часов.

В настоящее время алмазы все чаще делят с помощью лазерного луча. Преимущество этого метода состоит в том, что при разделении не затрагиваются структурные направления кристалла. Это означает оптимальное использование заготовки, достижение большего веса.

**Трение.** При следующей рабочей операции, трении, алмаз получает свою черновую форму с верхней и нижней частью. При этом два алмаза – один зажимается на маленьком токарном станке, другой направляется на китштоке вручную – таким образом трутся друг о друга, что грани камня округляются соответственно двухконусной форме бриллианта. Сейчас имеются машины, где оба алмаза автоматически направляются навстречу друг другу. В последнее время стало возможно с помощью лазера получать полную форму заготовки.

Алмазы, которые не получают бриллиантовой огранки, трутся на круге, покрытом алмазной крошкой.

**Шлифование или огранка.** Шлифовать алмазы возможно только с помощью алмаза, и только потому, что алмаз имеет различную твердость на разных кристаллических поверхностях и в разных направлениях (см. схему на с. 21).

Поэтому требуется заранее проводить точные исследования, чтобы затем использовать различия в твердости при шлифовании. Алмазный порошок, который, согласно статистической вероятности, также всегда содержит очень твердые частицы, может, таким образом, отшлифовать менее твердые поверхности алмазного кристалла.

Техника шлифования требует очень большого опыта. На горизонтально вращающемся стальном круге диаметром около 30 см, покрытом алмазным порошком и маслом, шлифуются грани алмаза, который зажат клещевым захватом (направляющей гильзой), при скорости 2000–3000 оборотов в минуту.

Расположение поверхностей граней и направление каждого угла опытный огранщик, несмотря на наличие инструментов, контролирует на глаз с помощью лупы. Индивидуальный подход огранщика особенно ценен.

Огранка алмаза в один карат длится около 5–7 часов. Между тем для мелких алмазов имеются механические приспособления для нанесения отдельных граней, однако автоматические станки используются крайне редко. В России с начала 70-х гг. бриллианты отменного качества шлифуются на автоматических станках без учета потерь.

Потеря материала при огранке алмазов велика. Она составляет в среднем 50–60%. При огранке «Куллиана» она составила даже 65%. Образовавшийся при шлифовании алмазный порошок собирается и используется затем для других шлифовальных операций.

**Полирование.** На том же самом шлифовальном круге, только на другой полосе, где находится еще не использованная, очень мелкая алмазная пыль, бриллиант окончательно полируется, чтобы устранить последние неровности и следы шлифования. Об историческом развитии огранки алмазов см. с. 96.

Огранщики обычно используют при шлифовке несколько направляющих втулок





## Виды и формы огранки

Не существует общепринятой систематики огранки драгоценных камней, хотя попытки такие делаются. Однако различие по видам и формам огранки вполне возможно.

### Виды огранки

Если исходить из оптического впечатления от отшлифованного драгоценного или поделочного камня, то можно выделить три основных типа огранки, а именно: фасетную огранку, гладкую шлифовку и смешанную огранку или шлифовку.

**Фасетная огранка.** Фасетная огранка приобретает свои черты благодаря множеству мелких граней. Она применяется преимущественно для прозрачных камней. Большинство видов фасетной огранки можно объединить в две основные группы: это округлая бриллиантовая и угловатая ступенчатая огранка.

Бриллиантовая огранка считается наивысшим проявлением искусства шлифовки. Ступенчатая огранка применяется для прозрачных камней «средних цветовых тонов», где играет роль передача цвета.

**Гладкая шлифовка.** Гладкая шлифовка может быть ровной, выпуклой в виде т. н. кабошона или иметь форму шара. Гладкая шлифовка используется преимущественно для огранки агата и других непрозрачных драгоценных и поделочных камней.

Там, где нужно только оптически оживить, проявить или украсить до того неприметную поверхность непрозрачного камня, достаточно чаще всего отшлифовать ровную поверхность.

Кабошон, в противоположность этому, может привлечь внимание уже только благодаря своей форме. Материал заготовки, цвет и рисунок камня оказывают влияние на ту или иную форму.

О практике гладкой шлифовки см. с. 68, 70 и 74.

**Смешанная огранка.** Смешанная огранка представляет собой смесь фасетной огранки и гладкой шлифовки. В верхней части (или нижней) драгоценный камень имеет грани, а в другой своей части он гладкий, закругленный или плоский. Иногда встречаются формы огранки, при которых на одной и той же половине камня огранка является смешанной.

### Формы огранки

Основные типы огранки драгоценных камней имеют множество производных форм огранки. Они могут быть круглыми, овальными, коническими, квадратными (каре), прямоугольными (багет), треугольными (треугольник) или многоугольными.

К тому же имеется множество форм, являющихся подражанием какому-либо образцам, как, например, олива, косточка груши (капля, или панделок), челнок (маркиза), сердце, трапеция или бочка. Так называемые свободные формы представляют собой чисто фантазийные образы, дизайнерские задумки для модных украшений.

Отдельные известные формы огранки см. на переднем форзаце.

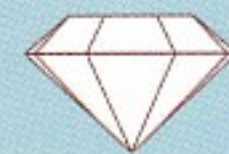
## Виды огранки драгоценных и поделочных камней

Фронтальный вид и вид сбоку

### Фасетная огранка



Полная бриллиантовая огранка



Восьмигранник



Роза



Ступенчатая огранка



Шатровая огранка



Изумрудная огранка

### Гладкая огранка



Шаровой кабошон

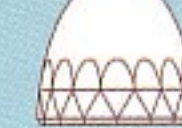


Конический кабошон



Шар

### Смешанная огранка





# Классификация драгоценных камней

## Научная классификация

Драгоценные и поделочные камни классифицируются в соответствии с минералогической или петрологической классификационной системой.

### Классы минералов драгоценных и полудрагоценных (поделочных) камней

В конце 2001 г. Штрунц в сотрудничестве с Э. Х. Никелем опубликовал улучшенную классификацию, в соответствии с которой минералы объединяются в 10 классов. Мы присоединяемся к этой классификации.

**1. Элементы.** Алмаз, золото, сера, серебро.

**2. Сульфиды.** Альгодонит, борнит, брейтгауптит, халькозин, кобальтит, ковеллин, гринокит, медный колчедан, марказит, миллерит, мелонит, никелин, пентландит, прустит, пираргирит, пирит, реальгар, сфалерит, вюртцит, киноварь.

**3. Галогениды.** Болеит, хиолит, кридит, флюорит, криолит, прозопит, селлаит, виллиомит.

**4. Оксиды, гидроксиды.** Агат, александрит, аметист, аметистовый кварц, анатаз, авантюрин, дендрит, горный хрусталь, висмутотанталит, биксбиит, голубой кварц, брукит, брусит, халцедон, хромит, хризоберилл, хризопраз, цитрин, давидит, диаспор, эвксенит, соколиный глаз, фергусонит, ганит, ганошпинель, галаксит, гетит, гематит, гелиотроп, герцинит, ксилолит, ильменит, яшма, карнеол, касситерит, кварцевый кошачий глаз, корунд, магнезиохромит, магнетит, манганотанталит, микролит, морион, моховой агат, опал, периклаз, пикотит, плеонаст, празем, прازیолит, псиломелан, пиролюзит, кварц, дымчатый кварц, розовый кварц, рубин, рутил, самарскит, сапфир, сердолик, сенармонит, симпсонит, шпинель, стибиотанталит, тааффеит, танталит, ториацит, тигровый глаз, вольфрамит, иттротанталит, цинкит.

**5. Карбонаты, нитраты.** Анкерит, арагонит, азурит, баритокальцит, кальцит, церуссит, доломит, гаспеит, гейлюссит, магнезит, малахит, паризит, фосгенит, родохрозит, шомикит, шортит, сидерит, смитсонит, стихтит, стронцианит, велоганит, витерит.

**6. Бораты.** Борацит, чемберсит, колеманит, гамбергит, говлит, индерит, еремеевит, курнаковит, пейнит, родицит, синхалит, улексит.

**7. Сульфаты, хроматы, молибдаты, вольфраматы.** Англезит, ангидрит, барит, целестин, эттрингит, гипс, крокоит, лангбейнит, линарит, повеллит, шеелит, штольцит, штурманит, вульфенит.

**8. Фосфаты, арсенаты, ванадаты.** Адамин, амблигонит, апатит, аугелит, байлдонит, бериллонит, бразилианит, чилдренит, хлорапатит, церулеит, десклоизит, диккинсонит, дурангит, эосфорит, эвхроит,

фторапатит, гердерит, гюролит, харлбутит, гидроксилapatит, гидроксилгердерит, какоксенит, лазулит, леграндит, либетенит, литиофиллит, лудламит, манганоапатит, миметезит, монацит, монтебразит, натромонтебразит, фосфохиллит, пурпурит, шлессмахерит, скорцалит, скородит, трифилин, бирюза, вьюриненит, ванадинит, варисцит, вирианит, вардит, вавеллит, вилькеит.

**9. Силикаты.** Ахроит, эгирин, эгиринавгит, актинолит, альбит, алланит, альмандин, амазонит, анальцим, андалузит, андезин, андрадит, анортит, анортоклаз, антофиллит, апофиллит, аквамарин, аксинит, бенитоит, берилл, бронзит, бюргерит, бустамит, битовнит, канасит, канкринит, карлтонит, шабазит, чароит, хлоромеланит, хондродит, хромдравит, хризоколла, кордиерит, данбурит, датолит, демантоид, диопсид, диоптаз, дравит, дюмортьерит, эканит, эльбаит, энстатит, эпидот, эвдиалит, эвклаз, полевой шпат, ферроаксинит, ферросилит, форстерит, фриделит, фуксит, гадолинит, золотистый берилл, гошенит, гранат, грандидьерит, гроссуляр, гакманит, ханкокит, гаюин, геденбергит, гелиодор, гельвин, гемиморфит, гессонит, гидденит, ходжкинсонит, холтит, роговая обманка, гумит, гиалофан, гиацинт, гиперстен, индиголит, жадеит, джефферсонит, кеммерит, катаплеит, катоит, клинохризотил, клиноэнстатит, клиногумит, клиноцоизит, корнерупин, кунцит, кианит, лабрадор, ляпис-лазурь, лазурит, лавсонит, лепидолит, лейцит, лейкогранат, лейкофан, лиддикотит, лизардит, магнезиоаксинит, манганаксинит, мариалит, мейонит, меланит, мелинофан, мезолит, микроклин, миларит, лунный камень, морденит, морганит, мусковит, намбулит, натролит, нефелин, нефрит, нептунит, норбергит, олигоклаз, ортоклаз, палыгорскит, папагоит, паргасит, пектолит, перидот, перистерит, петалит, фенацит, пьомонтит, поллуцит, павондраит, пренит, пумпеллиит, пироп, пирофиллит, пироксмангит, родолит, родонит, рихтерит, ринкит, рубеллит, салит, санидин, сапфирин, сарколит, шефферит, шерл, шорломит, секанинаит, сепиолит, серандит, серендибит, серпентин, шаттукит, сиберит, силлиманит, скаполит, сколецит, изумруд, смарагдит, содалит, согдианит, солнечный камень, спессартин, сподумен, спуррит, ставролит, сугилит, тальк, танзанит, тавмавит, таумасит, томсонит, тулит, тинценит, титанит, топаз, топазолит, тремолит, тсаволит, тсилаизит, тугтупит, турмалин, увит, уваровит, верделит, везувиян, власовит, виллемит, властонит, ксонотлит, югаваралит, цектцерит, циркон, цоизит, зуннит.

**10. Органические вещества.** Амброит, янтарь, меллит, вевеллит.

## Горные породы драгоценных и поделочных камней

Большинство драгоценных и поделочных камней являются минералами. Лишь немногие относятся к горным породам.

**Магматические породы.** Глазчатый диорит (диорит), какортokit (сиенит), шаровой гранит (гранит), унакит (гранит), обсидиан (вулканическое стекло).

**Осадочные породы.** Алебастр (камень гипсовый), гагат (бурый уголь), гудлетит (галька), кеннельский уголь (каменный уголь), пейзажный мрамор (известняк), морская пенка (брекчия), мраморный оникс (из-



вестняк), петерсит (брекчия), шунгит (каменный уголь), шпрудельштейн (известняк).

**Метаморфические породы.** Агальматолит (жильная порода), аниолит (цоизит-амфиболит), коннемара (серпентинит), эклогит, гнейс, нуумит (антофиллитовая порода), риколит (серпентинит), вердит (серпентинит).

**Метеориты и тектиты.** Молдавит (тектит).

**Органогенные драгоценные и полудрагоценные камни**

Аммолит, слоновая кость, кораллы, одонтолит, оперкулум, жемчуг, перламутр.

**Искусственные ювелирные материалы**

Фабулит, галлиант, стекло, линобат, страз, ИАГ, фианит.

Синтетические драгоценные камни, схожие с минералами, относят к царству минералов.

## Коммерческая классификация

Исходя из практических соображений, в этой книге все камни объединены в пять групп по принципу их значимости в торговле.

**Самые известные драгоценные и полудрагоценные камни**

К этой группе относятся все те благородные камни, которые уже давно представлены в торговле и общеизвестны. Последовательность в этой главной группе определяется твердостью по шкале Мооса, которая особенно важна для торговой ценности этих драгоценных и поделочных камней. Представители этой группы описаны на с. 86–193.

**Менее известные драгоценные и полудрагоценные камни**

Последовательность внутри этой группы соответствует твердости по шкале Мооса, которая дает представление о практической применимости камня в процессе носки (с. 194–219).

**Драгоценные и полудрагоценные камни для коллекционеров**

Существует множество минералов, которые обычно не используют для украшений, так как они слишком мягкие, хрупкие или слишком редкие. Их коллекционируют в качестве редкостей (с. 220–243).

**Горные породы в качестве драгоценных и поделочных камней**

В качестве модных украшений горные породы становятся все более популярными, в ювелирной торговле появляется все больше горных пород с эффектной структурой или красивой окраской (с. 244–249).

**Органогенные драгоценные и полудрагоценные камни**

К этой группе относятся вещества, которые, несмотря на свое органическое происхождение, в известной степени сохранили или приобрели «каменный характер». Значительную часть торгового ассортимента составляют янтарь и жемчуг.

## Цены на драгоценные и поделочные камни

Ювелирный рынок регулируется предложением и спросом. Покупательная способность и модные тенденции могут в значительной степени обуславливать спрос на определенные драгоценные и поделочные камни. В ценообразовании и в отношении покупателей к алмазам и остальным драгоценным камням, так называемым цветным камням, всегда существовала большая разница.

**Цены на алмазы.** Элементы, определяющие стоимость, такие как цвет, чистота и огранка, четко определены на международном уровне и могут быть проверены с помощью инструментов. Разумеется, существуют такие понятия, как торговая наценка и стремление к прибыли. Настоящий обман можно исключить, имея дело с оптовыми торговцами алмазами и известными ювелирами. Здесь, как нигде в мировой торговле, господствует кодекс чести. На алмазных биржах, на крупных алмазных рынках сделки с давних пор скрепляются рукопожатием и честным словом. См. также сведения о торговле алмазами на с. 90.

**Цены на цветные камни.** В отличие от торговли алмазами, не существует никаких контролирующих органов и никакой возможности влияния на честность торговли цветными камнями. В добыче занято множество мелких предприятий. Часто они стремятся к прямому контакту с конечным потребителем, в особенности с туристами, чтобы использовать неосведомленность покупателей с целью получить наживу.

**Прейскуранты.** Многочисленные организации, такие как биржи драгоценных камней и алмазов, геммологические учреждения и специальные журналы, публикуют актуальные рыночные цены и пытаются предугадать долгосрочные тенденции в движении цен. Эти сведения предназначены для торговли и продавцов, а не для конечных потребителей.

Камни обычно продают на караты (см. с. 30). Цена карата возрастает соответственно величине драгоценного камня. Но если камень в один карат стоит 750 евро, то двухкаратный камень стоит не вдвое больше, то есть не 1500 евро, а, возможно, 3000 евро или даже больше.

Менее ценные поделочные камни, например агат, продают на граммы и килограммы.

## Описание драгоценных камней

При описании камней очень важным было предоставить максимум информации. Поэтому местами использован мелкий шрифт и сокращения, а от занимающих место повторов пришлось отказаться.

Значение кратких форм, таких как «кристаллы» (вместо сингонии, системы кристаллов или формы кристаллов), «химизм» (вместо химического состава), «поглощение» (вместо спектра поглощения), а также отсутствие указаний на единицы измерения легко понятны из конкретного контекста. Оттенки, использованные в эскизах кристаллов, являются чисто схематическими.



## Известные драгоценные камни

К этой группе относятся все те драгоценные камни, которые с давних времен представлены в торговле и, кроме того, пользуются общей известностью. См. также с. 84.

Цвет: бесцветный, желтый, коричневый, редко зеленый, синий, красноватый, черный

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 10

Плотность: 3,50—3,53

Спайность: совершенная

Излом: от раковистого до занозистого

Кристаллы: (кубические) преимущественно октаэдры; кроме того, гексаэдры, ромбододекаэдры, двойники, также плитчатые

Химизм: С кристаллизованный углерод

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 2,417—2,419

Двойное преломление: аномальное

Дисперсия: 0,044 (BG), 0,025 (CF)

Плеохроизм: отсутствует

Поглощение: бесцветные и желтые алмазы: 478,

465, 451, 435, 423, 415, 401, 390; коричневые

и зеленоватые алмазы: (537), 504, (498)

Флюоресценция: очень различна; бесцветные и желтые алмазы: чаще всего синяя; коричневые и зеленоватые алмазы: часто зеленая

### Алмаз

Свое название алмаз получил благодаря своей твердости (греч. *adamas* — «стойкий», «непреодолимый»). На самом деле, нет ничего тверже, чем алмаз. Его твердость по методу шлифования в 140 раз выше, чем у рубина и сапфира, которые по твердости являются следующими за алмазом драгоценными камнями.

Из-за его совершенной спайности нельзя ударять алмаз о ребро, так же следует проявлять осторожность при изготовлении оправы.

Алмаз в целом нечувствителен к химическим реактивам. Высокие температуры, напротив, вызывают появление вытравленных фигур на гранях. Поэтому необходимы особые меры предосторожности при паянии.

С 30-х гг. известно, что существуют различные виды алмазов с различными свойствами. Профессионалы различают типы Ia, Ib, Pa и Pb. В практике ювелирной торговли это едва ли имеет значение, но важно при огранке и особенно при диагностике настоящих алмазов и искусственных продуктов, имитаций алмаза (с. 272).

Из-за типичного алмазного блеска, других оптических эффектов и высокой твердости алмаз считается королем драгоценных камней.

Другие материалы по теме:

Обработка алмазов с. 77

Месторождения алмазов с. 66 и 88

Торговля алмазами с. 90

Оценка качества с. 92

Знаменитые алмазы с. 94

Развитие алмазной огранки с. 96

Имитации алмазов с. 272

Проверка подлинности алмазов с. 273

1. Алмаз, бриллиант, 0,49 кар

2. Алмаз, челнок, 0,68 кар

3. Алмаз, бриллиант, 2,22 кар

4. Алмаз, три багета, вместе 0,59 кар

5. Алмаз, бриллиант, 0,21 кар

6. Алмаз, два камня, вместе 0,97 кар

7. Алмаз, два бриллианта, 0,57 кар

8. Алмаз, бриллиант, 2,17 кар

9. Алмаз, три розы, вместе 0,67 кар

Ил. 1—15 примерно вдвое больше оригиналов; ил. 16—18 уменьшены на 1/3

10. Алмаз, два челнока, вместе 0,69 кар

11. Алмаз, два камня, вместе 1,43 кар

12. Алмаз, десять бриллиантов

13. Алмаз, девять бриллиантов

14. Алмаз, белые заготовки, вместе 6,37 кар

15. Алмаз, цветные заготовки, вместе 10,22 кар

16. Алмазный агрегат, 8,26 кар

17. Алмазный кристалл на кимберлите

18. Алмаз, кристаллический шуф, 8,14 кар





## Месторождения алмазов

Алмазы встречаются на первичных и на вторичных месторождениях. До 1871 г. алмазы добывались только промывкой на россыпях драгоценных камней. Первичные месторождения были открыты в ЮАР лишь благодаря случайности. Это были трубки вулканического происхождения, заполненные алмазоносной материнской породой, кимберлитом (реже лампроитом – зеленоватым подвидом кимберлита).

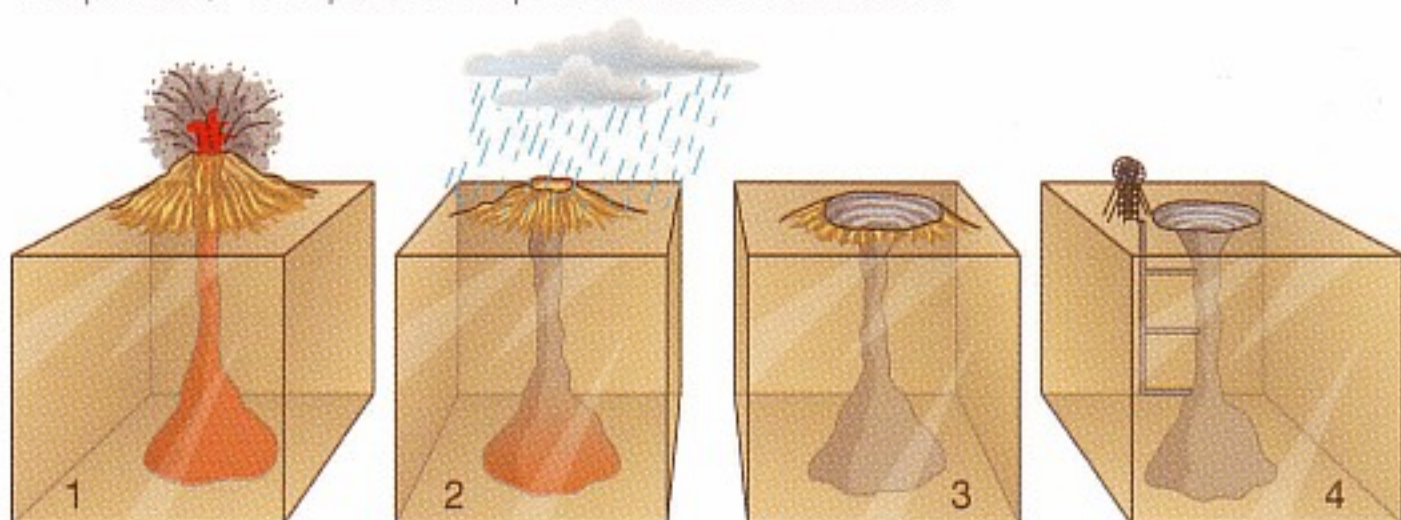
Алмазы возникли на большой глубине (150–300 км или, возможно, даже больше) при очень высоких температурах и больших давлениях. Из-за вулканических выбросов они вместе с извергающейся магмой попадали на поверхность Земли или оказывались в ее близости. Вследствие выемки грунта первоначальные вулканические горы постепенно исчезали, делая кимберлитовые трубки более или менее доступными.

До XVIII в. первые алмазы поставлялись прежде всего из Индии, а также с Борнео. В 1725 г. алмазы были обнаружены на южноамериканском континенте в Минас-Жерайсе. В 1843 г. там же, в Бразилии, на территории штата Байя был найден коричнево-черный карбонадо, скрытокристаллический алмазный агрегат, который из-за своей твердости пользуется спросом в промышленности.

Затем Бразилию сменяет ЮАР, которая примерно до 1970 г. занимает единственное в своем роде положение в мире как в торговле, так и в производстве. Первая находка в ЮАР произошла в 1867 г. в районе истока реки Оранжевая. Сначала осваивались алмазные россыпи, но со временем стали разрабатываться преимущественно кимберлитовые трубки (см. ил. на с. 61). На самом верху они содержат глинистую породу, которая из-за желтоватого цвета называется *yellow ground* (желтой землей). Это продукт выветривания находящейся под ней синей породы *blue ground*, кимберлита (по составу это вулканическая порода, богатая оливином в состоянии брекчии).

Самое известное месторождение Южной Африки, шахта в Кимберли, разрабатывалась в 1871–1908 гг. без единой машины. Здесь возникла так называемая «Большая яма», самая большая из выкопанных руками человека: диаметр у поверхности 460 м, глубина шахты 1070 м (в настоящее время наполовину заполнена водой). Всего здесь было добыто 14,5 млн каратов алмазов (почти 3 т). После непродолжительной подземной разработки шахта была закрыта в 1914 г. из-за слишком малой продуктивности.

Развитие и разработка кимберлитовой трубки. 1. Извержение вулкана, образование конуса. 2. Выемка вулканического конуса. 3. Выравнивание конуса (часто инородным покрытием). 4. Разработка открытым способом в штольне



Другие южноафриканские трубки сразу были переведены на подземную разработку. При этом сначала бурилась шахта рядом с кимберлитовой трубкой, а затем через поперечные штреки добывалась алмазоносная порода.

Значительные россыпные месторождения имеются в Намибии на западной окраине пустыни Намиб. Намибийские алмазы происходят из трубок ЮАР. Они транспортируются реками до побережья моря, частично снова покрываются песчаными дюнами, а частично оседают в зоне приобья Атлантики. Здесь используются суда, которые производят выемку алмазов с морского дна драглайном (ил. с. 67). Доля высококачественных алмазов в Намибии чрезвычайно высока (90–95%).

С тех пор круг поставщиков алмазов расширился. К ним в 1998 г. относились более 20 стран. Важными производителями в Африке являются Ботсвана, ЮАР, Ангола, Конго, Намибия, Сьерра-Леоне, Центральная Африка, Гвинея, в Азии – Россия и Китай, в Америке – Бразилия, Венесуэла и Канада и, наконец, оба рудника «Арджайл» и «Мерлин» в Австралии.

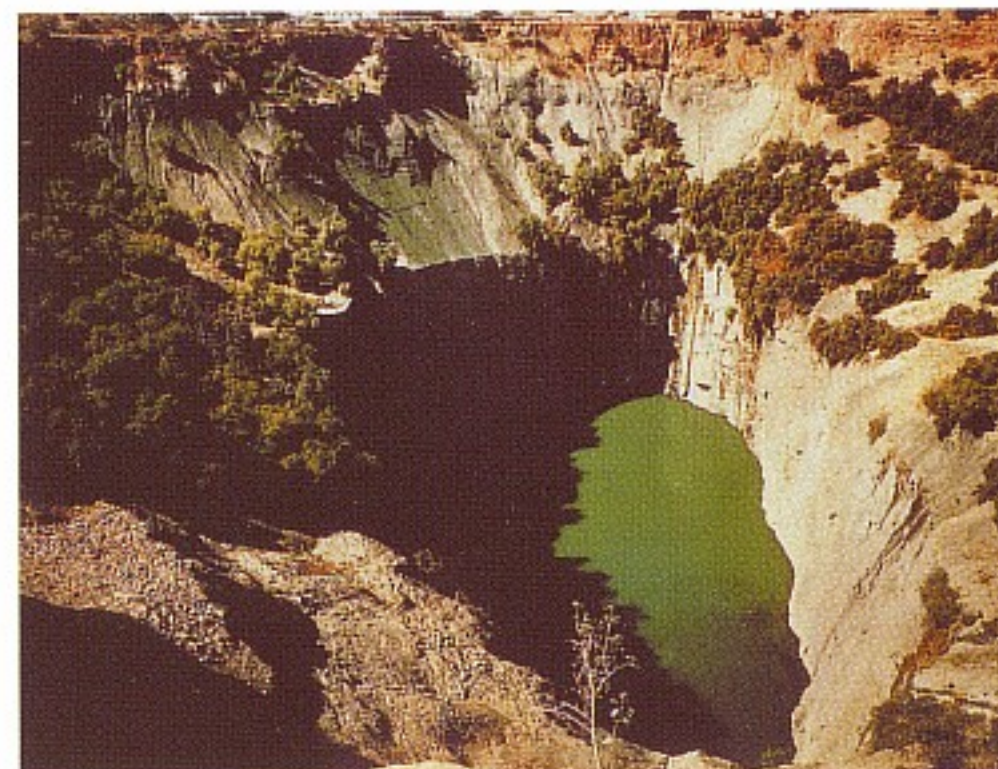
Несколько лет тому назад Россия также выдвинулась в число крупных производителей алмазов. Хотя первые алмазы были найдены на Урале уже в 1829 г., эти месторождения оказались не особо ценными. Только в 1949 г. начинается новая эра. В Сибири открыты обширные аллювиальные месторождения, а несколько лет спустя обнаружены и алмазоносные трубки. В мировом списке поставщиков алмазов Россия находится на 3-м месте.

Китай также относится сегодня к алмазным странам. Первые аллювиальные месторождения разрабатывались там с 1940 г., но настоящий прорыв произошел лишь с открытием кимберлитовых трубок.

Почти сенсационные масштабы приобрело производство алмазов в Австралии. С 1986 г. рудник «Арджайл» работает на полную мощность. В 1998 г. здесь был добыт 41 млн каратов. Это первое место в мире и одна треть мирового производства, но доля по стоимости составляет лишь одну десятую часть, так как только 5% всей продукции алмазы высокого качества. 45% имеют качество поделочных камней и 50% являются промышленным товаром. В феврале 1999 г. начал работу рудник «Мерлин» на севере Северной территории Австралии. Качество алмазов здесь выше.

По современным оценкам, в ближайшем будущем одним из очень крупных производителей алмазов может стать Канада. Очень перспективное производство начато в октябре 1998 г. на руднике «Экати» (Северо-Западные территории).

Бывшая шахта «Кимберли» представляет собой огромную яму. Ее так и называли: *Big Hole*. Напомним, что ее диаметр 460 м, а глубина 1070 м





## Добыча алмазов

Добыча алмазов из материнской породы осуществляется с широким применением техники. Наименее затратным является выщелачивание алмазов из россыпей и из выветренного кимберлита, желтой земли (*yellow ground*). Из-за рыхлой структуры алмазы по причине их высокой плотности можно обогащать в больших промывных решетках. Синюю землю вулканических трубок (*blue ground*), наоборот, сначала измельчают в камнедробилке, прежде чем станет возможным ее промывание.

Выделение алмазов из концентрата, изначально производившееся вручную, сейчас осуществляется почти автоматически. В первую очередь используется способность алмазов сцепляться со всеми жиросодержащими субстанциями. Другие способы сортировки алмазов осуществляются путем электростатического разделения, оптического отбора с помощью фотоэлементов или путем применения флюоресценции при использовании рентгеновских лучей.

Несмотря на наличие современной техники окончательный отбор должен производиться вручную, так как наряду с сепарацией алмазов в конечный концентрат постоянно попадают инородные минералы.

Содержание алмазов в материнской породе различно в зависимости от месторождения. В россыпях оно обычно выше, чем в кимберлитовых трубках. В трубках достаточным считается в среднем  $\frac{1}{2}$  карата на тонну материнской породы. На некоторых месторождениях разработка возможна при  $\frac{1}{5}$  карата на тонну породы. Рудник «Арджайл» в Австралии дает 7 каратов на тонну породы.

## Торговля алмазами

Производство и торговля алмазами во всем мире на 80% контролируются одним предприятием, которое известно под коротким названием «Де Бирс» (*De Beers*). Многочисленные дочерние объединения тесно переплетенного изнутри гигантского концерна предприятий по производству алмазов, торговых обществ, компаний, а также учреждения и фирмы вне алмазного бизнеса скрываются под понятием «Группа Де Бирс», например *De Beers Consolidated Mines Limited*, *De Beers Centenary AG*, *Diamond Trading Company (DTC)*, до 1999 г. называвшаяся *Central Selling Organisation (CSO)*. Все отобранные и оцененные алмазы отправляются в Лондон в DTC. Здесь их объединяют в лоты (*selling mixtures*) для продажи и предлагают по твердой цене. Закупки частями не бывает.

Правом на закупку обладают лишь немногие (в настоящее время 120) продавцы алмазов, аккредитованные в DTC, – так называемые сайтхолдеры (*sightholders*). Во время проводимых 10 раз в году мероприятий по продаже – сайтов (*sights*) в Лондоне, Люцерне и Йоханнесбурге – они приобретают товар, подобранный DTC согласно пожеланиям клиентов. DTC поставяет только необработанные камни.

Дальнейшая продажа и распределение лотов осуществляется «непосредственными покупателями» преимущественно на алмазных биржах (иногда называемых алмазными клубами). Такие биржи есть в Антверпене, Амстердаме, Нью-Йорке, Рамат-Гане (Израиль), Йоханнесбурге, Лондоне, Милане, Париже и Вене, а с 1974 г. также в Идар-Оберштайне (Рейнланд-Пфальц, Германия). Самыми значительными являются четыре алмазные биржи в Антверпене. Алмазные биржи не являются спекулятивными биржами в привычном смысле, а представляют собой оптовые алмазные рынки.



Недельная продукция одной алмазной шахты в Намибии – около 30 000 каратов

«Де Бирс» с помощью системы продаж оказывает влияние на цены маклеров. Цель понятна: сохранение стабильности стоимости алмазов и пресечение сомнительных сделок в торговле алмазами.

Сотрудничество между ведущими добывающими странами направляется и организуется компанией «Де Бирс». Определенные проблемы для стабильной рыночной ситуации создают те страны (в настоящее время Ангола, Конго и Россия), в которых производство и продажа алмазов недостаточно хорошо контролируются.

Алмазы как стоимостное вложение пережили все политические и экономические бури последних десятилетий. Благодаря этому не только укрепился капитал, но и сохранились миллионы рабочих мест. Доля алмазов составляет свыше 90% всей торговли драгоценными камнями.

**Имитации алмазов.** То обстоятельство, что алмаз по внешнему виду можно перепутать с другими драгоценными камнями, толкает недобросовестных торговцев на обман. Они используют горный хрусталь (с. 132), благородный берилл (с. 112), церуссит (с. 216), сапфир (с. 102), шеелит (с. 212), сфалерит (с. 216), топаз (с. 118) и циркон (с. 124).

К тому же постоянно растет число синтетических камней – заменителей алмаза (см. с. 272). Одной из давно известных имитаций алмаза из стекла является страж (с. 268). Синтетические алмазы выращиваются с 1970 г., но они служат только для научных целей.

Известны алмазные дублеты: например, верхняя часть из алмаза, а нижняя – из синтетического бесцветного сапфира, горного хрусталя или стекла. Другие дублеты на рынке – с синтетической шпинелью в качестве верхней и фабулитом в качестве нижней части.



## Оценка качества

Все алмазы, которые «Де Бирс» поставляет в торговлю, предварительно классифицируются по форме, качеству и весу, подразделяясь на более чем 16 000 классов качества. Центрами сортировки наряду с Лондоном являются также Люцерн (Швейцария), Габорон (Ботсвана), Виндхук (Намибия) и Кимберли (ЮАР).

Раньше 20% всех алмазов считались пригодными для изготовления украшений, они обладали «качеством драгоценных камней». В последние двадцать лет еще не менее 20% алмазов шлифуются (прежде всего в Индии) и используются в качестве украшений. Там, где есть дешевая рабочая сила, обрабатывают и мелкие камни, и даже низкого качества.

При оценке качества ограненного алмаза учитываются цвет (*color*), чистота (*clarity*), огранка (*cut*) и вес (*carat*). Четыре «с» составляют, таким образом, ценность алмаза.

**Классификация по цвету.** Алмазы бывают всех цветов. Чаще всего встречаются желтоватые тона. Они оцениваются при классификации вместе с бесцветными алмазами. Более редкие полные цвета (зеленый, красный, синий, пурпурный, коричневый, желтый и черный), так называемая фантазийная окраска (*fancy diamonds*), оцениваются индивидуально.

Единых понятий и определений при классификации по цвету не существовало, пока не было утверждено международное соглашение по «желтому ряду» (также называемому *Old Terms*). Оно было опубликовано в Германии в 1970 г. Немецким институтом гарантий качества и сертификации (RAL 560 A5E) с немецким соответствием.

С тех пор различные учреждения разработали улучшенные ориентиры, в первую очередь Геммологический институт Америки (GIA), Международный алмазный совет (IDC) и Международная конфедерация ювелирных изделий, бриллиантов, жемчуга и драгоценных камней (CIBJO). Сегодня чаще всего действуют составленные на английском языке правила IDC.

## Классификация ограненных алмазов по цвету

CIBJO	IDC	GIA	Old Terms	RAL 560 A5E
Белый высшего качества*	Exceptional white*	D	River	Голубовато-белый
Белый высшего качества	Exceptional white	E		
Чисто-белый*	Rare white*	F	Top Wesselton	Чисто-белый
Чисто-белый	Rare white	G		
Белый	White	H	Wesselton	Белый
Белый со слабым цветным оттенком	Slightly tinted white	I	Top Crystal	Белый со слабым цветным оттенком
Белый с цветным оттенком	Tinted white	J	Crystal	Белый с цветным оттенком
С оттенком <sup>1</sup>	Tinted color <sup>1</sup>	K	Top Cape	Бледно-желтоватый
		L		
С оттенком <sup>2</sup>	Tinted color <sup>2</sup>	M	Cape	Желтоватый
		N		
С оттенком <sup>3</sup>	Tinted color <sup>3</sup>	O	Light Yellow	Бледно-желтый
		P		
С оттенком <sup>4</sup>	Tinted color <sup>4</sup>	R	Yellow	Желтый
		S-Z		

**Классификация по чистоте.** Под чистотой алмаза в Германии понимается только внутреннее совершенство, в США и Скандинавии также и внешний вид. Включения минералов, трещины спайности и ростовые дефекты кристаллов влияют на чистоту. Их обозначают общим термином «включения» (*inclusion*).

Алмазами чистой воды считаются ограненные алмазы, которые не обнаруживают включений под лупой с десятикратным увеличением. Недостатки, возможно обнаруженные при еще большем увеличении, при классификации не учитываются.

## Классификация ограненных алмазов по чистоте

CIBJO	Определение	GIA
LR Алмаз чистой воды	При десятикратном увеличении не имеет внутренних дефектов и включений и абсолютно прозрачен	if Internally flawless
VVS Очень, очень мелкие включения	Очень, очень мелкие включения, лишь очень слабо видимые при десятикратном увеличении	vvs 1 Very very small vvs 2 inclusions
VS Очень мелкие включения	Очень мелкие включения, слабо видимые при десятикратном увеличении	vs 1 Very small vs 2 inclusions
SI Мелкие включения	Мелкие включения, легко видимые при десятикратном увеличении	si 1 Small si 2 inclusions
PI Отчетливые включения	Включения, сразу заметные при десятикратном увеличении, не снижающие бриллианцию	I1 Pikee I
PII Более крупные включения	Более крупные и/или множественные включения, лишь слабо снижающие бриллианцию. Видны невооруженным глазом	I2 Pikee II
PIII Крупные включения	Крупные и/или множественные включения, значительно снижающие бриллианцию	I3 Pikee III

Подразделение степени чистоты VVS, VS и SI на две соответствующие подгруппы допустимо по CIBJO для размера камней свыше 0,47 карата.

**Классификация по огранке.** При квалификации огранки учитываются форма и тип огранки, пропорции, симметрия, а также внешние признаки алмаза-бриллианта. Стандартной огранкой считается в Германии «бриллиант тонкой огранки» (см. с. 97), в Северной Европе – «скандинавский стандартный бриллиант», в США – «бриллиант Толковского».

Нижеследующая таблица передает в упрощенном виде содержание предписаний от 1971 г., опубликованных Немецким институтом гарантий качества и сертификации.

## Классификация алмазов-бриллиантов по огранке

RAL 560 A5E	Определение
Очень хороший (very good)	Исключительная бриллианция. Немногие или лишь незначительные внешние дефекты. Очень хорошие пропорции.
Хороший (good)	Хорошая бриллианция. Некоторые внешние дефекты. Пропорции с незначительными отклонениями.
Средний (medium)	Сниженная бриллианция. Несколько более крупных внешних дефектов. Пропорции, имеющие значительные отклонения.
Незначительный (poor)	Бриллианция значительно снижена. Крупные и/или множественные внешние дефекты. Пропорции с очень явными отклонениями.



## Знаменитые алмазы (фото на с. 95)

1. **«Дрезден»**. 41,00 карата. Из Индии, прежняя история неизвестна. В 1742 г. приобретен Фридрихом Августом II, курфюрстом Саксонии, за 400 000 талеров. Хранится в музее «Зеленый свод» (Дрезден).
2. **«Хоуп»**. 45,52 карата. Появился на рынке в 1830 г. и приобретен банкиром Г. Ф. Хоупом. Отшлифован, вероятно, из похищенного камня. С 1958 г. находится в Смитсоновском институте (Вашингтон).
3. **«Куллинан I», или «Звезда Африки»**. 530,20 карата. Огранен из самого крупного когда-либо найденного алмаза в 3106 каратов, «Куллинана» (по имени сэра Т. Куллинана), вместе с другими 104 камнями фирмой «Ассер» в Амстердаме в 1908 г. Украшает Державный скипетр Великобритании. Хранится в Тауэре (Лондон).
4. **«Санси»**. 55,00 карата. В 1570 г. приобретен французским послом в Турции сеньором де Санси. С 1906 г. во владении семьи Астор.
5. **«Тиффани»**. 128,51 карата. Найден на шахте «Кимберли» в 1878 г. (вес необработанного камня 287,42 карата). Огранен в Париже.
6. **«Кохинор» («Кох-и-Нор»)**. 108,93 карата. С изначально круглой формой, весом 186 каратов, находился во владении индийских князей. В 1739 г. приобретен шахом Персии, который назвал его «Горой света» (*Koh-i-noor*). Попадает во владение Ост-Индской компании, которая в 1850 г. дарит его королеве Виктории. После переогранки алмаз находится сначала в короне королевы Мэри, супруги Георга V, наконец в «Английской императорской короне». Хранится в Тауэре (Лондон).
7. **«Куллинан IV»**. 63,60 карата. Получен из «Куллинана» (ср. № 3). Находится в короне королевы Мэри. Хранится в Тауэре (Лондон).
8. **«Нассак»**. 43,38 карата. В храме Шивы в Индии захвачен англичанами как военный трофей. В 1927 г. в Нью-Йорке огранен заново. Находится в частном владении (США).
9. **«Шах»**. 88,70 карата. Найден в Индии. Имеет три надписи с именами владельцев (в т. ч. шаха Персии). В 1829 г. подарен царю Николаю I. Находится в Алмазном фонде Московского Кремля.
10. **«Флорентиец», или «Тосканец»**. 137,27 карата. В 1657 г. находится во владении семьи Медичи. В XVIII в. в короне Габсбургов. Местонахождение неизвестно.

**Другие значительные отшлифованные алмазы** (в каратах): «Куллинан II» (317,40; ил. с. 9), «Алмаз столетия» (273,00), «Де Бирс» (234,50), «Великий Могол» (280,00), «Ионкер» (125,65), «Юбилей», или «Рейц» (245,35), «Низам» (277,00), «Орлов» (189,60), «Виктория» (228,50).

**Крупные алмазы-заготовки:** «Куллинан» (3106), «Эксельсиор» (995,20), «Звезда Сьерра-Леоне» (968,90), «Великий Могол» (787,50).





## Развитие алмазной огранки

Несмотря на то что алмаз известен как драгоценный камень уже более двух тысяч лет, его начали обрабатывать лишь в XIII в. Раньше использовались необработанные камни, острые ребра которых подшлифовывались. Но теперь ровные площадки натурального кристалла-октаэдра полировались со всей тщательностью. Этот «островершинный камень», называемый так из-за его формы, стоит в начале пути, конечным звеном которого является современная бриллиантовая огранка.

Около 1400 г. на арену выходит «толстый камень» (или «огранка площадкой»): кристалл-октаэдр с большой ровной гранью сверху, площадкой, и с небольшой площадкой на нижнем острие, называемой калеттой.

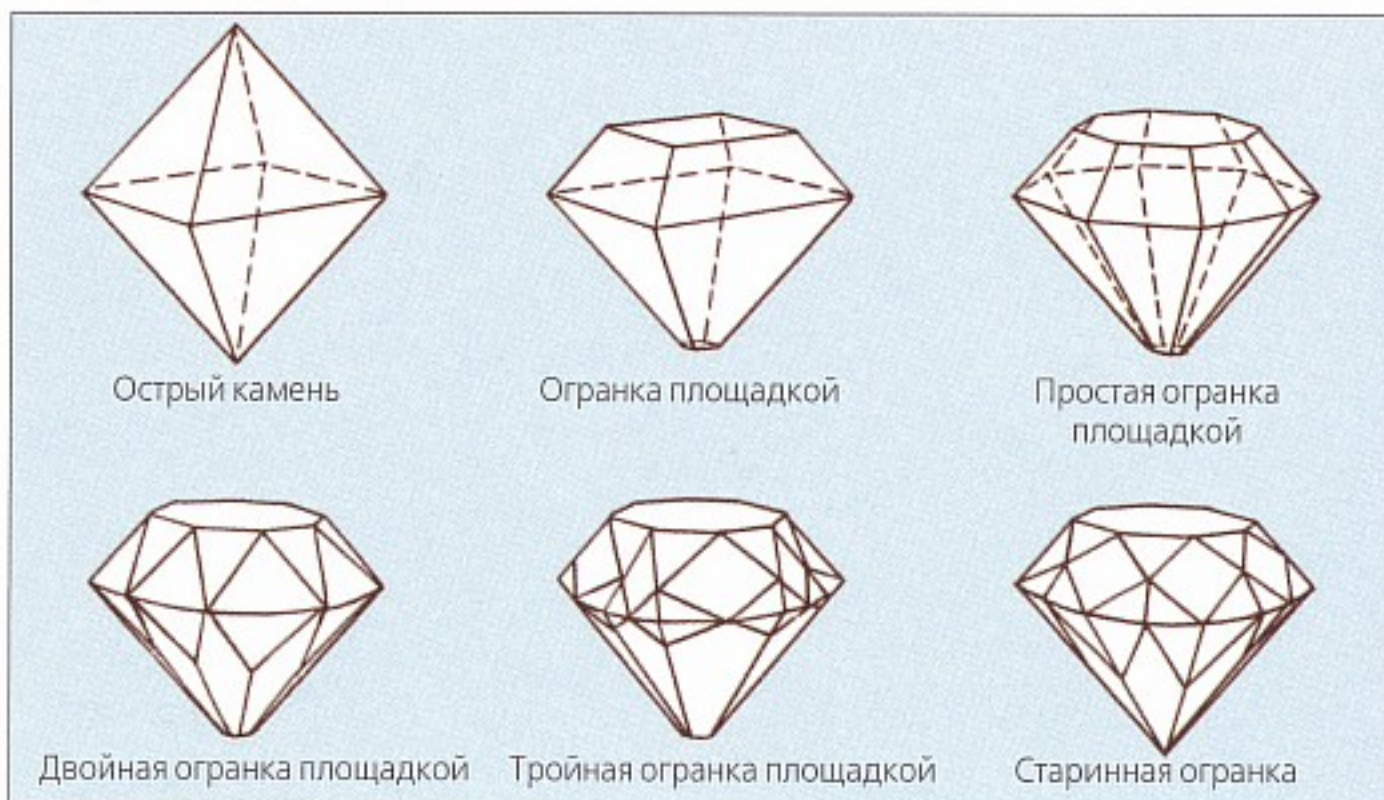
Примерно в то же самое время появился и «тонкий камень», получаемый в результате скола или подшлифовки двух вершук октаэдра.

С применением шлифовального диска с конца XV в. стало возможным техническое улучшение фасетной огранки. В дополнение к натуральным граням кристалла наносилось все больше дополнительных фасетов, для того чтобы усилить оптический эффект камня. В середине XVI в. «толстый камень» преобразовался в фасетный камень с многоугольной площадкой. Включая площадку снизу, этот камень, называемый «простая огранка площадкой», имеет соответственно 18 граней. Путем нанесения дальнейших граней на боковые стороны возникает «двойная огранка площадкой» с 34 гранями и закругленным сечением (рундистом). Этот вид огранки возник якобы по подсказке французского кардинала Мазарини (ок. 1650 г., «огранка Мазарини»).

В конце XVII в. венецианский огранщик, предположительно Виченцио Перуцци, разрабатывает огранку алмаза с 58 гранями. И хотя горизонтальная проекция (рундист) все еще не круглая, а грани неизбежно несколько асимметричны, форма «тройная огранка площадкой» – или «огранка Перуцци» – уже очень близка к бриллиантовой огранке.

**Бриллиантовая огранка.** Свое совершенство как драгоценный камень алмаз обретает только благодаря современной бриллиантовой огранке, созданной примерно в 1910 г. на основе «старинной огранки»

Исторические формы огранки алмазов



Название граней бриллианта

прошлого века. Ее признаки: круглый рундист, по меньшей мере 32 грани, и площадка в верхней части, по меньшей мере 24 грани (и иногда одна калетта, то есть притупленный шип) в нижней части.

«Обозначение «бриллиант» без дополнений может относиться только к круглому алмазу с бриллиантовой огранкой. Все прочие виды огранки должны именоваться соответственно» (CIBJO, 1991). Однако в торговле и в просторечии большинство всех ограненных алмазов называются бриллиантами.

В результате расчетов и на практике были разработаны несколько моделей современной бриллиантовой огранки. Самыми известными являются следующие.

«Бриллиант Толковского» (1919 г., Толковский). Очень высокая световая эффективность. Наилучшая бриллианция. В США служит основой классификации по огранке.

«Бриллиант Идеал» (1926 г., Джонсон и Рёш). Не обладает большой бриллианцией и кажется слишком бесформенным.

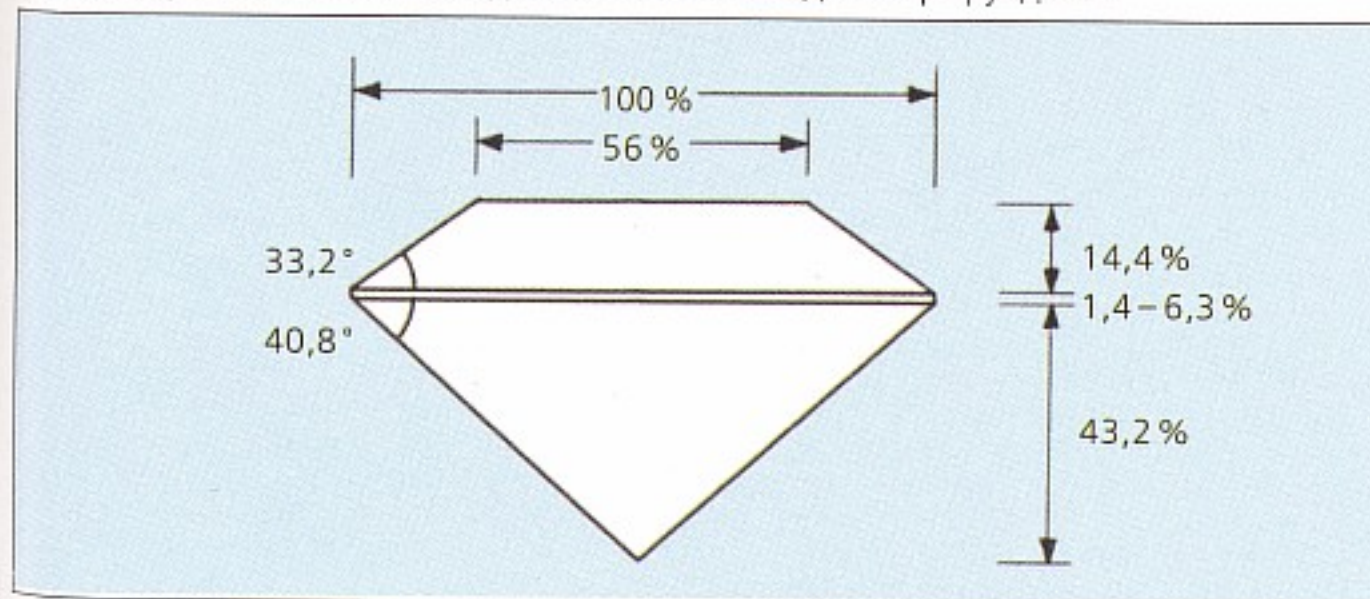
«Бриллиант тонкой огранки» (1949 г., Эплер). В Германии служит основой для классификации по огранке.

«Бриллиант Паркера» (1951 г., Паркер).

«Скандинавский стандартный бриллиант» (1968 г.). Служит в Скандинавии стандартом огранки при классификации алмазов. Показатели получены у ограненных алмазов.

Бриллианты с большим числом граней (чем принято обычно): огранка Кинга (1941 г.) с 86 гранями, огранка «магна» (1949 г.) с 102 гранями, огранка «хайлайт» (1963 г.) с 74 гранями, огранка «принцесса» со 144 гранями (1965 г.), огранка «радиант» (1980 г.) с 70 гранями.

Тонкая огранка. Все значения даны относительно диаметра рундиста





## Группа корунда

Для изготовления украшений используются две цветовые разновидности корунда – красный рубин и сапфир всех присущих ему цветов (с. 102).

Обычные корунды, не драгоценные, служат как средства для шлифовки и полирования.

Название «корунд» происходит из индийского региона и, вероятно, имеет отношение к высокой твердости минерала.

### Рубин

### Группа корунда

Цвет: красный различных оттенков

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 9

Плотность: 3,97—4,05

Спайность: отсутствует

Излом: мелкокоряковатый, занозистый, хрупкий

Кристаллы: (тригональная сингония)

шестигранные призмы или плитки, ромбоэдри

Химизм:  $Al_2O_3$  — оксид алюминия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,762—1,778

Двойное преломление: – 0,008

Дисперсия: 0,018 (BG), 0,011 (CF)

Плеохроизм: сильный: желтовато-красный,

темный карминно-красный

Поглощение: 694, 693, 668, 659, 610—500, 476,

475, 468

Флюоресценция: сильная: карминно-красная

Рубин получил свое название благодаря красному цвету (лат. *rubens*). Только около 1800 г. его вместе с сапфиром признали принадлежащим к группе корунда. До этого времени рубином величали и красную шпинель, и красный гранат. Все три камня называли также карбункулом.

Красный цвет камня на отдельных месторождениях имеет некоторые различия, однако по этому признаку определять страну происхождения камней нельзя, т. к. на каждом месторождении встречаются камни разных оттенков. Поэтому названия «бирманский рубин» или «сиамский рубин» вводят в заблуждение, их следует скорее рассматривать как своего рода понятия качества. Наивысшим спросом пользуется так называемый цвет голубиной крови, чисто-красный с голубоватым отливом. Красящей субстанцией является хром, у коричневатых камней, кроме того, железо. Путем обжига камней низкого качества окраску можно улучшить.

Необработанные рубины кажутся матовыми и жирными, отшлифованные камни, наоборот, отличаются почти бриллиантовым блеском.

Хотя рубин не обладает спайностью, однако предпочтительнее делить его в определенных направлениях. Из-за хрупкости следует соблюдать осторожность при шлифовании и изготовлении оправы. Часто встречающиеся включения не снижают качество, а как раз являются доказательством подлинности натуральных рубинов по сравнению с похожими внешне синтетическими камнями. Вид включений иногда указывает на месторождение.

Включения рутиловых иголок вызывают или нежное мерцание (называемое шелком), или при соответствующей огранке кабошоном



1. Рубин, пять камней с фасетной огранкой
  2. Рубин, две «капли», 2,51 кар, Таиланд
  3. Рубин, кабошон гравированный, 30,97 кар
  4. Рубин с эффектом астеризма, два камня, Шри-Ланка
  5. Рубин – «кошачий глаз», 6,64 кар
- Увеличено по отношению к оригиналу на 10%

6. Рубин, четыре плитчатых кристалла
7. Рубин, три призматических кристалла
8. Рубин, окатанный кристалл
9. Рубин, плитчатый кристалл
10. Рубины в материнской породе, Норвегия



эффект кошачьего глаза (с. 99, № 5), а также высоко ценимый астеризм с шестилучевой звездой (с. 99, № 4), которая при движении камня скользит по поверхности.

**Месторождения.** Материнской породой рубина являются доломитизированные мраморы, гнейсы и амфиболиты, реже базальты. Доля рубинов на таких месторождениях, однако, слишком незначительна для хозяйственного использования. Добыча рубинов осуществляется преимущественно на россыпных аллювиальных месторождениях. По причине высокой плотности рубин обычно выделяют путем промывки до определенной степени выветренных материалов, обогащают в концентрате и наконец сортируют вручную.

Производственные методы на многих разработках так же примитивны, как и сто лет назад. На государственных шахтах использование техники хотя далеко и не является правилом, однако встречается намного чаще, чем на частных предприятиях. Некоторые государственные компании (например, в Могоу, Мьянма) в последнее время работают с применением высокотехнизированного оборудования как под землей, так и на поверхности. Самые значительные месторождения рубинов находятся в Мьянме, Таиланде, Шри-Ланке и в Танзании.

В течение столетий разрабатываются месторождения рубинов в Мьянме вблизи Могоу. Рубиноносный слой расположен на глубине нескольких метров. Только 1% добываемого материала пригоден для изготовления украшений. Отбираемые для огранки камни имеют цвет голубиной крови и считаются самыми ценными. Крупные экземпляры встречаются редко. Сопутствующими минералами являются берилл, хризоберилл, гранат, лунный камень, сапфир, шпинель и др.

Таиландские рубины, как правило, имеют коричневатый или фиолетовый оттенок. Они добываются под Чантхабури (к юго-востоку от Бангкока) из глиносодержащего щебня. Шахты имеют глубину до 8 м.

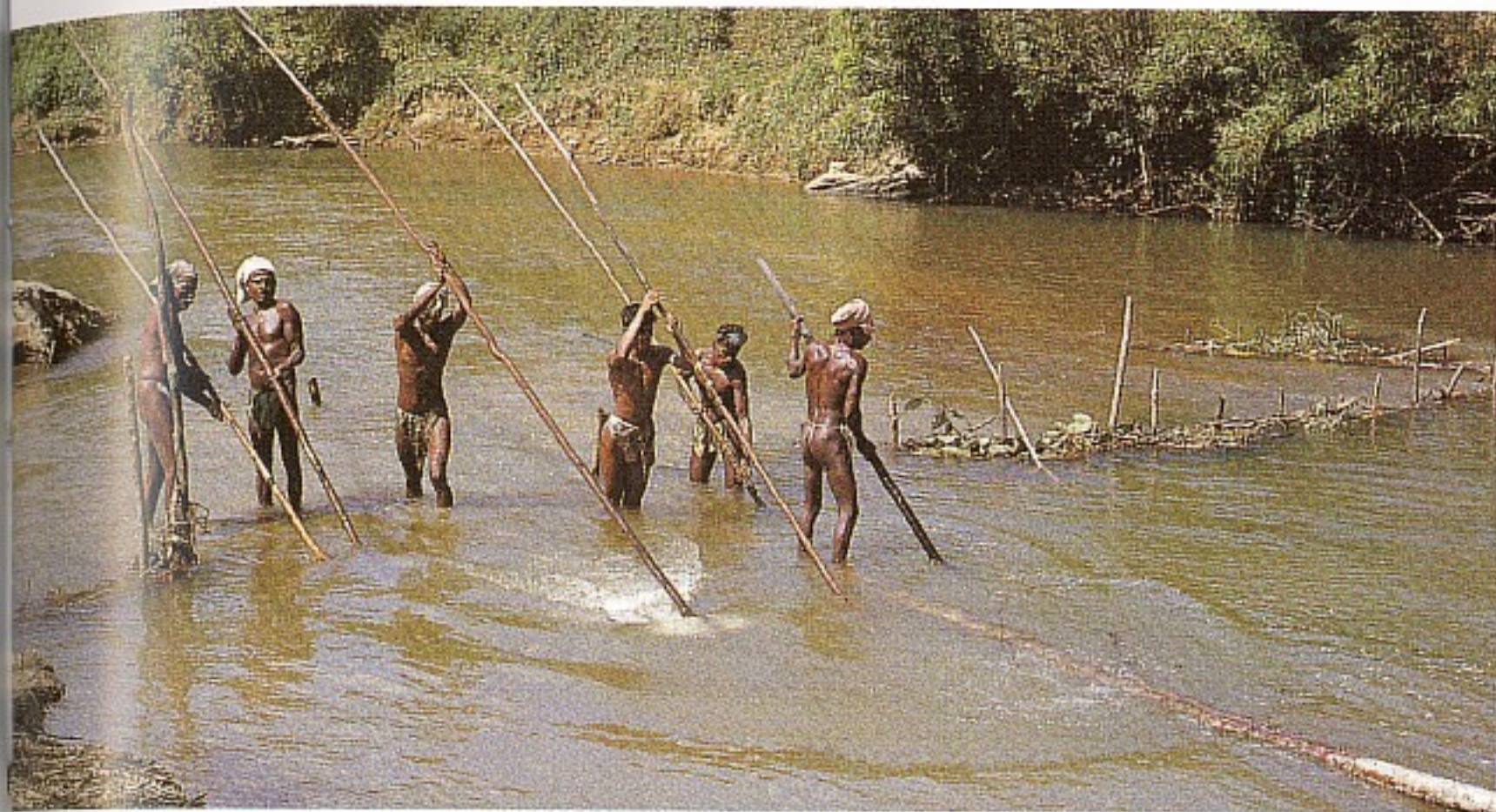
В Шри-Ланке месторождения находятся на юго-западе острова в районе Ратнапуры. Рубины из этих россыпей преимущественно светлорозовые или малиново-красные. Здесь рубины добываются и в проточных водоемах, из гравиев и песков.

С 50-х гг. XX в. на севере Танзании добывается декоративная порода с зелеными пятнами, цоизит (аниолит), с довольно крупными рубинами (с. 177, № 12 и 14), которая используется преимущественно в декоративных целях, потому что кристаллы рубина в ней редко являются прозрачными и достойными огранки. В верхнем течении реки Умбы на северо-востоке страны, напротив, встречаются драгоценные рубины. Они имеют цвет от фиолетового до коричнево-красного.

Другие месторождения находятся в Афганистане, Австралии (Квинсленд, Новый Южный Уэльс), Бразилии, Индии, Камбодже, Кении, Мадагаскаре, Малави, Непале, Пакистане, Зимбабве, Таджикистане, США (Монтана, Северная Каролина) и Вьетнаме.

Небольшие месторождения рубинов имеются также в Швейцарии (Тессин), в Норвегии и на юго-западном побережье Гренландии.

**Знаменитые рубины.** Крупные рубины встречаются реже, чем сравнимые по величине алмазы. Самый крупный пригодный для огранки рубин весил 400 каратов, он был найден в Мьянме и разделен на три части.



Черпание камней в донных осадениях реки, Шри-Ланка

Среди знаменитых камней, поражающих прежде всего своей изысканной красотой, – «Рубин Эдуарда» (167 кар, Британский музей естественного знания, Лондон), звездчатый «Рубин Ривз» (138,7 кар, Смитсоновский институт, Вашингтон), звездчатый «Рубин Де Лонга» (100 кар, Музей естественного знания, Нью-Йорк), «Рубин Мира» (43 кар), названный так, поскольку был найден в 1919 г., т. е. в конце Первой мировой войны. Многочисленные рубины красуются на королевских регалиях многих княжеских династий. Например, в богемской короне (Прага) находится неограниченный рубин весом примерно 250 каратов.

Однако иногда некоторые камни, которые считали рубинами, оказывались при позднейших исследованиях другими драгоценными камнями, как, например, «Рубин Черного принца» в Английской имперской короне (с. 9), «Рубин Тимура» в одном из ожерелий среди сокровищ Английской короны или каплеобразные драгоценные камни в короне Виттельсбахов. В действительности все они являются шпинелью.

**Переработка.** В настоящее время большая часть добываемых рубинов шлифуется в странах, где они найдены. Камни, обладающие прозрачностью, получают ступенчатую или бриллиантовую огранку, менее прозрачные камни гранят в форме кабошонов.

Существуют синтетические рубины с качествами драгоценных камней (с. 269), которые по своим химическим, физическим, а особенно по оптическим свойствам похожи на натуральные.

Но на рынке во множестве встречаются и имитации, особенно стеклянные, а также дублеты, имеющие верхнюю часть из граната и нижнюю часть из стекла или верхнюю часть из натурального сапфира, а нижнюю часть из синтетического рубина.

В торговле используется много вводящих в заблуждение названий, например балас-рубин (= шпинель), капский рубин (= пироп), сибирский рубин (= турмалин).



## Сапфир

## Группа корунда

Цвет: синий различных оттенков, бесцветный, розовый, оранжевый, желтый, зеленый, фиолетовый, черный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 9  
 Плотность: 3,95—4,03  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: мелкокоралловидный, неровный, занозистый  
 Кристаллы: (тригональная сингония) заостренные с двух сторон, бочонкообразные, шестигранные пирамиды, плитчатые  
 Химизм:  $Al_2O_3$  — оксид алюминия  
 Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,762—1,778  
 Двойное преломление: —0,008  
 Дисперсия: 0,018 (BG), 0,011 (CF)  
 Плеохроизм: синий сапфир отчетливо: глубокий синий, зеленовато-синий; желтый сапфир слабо: зелено-желтый, желтый; фиолетовый сапфир отчетливо: фиолетовый, светло-красный  
 Поглощение: синий сапфир из Шри-Ланки: 471, 460, 455, 450, 379; желтый сапфир: 471, 460, 450; зеленый сапфир: 471, 460—450  
 Флюоресценция: синий сапфир: отсутствует; бесцветный сапфир: оранжево-желтая, фиолетовая

Название «сапфир» произошло от «саффейрос» — античного названия ювелирного синего камня, в основном лазурита. Только в конце XVIII в. было признано, что сапфир и рубин представляют собой драгоценные разновидности корунда. Сначала сапфиром называли синюю разновидность, корунды других цветов (кроме красного) получали специальные, частично вводящие в заблуждение названия, как, например, «восточный перидот» или «восточный топаз» для желтого корунда.

Сегодня под сапфиром подразумевают все некрашенные драгоценные корунды. Различные цвета сапфира обозначаются квалифицирующим определением, например зеленый сапфир или желтый сапфир. Название сапфир, без добавлений, предполагает всегда только синий сапфир. Бесцветный сапфир называется лейкосапфиром (греч. «белый»), сапфир от желто-оранжевого до оранжево-желтого цвета называется «падпараджа» (сингальск. «цветок лотоса»).

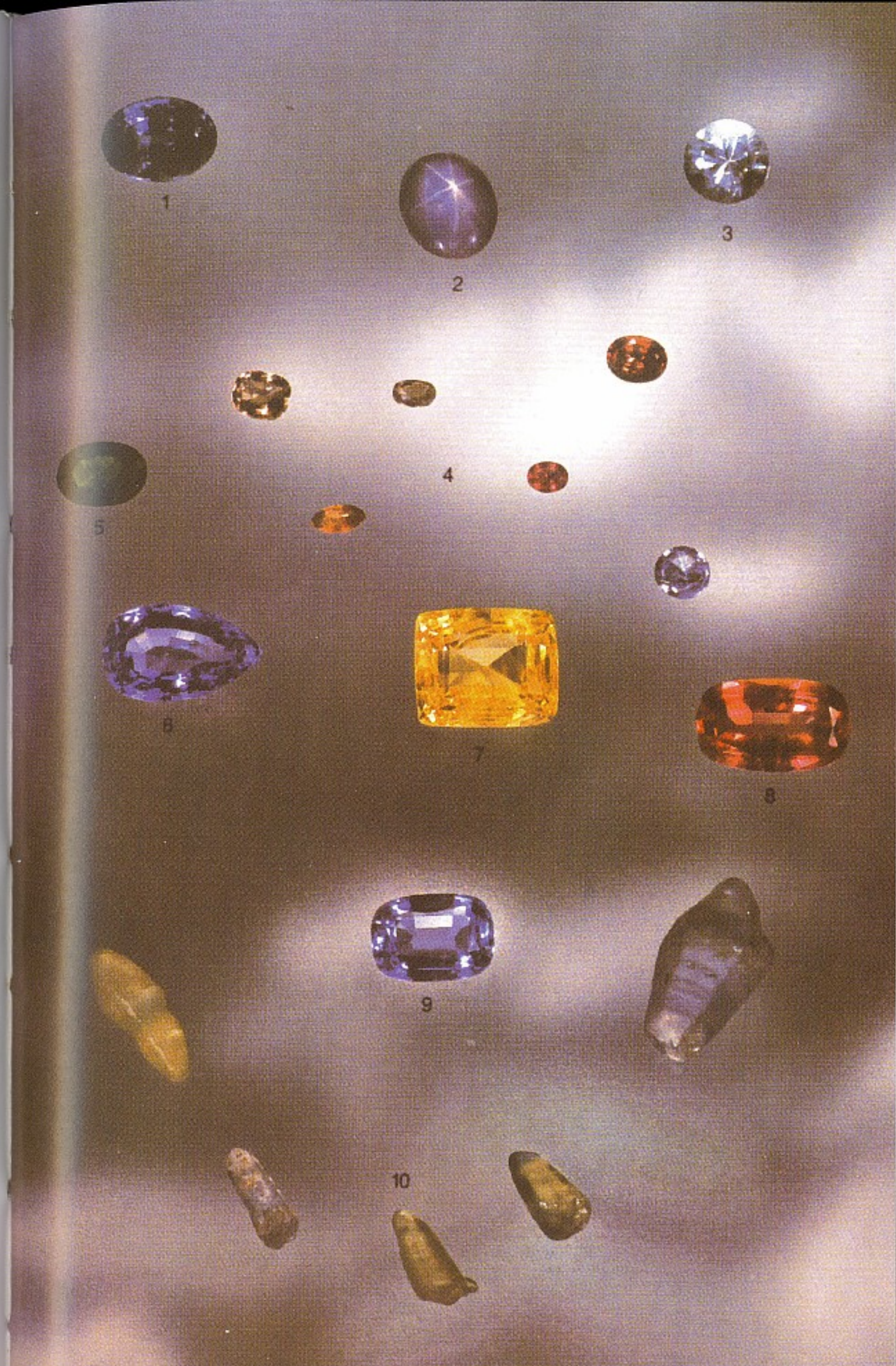
Строгого разграничения между двумя разновидностями, сапфиром и рубином, не существует. Светло-красные, розовые или фиолетовые корунды, в общем, причисляются к сапфирам, т. к. среди рубинов они относились бы к камням более низкого качества.

Окрашивающей субстанцией у синего сапфира являются железо и титан, у фиолетового — ванадий. Трехвалентное железо обуславливает желтые и зеленые тона, хром — розовые цвета, хром, железо и ванадий — оранжевые оттенки. Больше всего ценится чистый васильковый, синий цвет. При искусственном освещении некоторые сапфиры могут казаться чернильными или черно-синими.

Путем обжига при температурах около 1700–1800 °C сапфиры невыраженного цвета (мутные сапфиры ряда месторождений) обретают устойчивую ярко-синюю окраску.

Твердость так же высока, как у рубина, и в отдельных направлениях также явно различается. Характерной для всех сапфиров флюоресценции не существует.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Сапфир, овал, 5,73 кар, Таиланд                                     | 6. Сапфир, каплевидный, 6,09 кар                           |
| 2. Звездчатый сапфир, 9,46 кар, Бирма                                  | 7. Сапфир желтый, т. н. «падпараджа», 11,32 кар, Шри-Ланка |
| 3. Сапфир, бриллиантовая огранка, 2,81 кар                             | 8. Сапфир, антик, 5,18 кар                                 |
| 4. Сапфир, шесть камней с фасетной огранкой, вместе 2,34 кар, Танзания | 9. Сапфир, антик, 3,74 кар                                 |
| 5. Сапфир, овал, 1,62 кар, Шри-Ланка                                   | 10. Сапфир, пять кристаллических форм                      |
- Уменьшено по отношению к оригиналу на 30%





Игольчатые включения рутила вызывают шелковистый блеск; ориентированные, то есть направленные иглы (иногда также тонкие трещины) обуславливают эффект кошачьего глаза или шестиконечную звезду (звездчатый сапфир).

**Месторождения.** Материнской породой сапфиров являются доломитовые известняки, мрамор, базальт или пегматиты. Способы добычи обыкновенно чрезвычайно просты. Вырытые вручную ямы или вскрытые склоны дают возможность разрабатывать лежащие на глубине слои, содержащие драгоценные камни. Отделение глины, песка и гравия происходит путем вымывания драгоценных камней.

Сапфир распространен намного больше, чем рубин, т. к. определяющие цвет сапфира субстанции встречаются чаще. Наиболее значительные в экономическом отношении современные месторождения сапфира находятся в Австралии, Мьянме, Шри-Ланке и Таиланде.

Австралийские месторождения в Квинсленде известны с 1870 г. В настоящее время в Квинсленде добываются черные звездчатые сапфиры. Сопутствующими минералами являются пироп, кварц, турмалин, циркон. В 1918 г. в Новом Южном Уэльсе были обнаружены камни с хорошим качеством синего цвета.

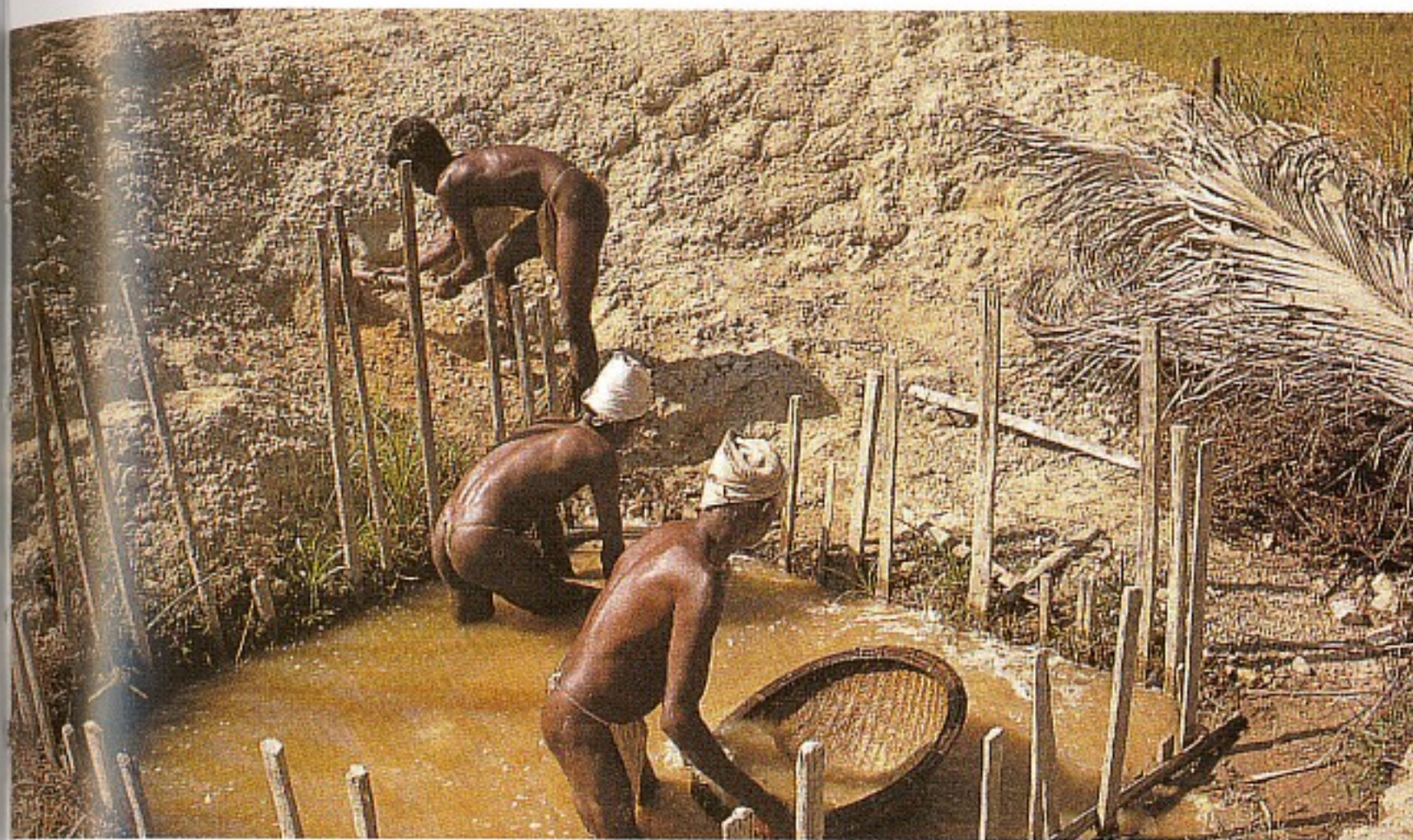
В Мьянме, под Могоу, разрабатываются аллювиальные месторождения, которые наряду с сапфиром содержат также рубины и шпинель. Материнской породой является пегматит. В 1966 г. здесь был найден самый крупный звездчатый сапфир – кристалл в 63 000 каратов (=12,6 кг).

С древних времен добыча сапфиров ведется в Шри-Ланке. Месторождения находятся преимущественно на юго-западе острова, в районе Ратнапуры. Материнской породой является доломит, который залегает в граните или гнейсе. Разрабатываются россыпи речного галечника мощностью 30–60 см (на местном наречии *Illam*) на глубине 1–10 м. Сапфиры здесь в основном голубые, часто с фиолетовым оттенком. Попадаются желтые и оранжевые разновидности («падпараджа»), зеленые, розовые, коричневые и почти бесцветные камни, а также звездчатые сапфиры и с эффектом кошачьего глаза. Много сопутствующих минералов.

В Таиланде имеются два месторождения: одно в районе Хантабун, к юго-востоку от Бангкока, другое под Канханабури, к северо-западу от Бангкока. Исходной материнской породой является мрамор или базальт. Камни хорошие, различного цвета, есть звездчатые сапфиры. Синие камни имеют глубокий цвет, однако склоняются к сине-зеленому оттенку.

Самые ценные по качеству сапфиры поступали раньше из Кашмира (Индия), где месторождения на высоте 5000 м расположены в области Цаскар. С 1880 г. они разрабатываются с переменным успехом. Сейчас эти месторождения, по-видимому, исчерпаны. Материнская порода – сильно каолинизированная пегматитовая жила в кристаллизованных сланцах. Рыхлая масса поставляла сапфиры глубокого василькового цвета, в том числе с шелковистым мерцанием. Предлагаемые сегодня под названием кашмирских сапфиров камни чаще всего поступают из Мьянмы.

В 1894 г. были открыты месторождения сапфиров в Монтане (США). Материнской породой является андезитовая жила. Цвет сапфиров сильно различается, часто бледно-синий или стальной синий. Разработка неоднократно прерывалась.



Мойщики драгоценных камней в обогатительном карьере, Шри-Ланка

Кроме того, месторождения имеются в Бразилии (Мато-Гроссо, Минас-Жерайс), Китае, Камбодже, Кении, Лаосе, Мадагаскаре, Малави, Нигерии, Зимбабве, Таджикистане, Танзании. Отдельные звездчатые сапфиры находили также в Финляндии (Лапландия).

**Знаменитые сапфиры.** Крупные сапфиры являются редкостью. Частично им присваиваются индивидуальные имена. В Американском музее естествознания в Нью-Йорке хранятся «Звезда Индии», вероятно, самый крупный из ограненных синих звездчатых сапфиров (536 кар) и «Полуночная звезда», черный звездчатый сапфир (116 кар). «Звезда Азии» (330 кар), приобретен Смитсоновским институтом (Вашингтон). «Сапфир Святого Эдуарда» и «Сапфир Стюарта» находятся в английской королевской сокровищнице. В США из трех сапфиров, каждый весом около 2000 каратов, были созданы скульптуры с головами президентов США – Вашингтона, Линкольна и Эйзенхауэра.

**Вероятность путаницы.** Сапфир можно спутать с множеством драгоценных камней. Синий сапфир имеет сходство с бенитоитом (с. 200), кордиеритом (с. 196), индиголитом (с. 126), кианитом (с. 212), шпинелью (с. 116), танзанитом (с. 176), топазом (с. 118), цирконом (с. 124).

Примеры дублетов: синее кобальтовое стекло и тонкий слой граната; верхняя часть из зеленоватого сапфира и нижняя часть из синтетического синего сапфира; из двух натуральных сапфиров.

Имитация звездчатых сапфиров: на нижнюю плоскую часть звездчатого розового кварца наклеена синяя эмаль; на гладкой нижней стороне синтетического кабошона или стекла вырезается звезда.

В начале прошлого столетия был создан синтетический сапфир. С 1947 г. известны также синтетические сапфиры поделочного качества.



## Группа берилла

Зеленые бериллы называются изумрудами, синие – аквамаринами (с. 110). Драгоценные бериллы других цветов – благородными бериллами (с. 112). Название «берилл» происходит из индийского региона и, очевидно, всегда было обозначением этого драгоценного камня.

### Изумруд

Цвет: изумрудно-зел., зеленый, жел.-зеленый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7½–8  
Плотность: 2,67–2,78  
Спайность: неясная  
Излом: мелкокоравистый, неровный, хрупкий  
Кристаллы: (гексагональная сингония)  
шестигранные призмы  
Химизм:  $\text{Al}_2\text{Be}_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  — силикат ал.-бериллия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
Светопреломление: 1,565–1,602  
Двойное преломление: – 0,006  
Дисперсия: 0,014 (BG), 0,009–0,013 (CF)  
Плеохроизм: отчетливый; зеленый, синий, от иссиня-зеленого до желто-зеленого  
Поглощение: 683, 681, 662, 646, 637, (606), (594), 630–580, 477, 472  
Флюоресценция: чаще всего отсутствует

Слово «смарагд» пришло из греческого языка и означает «зеленый камень». В древности так назывались не только изумруды, но и некоторые другие камни, возможно даже все известные тогда зеленые драгоценные камни.

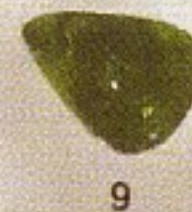
Изумруд считается самым драгоценным камнем в группе берилла. Его зеленый цвет является настолько несравненным, что сам этот цвет стали называть «изумрудным». Определяющей цвет субстанцией является хром. В случае присутствия ванадия бериллы зеленого цвета следовало бы называть «зелеными бериллами», а не изумрудами. Цвет очень устойчив по отношению к свету и термическому воздействию, он изменяется только при температуре около 700–800 °С. Распределение цвета часто неравномерно. Самым ценным считается глубокий зеленый цвет. Блеск в целом стеклянный.

Прозрачность – признак высочайшего качества. Часто изумруд замутнен включениями, которые не считаются дефектами, если их доля не слишком велика. Продавцы драгоценных камней называют их в совокупности «жарден» (франц. «сад»).

Физические показатели, особенно плотность, светопреломление и двойное преломление, а также плеохроизм, несколько различны в зависимости от месторождения. Общей является некоторая хрупкость. Она делает изумруд, в сочетании с часто встречающимися трещинами напряжения, чувствительным к надавливанию; кроме того, следует соблюдать осторожность при нагревании.

**Месторождения.** Процесс рождения изумрудов сложен, он связан с взаимодействием поднимающейся магмы и образованием при этом метаморфических пород. Месторождения находятся в биотитовых сланцах, сланцевых глинах, в пегматитах.

### Группа берилла



- |  |   |
|--|---|
| 1. Изумруд в материнской породе          | 6. Изумруд, овал, 1,27 кар                  |
| 2. Изумруд, овал, 0,91 кар, Колумбия     | 7. Изумруд, кабошон, 5,24 кар               |
| 3. Изумруд, две «капли», вместе 1,59 кар | 8. Изумруд, кабошон, 4,26 кар               |
| 4. Изумруд, два восьмиугольника          | 9. Изумруд, кабошон, 3,11 кар               |
| 5. Изумруд, антик, 4,14 кар, ЮАР         | 10. Изумруд, кристаллический штуф, Бразилия |





Работа на сортировочном заводе. Изумрудный рудник «Кобра» (ЮАР)

Добыча кристаллов осуществляется почти исключительно из материнской породы, где изумруд прорастает небольшими жилами или вырастает на стенках полых пространств. Вторичными месторождениями являются преимущественно места залегания в породах, подвергавшихся выветриванию. Самые знаменитые месторождения находятся в Колумбии. Они разрабатывались еще инками, потом были заброшены, а в XVII в. открыты заново. Современные копи, поставляющие прекрасные камни глубокого зеленого цвета, расположены близ деревни Мусо, к северо-западу от Боготы. Разработка ведется в штольнях и на террасах. Ломами, в настоящее время также посредством взрывов или бульдозеров несущая изумруды мягкая порода разрыхляется, а потом ведется ручная выборка. Материнской породой является темная сланцевая глина. Другое значительное колумбийское месторождение, шахта «Чивор», находится к северо-востоку от Боготы. Материнской породой здесь являются серо-черная сланцевая глина и серый известняк. Наряду с разработкой на террасах ведется также разработка в штольнях. В последние десятилетия стали известны и другие перспективные месторождения изумрудов в Колумбии.

Большим спросом пользуются редкие, встречающиеся исключительно в Колумбии, трапише-изумруды, колесообразное сращение нескольких призматических кристаллов (с. 109). Только треть колумбийских изумрудов пригодна для огранки.

Многочисленные месторождения имеются в Бразилии. Камни обычно светлее, чем в Колумбии, преимущественно зелено-желтые, однако в целом чисты от ненужных включений.

Со второй половины 50-х гг. прошлого столетия разрабатываются месторождения изумрудов в Зимбабве. Наиболее известна шахта «Сандавана» на юге страны. Хотя она и поставляет мелкие кристаллы, однако они очень хорошего качества.

В северном Трансваале (ЮАР) изумруды добываются современными методами, с широким применением техники (шахты «Кобра» и «Сомерсет»). К сожалению, только 5% продукции имеют хорошее качество.

Около 1830 г. были открыты месторождения на Урале, севернее Екатеринбурга, которые поначалу были очень продуктивными, однако в настоящее время поставляют на рынок лишь незначительное количество камней. Большинство кристаллов непрозрачны и имеют легкий желтоватый оттенок. Материнской породой является биотитовый слюдяной сланец с прослойками талька и хлорита.

Есть месторождения в Афганистане, Австралии, Чили, Китае, Гане, Индии, Малави, Мозамбике, Намибии, Нигерии, Пакистане, Замбии, Танзании, США (Мэн, Коннектикут, Северная Каролина), на Мадагаскаре. Единственным примечательным месторождением в Европе является Хабахталь близ Зальцбурга. Добываемые здесь камни, мутные, но хорошего цвета, интересны лишь для коллекционеров минералов. Единичные находки изумрудов имели место в Норвегии.

Изумрудные копи египетской царицы Клеопатры (ок. 50 г. до н. э.) восточнее Асуана в Верхнем Египте имеют только историческое значение.

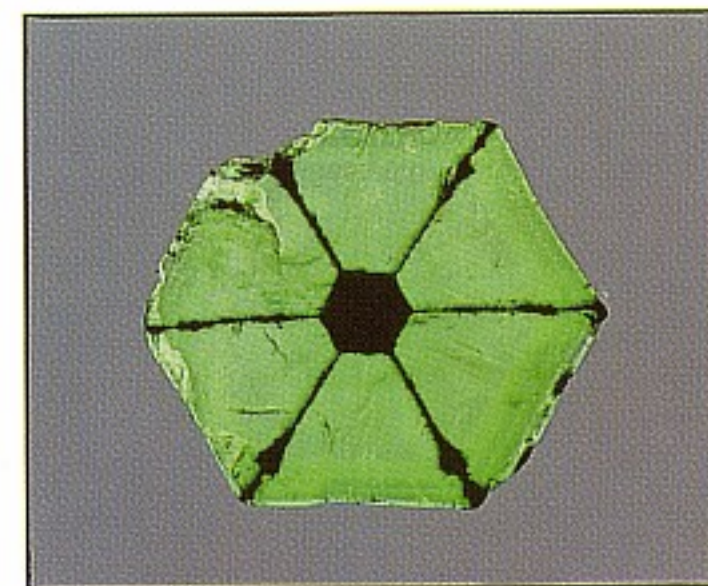
**Знаменитые изумруды.** В Британском музее естествознания (Лондон), Американском музее естествознания (Нью-Йорк), в Алмазном фонде (Москва), а также среди персидских королевских сокровищ находятся великолепные экземпляры весом в несколько сот каратов. Жемчужиной Венской Светской и Церковной сокровищницы является сосуд для мази высотой 12 см и весом 2205 каратов, изготовленный из одного цельного кристалла изумруда.

**Переработка.** Из-за чувствительности по отношению к ударной нагрузке для изумруда была разработана ступенчатая огранка, при которой четыре угла срезаются (изумрудная огранка).

Бриллиантовую огранку используют также для ясных, прозрачных экземпляров. Мутные камни пригодны только для кабошенов или для изготовления бус.

**Вероятность путаницы.** Из-за очень похожей окраски изумруд можно спутать с авантюрином (с. 138), демантоидом (с. 122), диопсидом (с. 206), диоптазом (с. 210), флюоритом (с. 214),grossуляром (с. 122), гидденитом (с. 130), перидотом (с. 174), уваровитом (с. 122), вердели-том (с. 126). В торговле представлены многочисленные дубликаты. Часто два натуральных слабых по цвету камня (горный хрусталь, аквамарин, берилл или бледный изумруд) соединяются замазкой изумрудно-зеленого цвета. Нижняя часть может быть и из стекла или синтетической шпинели.

Чтобы замаскировать тончайшие волосные трещины и другие дефекты, изумруды в странах месторождений иногда погружают в специальные масла или обрабатывают искусственной смолой в вакууме.



Трапише-изумруд с колесообразным сращением нескольких кристаллов



## Аквамарин

## Группа берилла

Цвет: от бледно-голубого до сине-зеленого  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса:  $7\frac{1}{2}$ —8  
 Плотность: 2,68—2,74  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, неровный, хрупкий  
 Кристаллы: шестигранные призмы  
 Химизм:  $\text{Al}_2\text{Be}_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  — силикат алюминия-бериллия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,564—1,596  
 Двойное преломление: от -0,004 до -0,005  
 Дисперсия: 0,014 (BG), 0,009—0,013 (CF)  
 Плеохроизм: отчетливый: почти бесцветный, светло-синий, сине-зеленый  
 Поглощение: 537, 456, 427  
 Аквамарин-максис: 695, 655, 628, 615, 581, 550  
 Флюоресценция: отсутствует

Аквамарин получил свое название благодаря цвету морской воды. Окрашивающей субстанцией является железо. Путем нагревания до 400–450 °С камни с некачественной окраской приобретают стойкий аквамаринный цвет. Большой нагрев приводит к обесцвечиванию. Аквамарин хрупок и чувствителен к надавливанию. Включения тонких, ориентированных полых канальцев или ориентированных минеральных примесей вызывают эффект кошачьего глаза и астеризм в виде шестилучевой звезды. Живой стеклянный блеск.

**«Санта-Мария».** Обозначение качества для особенно ценных аквамарин. Название по одноименной шахте в Сеаре (Бразилия).

**«Санта-Мария-Африкана».** Обозначение качества для ценных аквамарин из Мозамбика (на рынке с 1991 г.).

**«Аквамарин-максис».** Аквамарин глубокого синего цвета. Цвет бледнеет при дневном освещении. Первоначально (с 1917 г.) только из рудника «Максис» в Минас-Жерайсе (Бразилия).

Самые значительные месторождения находятся в Бразилии. Другие — в Австралии (Квинсленд), Китае, Индии, Кении, Мадагаскаре, Мозамбике, Мьянме, Намибии, Нигерии, Замбии, Зимбабве, Шри-Ланке, Танзании, США, России. Материнской породой являются пегматиты и грубозернистые граниты, а также остатки выветренной породы.

Самый крупный драгоценный аквамарин был добыт в 1910 г. в Мрамбаие (Минас-Жерайс, Бразилия). Он весил 110,5 кг, имел длину 48,5 см и диаметр 41–42 см. Из него было вырезано много драгоценных камней общим весом более 100 000 каратов. Хотя и встречаются находки весом в несколько тонн, такие аквамарины, непрозрачные и серые, для огранки не пригодны.

При ювелирной обработке аквамарин предпочтительно отдается ступенчатой и шатровой огранке с прямоугольными или продольно-овальными формами.

Можно принять за эвклаз (с. 194), кианит (с. 212), топаз (с. 118), турмалин (с. 126), циркон (с. 124) и стеклянные имитации. Изготовление синтетического аквамарина не экономично. Предлагаемый в торговле синтетический аквамарин является синтетической шпинелью.

1. Аквамарин, восьмиугольник, 72,46 кар
2. Аквамарин, восьмиугольник, 17,41 кар
3. Аквамарин, антик, 45,38 кар
4. Аквамарин, челнок, 25,58 кар

5. Аквамарин, антик, 18,98 кар
6. Аквамарин, бриолет, 6,65 кар
7. Аквамарин, кристалл, 68,5 мм, 45 г
8. Аквамарин, три кристалла, вместе 77 г





## Благородный берилл

## Группа берилла

Цвет: желто-зеленый, желтый, розовый

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 7½—8

Плотность: 2,66—2,87

Спайность: неясная

Излом: раковистый, хрупкий

Кристаллы: (гексагональная сингония)

шестигранные призмы

Химизм:  $\text{Al}_2\text{Be}_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  — силикат алюминия—

бериллия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,562—1,602

Двойное преломление: -0,004 до -0,010

Дисперсия: 0,014 (BG), 0,009—0,013 (CF)

Плеохроизм: берилл золотистый — слабый:

желтый; гелиодор — слабый: желтый, зелено-

желтый; морганит — отчетливый: бледно-

розовый, синевато-розовый

Поглощение: не поддается измерению

Флюоресценция: морганит — слабая: лиловая

Благородные бериллы чувствительны к давлению. Обладают живым стеклянным блеском. Иногда присутствуют эффект кошачьего глаза и астеризм. Часто используется ступенчатая огранка.

**Биксбит** [3]. Цвет красного крыжовника. Назван в честь американского ученого М. Биксби. Месторождения: Юта (США).

**Берилл золотистый** [1]. Цвет колеблется от лимонно-желтого до золотисто-желтого. Иногда имеет включения. При 250 °С наступает обесцвечивание. Месторождения: Мадагаскар, Намибия, Нигерия, Зимбабве, Шри-Ланка.

**Гошенит** [5]. Бесцветный. Назван по месту находки (Гошен, Массачусетс, США). Служит в качестве имитации алмаза и изумруда. Месторождения: Бразилия, Китай, Мексика, Россия, США.

**Гелиодор** [2, 6]. Светло-желто-зеленый. Название греческое («дар солнца»). Поскольку камни желтых и зелено-желтых тонов невозможно однозначно отделить от золотистого берилла, гелиодоры рассматриваются и как самостоятельная разновидность, и как слабо окрашенные золотистые бериллы.

**Морганит** [4]. От нежно-розового до фиолетового цвета, также розоватый. Включения имеет редко. Назван в честь американского банкира и коллекционера Дж. П. Моргана. Плотность от 2,71 до 2,90. Можно улучшить цвет путем обжига при температуре около 400 °С. Месторождения: Афганистан, Бразилия, Китай, Мадагаскар, Мозамбик, Намибия, Зимбабве, США (Юта, Калифорния). Известен синтетический морганит.

Зеленоватые камни путем обжига при температуре 400–500 °С приобретают аквамаринный цвет. О разграничении зеленоватого благородного берилла и изумруда (с. 106) не существует единого мнения. Окрашенные хромом зеленые бериллы, согласно СИВЮ, безусловно причисляются к изумрудам.

Из-за богатой цветовой палитры благородные бериллы легко спутать с другими драгоценными камнями.

1. Берилл золотистый, антик, 28,36 кар

2. Гелиодор, антик, 45,24 кар

3. Биксбит, антик, 49,73 кар

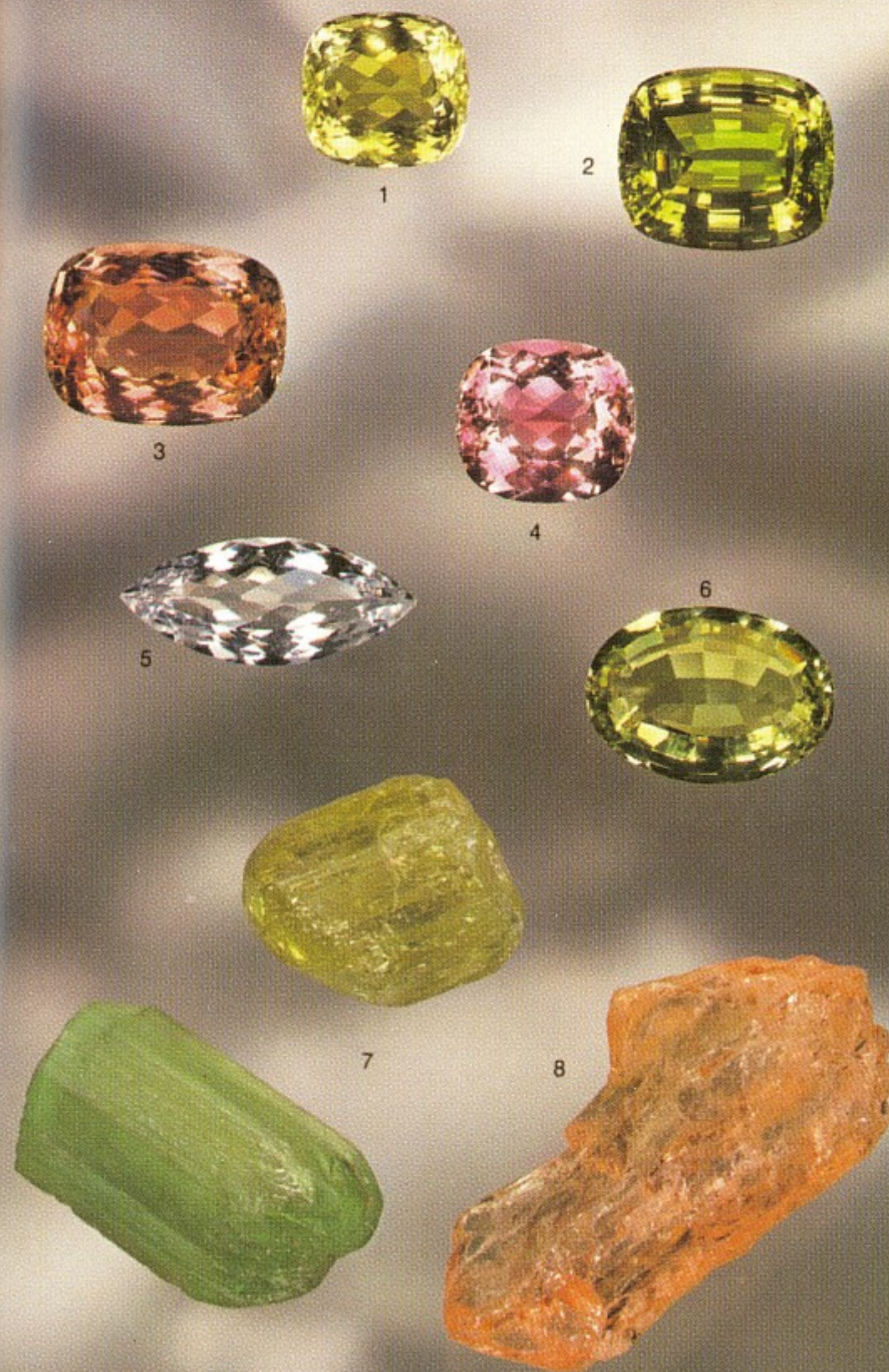
4. Морганит, антик, 23,94 кар

5. Гошенит, челнок, 25,58 кар

6. Гелиодор, овал, 29,79 кар

7. Благородный берилл, два кристалла, вм. 32,5 г

8. Морганит, необработанный, 24,5 г





## Хризоберилл

Цвет: золотисто-желтый, зелено-желтый, зеленый, коричневатый, красный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 8½  
 Плотность: 3,70—3,78  
 Спайность: средняя  
 Излом: слабораковистый, неровный  
 Кристаллы: тройники прорастания  
 Химизм:  $\text{Be Al}_2\text{O}_4$  — алюминат бериллия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,746—1,763  
 Двойное преломление: +0,007 — +0,011  
 Дисперсия: 0,015 (BG), 0,011 (CF)  
 Плеохроизм: очень слабый: от красного до желтого, от желтого до зеленого  
 Поглощение: 504, (495), 485, 445  
 Флюоресценция: чаще всего отсутствует; у зеленого хризоберилла слабая: темно-красн.

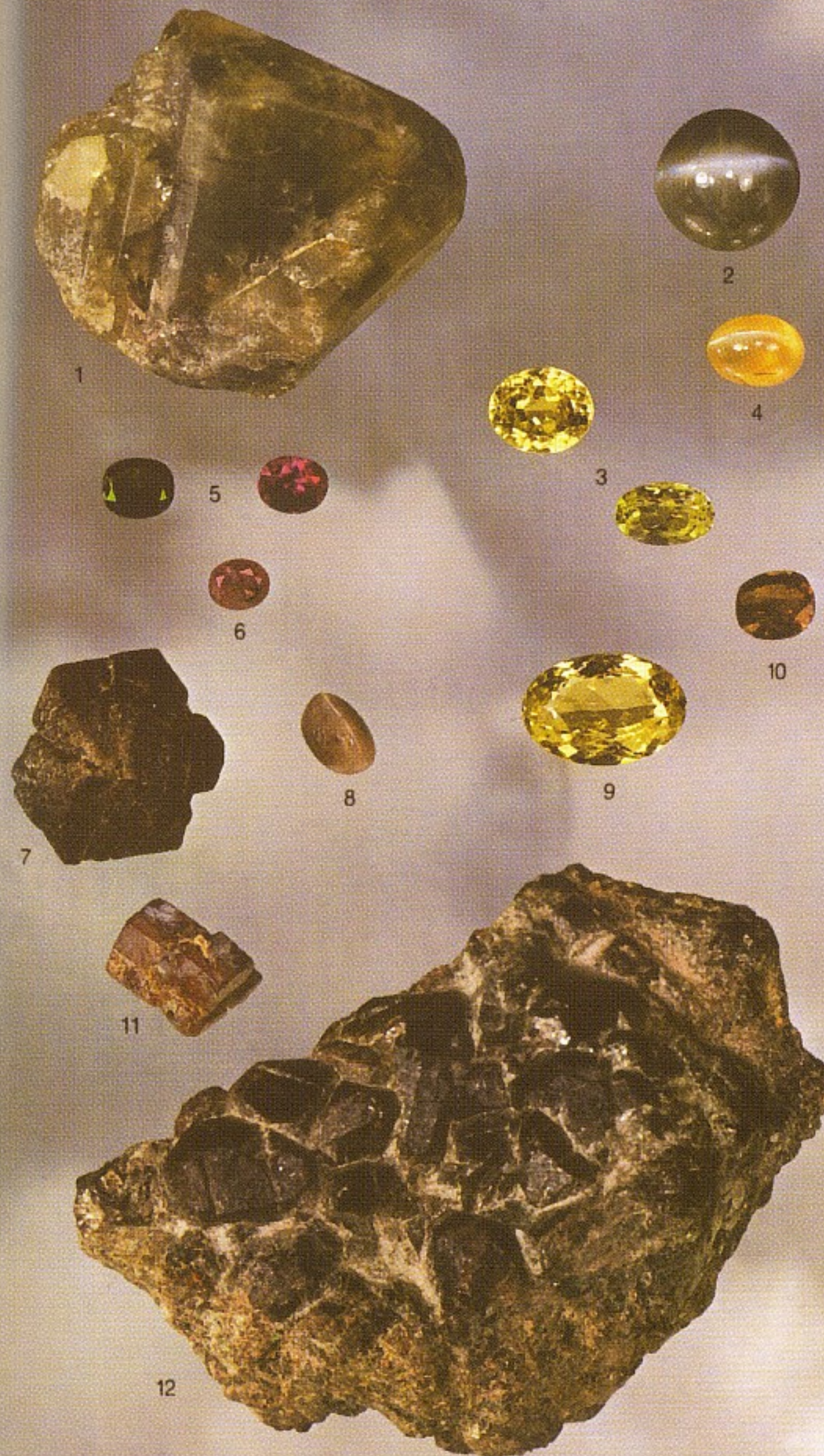
Хризоберилл (греч. «золотой берилл») известен со времен античности. Особенно ценятся его разновидности александрит и хризоберилловый кошачий глаз. Материнской породой являются гранитные пегматиты, слюдяные сланцы и россыпи драгоценных камней. Месторождения подлинного хризоберилла [3, 9, 10] находятся в Бразилии (Минас-Жерайс, Эсперито-Санто) и Шри-Ланке, кроме того, на Мадагаскаре, в Мьянме, России (Урал), Зимбабве, ЮАР, США (Колорадо, Мэн). В основном используется со ступенчатой, цейлонской и бриллиантовой огранкой. Известен безупречный хризоберилл «Хоуп» (Лондон), светло-зеленый камень с фасетной огранкой, 45 кар.

**Александрит** [5–8]. Назван в честь Александра II. Был впервые найден на Урале в 1830 г. При дневном освещении имеет зеленый цвет, при искусственном — фиолетовый. Более крупные камни лучше проявляют игру цвета (переливчатость). Раритетом является александритовый кошачий глаз. При обработке требуется известная осторожность, так как камень чувствителен к надавливанию, при сильном нагреве возможны изменения цвета. Самый крупный камень в 1876 каратов был найден в Шри-Ланке. Самый крупный ограненный александрит весит 66 каратов, он находится в Смитсоновском институте в Вашингтоне (США).

**Хризоберилловый кошачий глаз** [2, 4]. Синоним: цимофан, или кимофан. Тонкие, проходящие параллельно полые каналы создают серебристо-белую световую линию, которая вызывает у ограненного камня значительные световые эффекты. Хризоберилловый кошачий глаз получил название из-за светового блика, который напоминает узкий зрачок кошки. Под кратким названием «кошачий глаз» всегда подразумевается только хризоберилловый кошачий глаз, все другие камни с названием «кошачий глаз» должны сопровождаться дополнением для точного распознавания. Месторождения: Шри-Ланка и Бразилия, также Китай, Индия, Зимбабве.

Можно спутать с кварцевым кошачьим глазом (с. 140), пренитовым кошачьим глазом (с. 204). Известны синтетический хризоберилловый кошачий глаз и дублеты.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Хризоберилл в материнской породе        | 7. Александрит, тройник прорастания       |
| 2. Хризоберилловый кошачий глаз, 24,09 кар | 8. Александритовый кошачий глаз, 2,48 кар |
| 3. Хризоберилл, 3,36 и 2,23 кар            | 9. Хризоберилл, овал, 9,24 кар            |
| 4. Хризоберилловый кошачий глаз, 4,33 кар  | 10. Хризоберилл, антик, 2,11 кар          |
| 5. Александрит при разном освещении        | 11. Хризоберилл, кристалл                 |
| 6. Александрит, овал, 0,80 кар             | 12. Хризоберилл в материнской породе      |





## Шпинель

Цвет: красный, желтый, коричневый, зеленый, черный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 8  
 Плотность: 3,54—3,63  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, неровный  
 Кристаллы: октаэдры, ромбододекаэдры  
 Химизм:  $MgAl_2O_4$  — алюминат магния

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,712—1,762  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: 0,020 (BG), 0,011 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: красная шпинель: 685, 684, 675, 665, 656, 650, 642, 632, 595—490, 465, 455  
 Флюоресценция: у красной сильная: красная; у синей слабая: красноватая, зеленая

В минералогии под шпинелью понимают целую группу схожих минералов. Лишь немногие из них обладают качествами драгоценных камней.

**Рубицелл** [9]. Старое название для желтой, оранжевой или коричневато-красной разновидности.

**Балас-шпинель** [4]. Бледно-красная разновидность.

**Плеонаст** [1]. Синоним: цейлонит. Железосодержащая, от темно-зеленой до черноватой, непрозрачная шпинель. Плотность 3,63—3,90.  $(Mg, Fe)Al_2O_4$ .

**Герцинит**. Железосодержащая шпинель, от темно-зеленой до черной. Плотность 3,95. Светопреломление 1,80—1,83. Блеск стеклянный.  $FeAl_2O_4$ .

**Ганит**. Синоним: цинковая шпинель. Синяя, фиолетовая или от темно-зеленой до черноватой. Плотность 4,00—4,62.  $ZnAl_2O_4$ . Ил. с. 221, № 1.

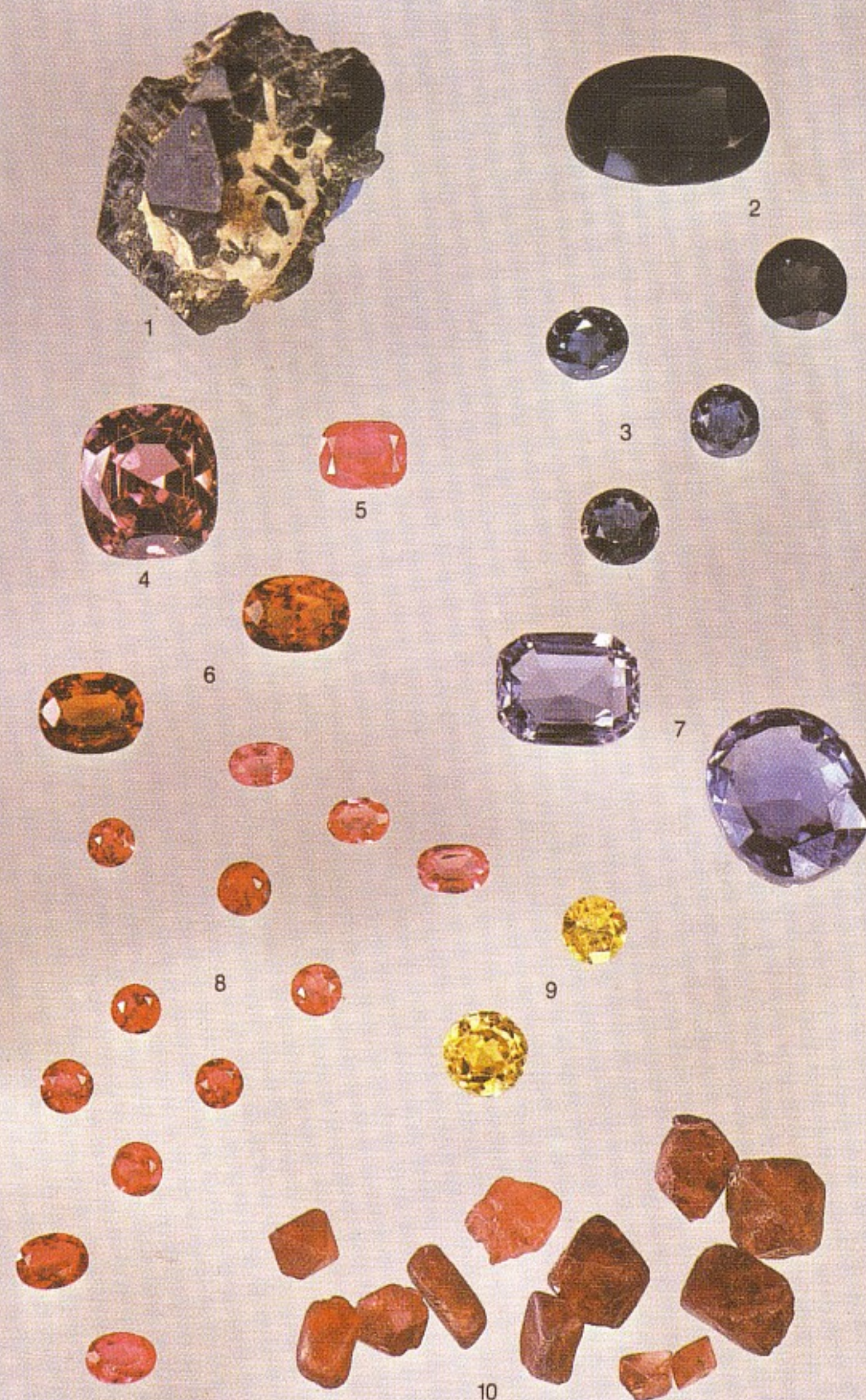
**Ганошпинель**. Содержащая цинк шпинель, от синей до темно-синей. Плотность 3,58—4,06. Светопреломление 1,712. Блеск стеклянный.  $(Mg, Zn)Al_2O_4$ .

**Пикотит**. Синоним: хромшпинель. Коричневатая, темно-зеленая или черноватая шпинель. Плотность 4,42. Блеск стеклянный.  $Fe(Al, Cr)_2O_4$ .

Сто пятьдесят лет тому назад шпинель была признана самостоятельным минералом, ранее она причислялась к рубинам. Залегают вместе с рубинами и сапфирами на россыпях, преимущественно в Мьянме (область Могоу) и Шри-Ланке (под Ратнапурой). Две самые крупные шпинели (округлой формы или в виде октаэдра) весят по 520 каратов каждая. Они находятся в Британском музее в Лондоне. Алмазный фонд в Москве обладает шпинелью весом более 400 каратов. И натуральную, и синтетическую шпинель легко спутать с другими драгоценными камнями.

1. Плеонаст, кристаллы в материнской породе
2. Шпинель, 28,47 и 4,16 кар
3. Шпинель, три камня с фасетной огранкой
4. Шпинель, так называемый балас-рубин, 17,13 кар
5. Шпинель, антик, 5,05 кар
6. Шпинель, два овала, 7,96 и 5,32 кар

7. Шпинель, синяя, 15,08 и 30,11 кар
8. Шпинель, двенадцать различных красных камней
9. Рубицелл, 3,14 и 5,07 кар
10. Шпинель, кристаллы и другие необработанные камни





## Топаз Синоним: топаз благородный

Цвет: бесцветный, желтый, голубой, красноватый, фиолетовый, светло-зеленый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 8  
 Плотность: 3,49—3,57  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, неровный  
 Кристаллы: призмы с многогранными головками  
 Химизм:  $Al_2[(F, OH)_2SiO_4]$  — фторсодержащий силикат алюминия  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,609—1,643

Двойное преломление: +0,008 — +0,016  
 Дисперсия: 0,014 (BG), 0,008 (CF)  
 Плеохроизм: у желтого отчетливый: лимонно-, медово-, соломенно-желтый; у синего слабый: голубой, розовый, бесцветный; у красного сильный: темно-красный, желтый, розово-красный  
 Поглощение: розовый топаз: 682  
 Флюоресценция: розовый топаз — слабая: коричневатая; красный топаз — слабая: коричнево-желтая; желтый топаз — слабая: оранжево-желтая

Раньше топазом называли все желтые и золотисто-коричневые, иногда также и зеленые драгоценные камни. Название происходит, вероятно, от одного из мест его находки, острова в Красном море, который раньше назывался Топазос.

Драгоценный камень, который сегодня именуется топазом, редко имеет яркие цвета. Чаще всего это желтый камень с красноватым оттенком. Наиболее ценными являются цвета от розового до красно-оранжевого. Окрашивающими субстанциями являются железо и хром. Некоторые желтовато-коричневые разновидности постепенно выцветают на солнечном свете.

Из-за высокой степени спайности требуется осторожность при огранке и изготовлении оправы. Блеск стеклянный. Месторождения связаны с пегматитами или, вторично, с россыпями. В XVIII в. Шнекенштейн в Саксонии был самым знаменитым месторождением топазов. Сегодня самым значительным поставщиком является Бразилия (Минас-Жерайс). Отсюда родом всемирно известные оранжево-красные «топазы-империалы». Другие месторождения: Афганистан, Австралия, Китай, Япония, Мадагаскар, Мексика, Мозамбик, Мьянма, Намибия, Нигерия, Пакистан, Россия (Урал, Забайкалье), Зимбабве, Шри-Ланка, Украина, США (Юта). Голубые топазы имеются также в Северной Ирландии, Шотландии, Англии (Корнуолл).

Известны топазы весом в несколько килограммов. В 1964 г. на Украине были найдены несколько синих топазов весом примерно 100 кг каждый. В Смитсоновском институте в Вашингтоне хранятся ограненные топазы весом в несколько тысяч каратов. Для цветных камней обычно используется ступенчатая и шатровая огранка, для бесцветных или слабо окрашенных камней бриллиантовая огранка. Топазы с нежелательными включениями шлифуются как кабошоны.

Топаз легко спутать со многими драгоценными камнями, в том числе с рубином, сапфиром, шпинелью, турмалином, цирконом. Поскольку в торговле разновидность кварца цитрин (с. 136) и обожженный аметист желтого цвета часто называют золотистым топазом или мадейра-топазом, то для четкого разграничения серьезные продавцы называют настоящий топаз благородным топазом.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Топаз, прямоугольник, 46,61 кар, Бразилия      | 6. Топаз, фантазийная огранка, 32,44 кар                           |
| 2. Топаз, необработанный, 225,50 кар, Бразилия    | 7. Топаз, два овала, с фасетной огранкой, вместе 53,75 кар, Россия |
| 3. Топаз, обломок кристалла, 180,00 кар, Бразилия | 8. Топаз, кабошон, 17,37 кар, Бразилия                             |
| 4. Топаз, овал, 93,05 кар, Афганистан             | 9. Топаз, кристалл, 65,00 кар, Бразилия                            |
| 5. Топаз, восьмиугольник, 88,30 кар, Бразилия     | 10. Топаз, кристалл в материнской породе                           |





## Группа граната

Группа разноцветных драгоценных камней со сходной кристаллической структурой и родственным химизмом. Главными представителями являются пироп, альмандин и спессартин (ряд пиральшпита),grossуляр, андрадит и уваровит (ряд уграндита).

Название (лат. «зерно граната») дано из-за кристаллов округлой формы или из-за сходства с красными зернами гранатового дерева.

### Общие свойства всех гранатов

Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса:  $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$   
Спайность: от неясной до полного ее отсутствия  
Кристаллы: (кубическая сингония)  
ромбододекаэдры, тетрагонтриоктаэдры

Излом: раковистый, занозистый, хрупкий  
Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
Двойное преломление: обычно отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Флюоресценция: чаще всего отсутствует  
Блеск: от стеклянного до смоляного

### Пироп [4, 5]

### Группа граната

Цвет: красный, часто с коричневатым отливом  
Плотность: 3,62—3,87  
Химизм:  $Mg_3Al_2[SiO_4]_3$  — силикат  
магния-алюминия

Светопреломление: 1,720—1,756  
Дисперсия: 0,022 (BG), 0,013—0,016 (CF)  
Поглощение: 687, 685, 671, 650,  
620—520, 505

Пироп (греч. «огненный») был модным камнем XVIII и XIX вв., в особенности богемский гранат. Месторождения: Аргентина, Австралия, Бразилия, Мадагаскар, Мьянма, Нигерия, Россия, ЮАР, Танзания, Чехия, США.

**Родолит** [6, 7, 8]. Розово-красная разновидность, смешанный кристалл пироба и альмандина.

### Альмандин [9, 10]

### Группа граната

Цвет: красный, часто с оттенком фиолетового  
Плотность: 3,93—4,30  
Химизм:  $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$  — алюминиевый силикат  
железа

Светопреломление: 1,770—1,820  
Дисперсия: 0,027 (BG), 0,013—0,016 (CF)  
Поглощение: 617, 576, 526, 505, 476, 462, 438,  
428, 404, 393

Назван по имени города в Малой Азии. Месторождения: Бразилия, Индия, Мадагаскар, Австрия, Пакистан, Шри-Ланка, США. Можно спутать с пиропом, рубином (с. 98), шпинелью (с. 116).

### Спессартин [2, 3]

### Группа граната

Цвет: от оранжевого до красно-коричневого  
Плотность: 4,12—4,18  
Химизм:  $Mn_3Al_2[SiO_4]_3$  — алюминиевый силикат  
марганца

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
Светопреломление: 1,790—1,820  
Дисперсия: 0,027 (BG), 0,015 (CF)  
Поглощение: 495, 485, 462, 432, 424, 412

Назван по месту находки в Шпессарте (ФРГ). Месторождения: Бразилия, Китай, Кения, Мадагаскар, Мьянма, Намибия (спессартин «Мандарин»), Пакистан, Шри-Ланка, Танзания, США.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Серия гранатов                             | 6. Родолит, бриллиантовая огранка, 4,02 кар.  |
| 2. Спессартин, кристаллы в материнской породе | 7. Родолит, челнок, два овала                 |
| 3. Спессартин, три кабошона                   | 8. Родолит, кристалл, округлый                |
| 4. Пироп, кристалл, тетрагонтриоктаэдр        | 9. Альмандин в слюдяном сланце                |
| 5. Пироп, три камня с фасетной огранкой       | 10. Альмандин, трапеция, овал, восьмиугольник |





## Гроссуляр [4, 5]

## Группа граната

Цвет: бесцветный, зеленый, желтый, коричн.  
Плотность: 3,56—3,73  
Химизм:  $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$  — силикат  
кальция-алюминия

Светопреломление: 1,734—1,759  
Дисперсия: 0,020 (BG), 0,012 (CF)  
Поглощение: 697, 630, 605, 505  
Флюоресценция: сильная, красно-оранжевая

С 1966 г. известен драгоценный гроссуляр (лат. «крыжовник»). Месторождения: Канада, Кения, Мали, Пакистан, Россия (Сибирь), Шри-Ланка, Южная Африка, Танзания, США (Вермонт).

**Гессонит** [1, 2, 3]. Синоним: коричневый камень. Коричнево-красная разновидность. Месторождения: Шри-Ланка, кроме того, Бразилия, Индия, Канада, Мадагаскар, Мексика, Танзания, США.

**Лейкогранат** [6]. Бесцветная разновидность. Месторождения: Канада, Мексика, Танзания.

**Катоит**. До 1984 г. назывался гидрогроссуляром. Непрозрачная разновидность. Месторождения: Италия, Мьянма, Замбия, Южная Африка.

**Тсаволит** (тсаворит). Открытая в 1974 г. разновидность от зеленого до изумрудно-зеленого цвета из Кении и Танзании. Назван по имени национального парка Тсаво.

## Андрадит

## Группа граната

Цвет: черный, коричневый, желтый, зеленый  
Плотность: 3,7—4,1  
Химизм:  $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$  — силикат  
кальция-железа

Светопреломление: 1,88—1,94  
Дисперсия: 0,057(BG)  
Поглощение: 701, 693, 640, 622, 443

Назван по имени португальского минералога. Драгоценный камень впервые найден в 1978 г.

**Демантоид** [7]. Ценнейший гранат (название «блеск, подобный алмазу»), от зеленого до изумрудно-зеленого цвета. Месторождения: Китай, Италия, Корея, Намибия, Россия, США.

**Меланит** [9]. Непрозрачная разновидность черного цвета. Месторождения: Бразилия, Франция, Италия, Марокко, Швеция, США.

**Топазолит** [10]. Разновидности от желтого до лимонно-желтого цвета, прозрачные, схожие с топазом (отсюда название). Месторождения: Швейцария, Итальянские Альпы, США (Калифорния).

**Радужный гранат**. Андрадит с опалесцирующим мерцанием. Мексика.

## Уваровит [8]

## Группа граната

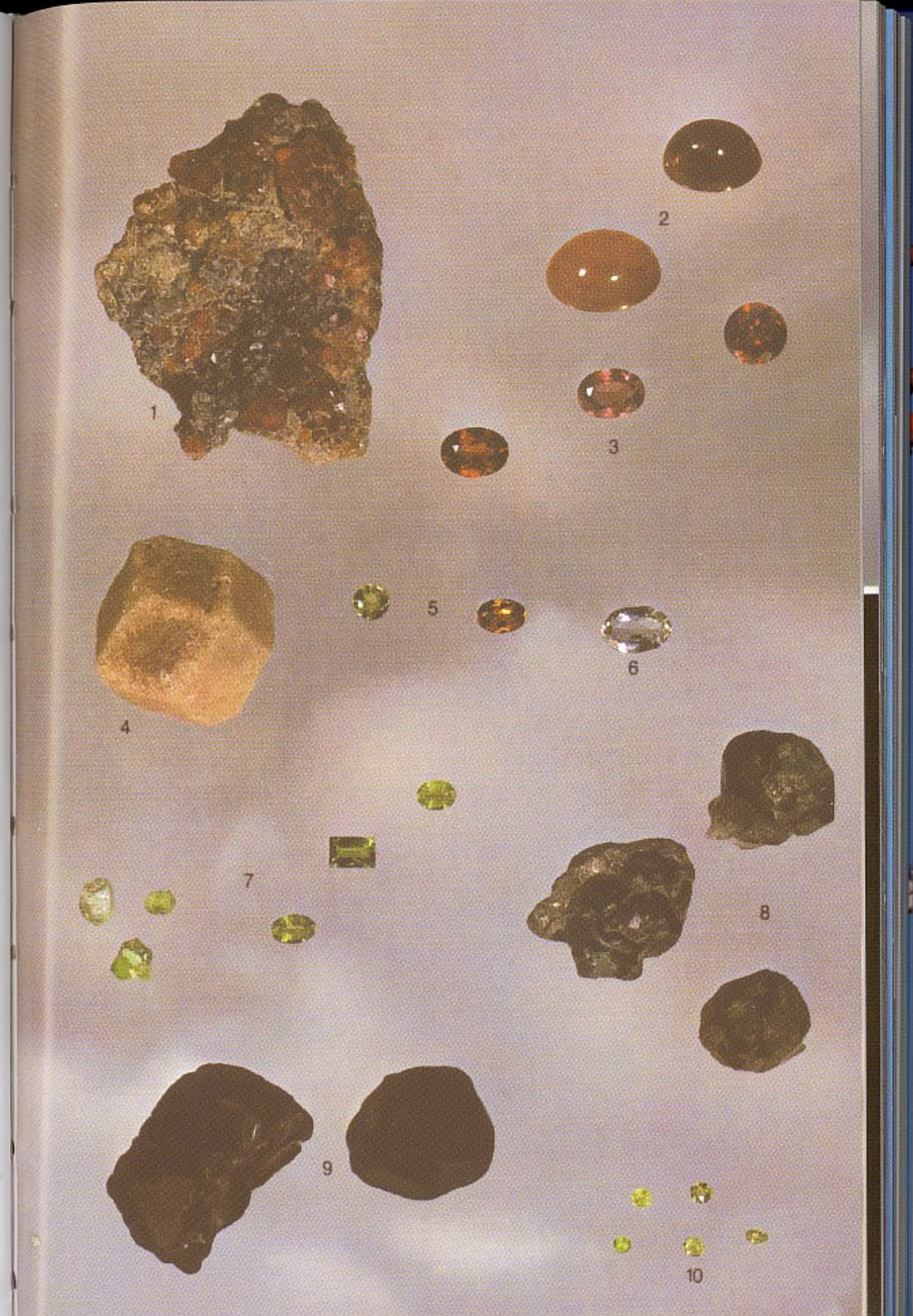
Цвет: изумрудно-зеленый  
Плотность: 3,41—3,52  
Химизм:  $\text{Ca}_3\text{Cr}_2[\text{SiO}_4]_3$  —  
силикат кальция-хрома

Светопреломление: 1,865  
Дисперсия: 0,027(BG), 0,014—0,021 (CF)  
Поглощение: не поддается измерению

Месторождения: Финляндия, Индия, Канада, Польша, Россия (Урал), Испания, Южная Африка, Тайвань, Турция, США (Калифорния). Можно принять за демантоид (см. выше), изумруд (с. 106).

1. Гессонит, кристаллы в материнской породе
2. Гессонит, два кабошона
3. Гессонит, три камня с фасетной огранкой
4. Гроссуляр, ромбододекаэдр
5. Гроссуляр, зеленый и медно-коричневый

6. Лейкогранат, челнок, 1,97 кар
7. Демантоиды
8. Уваровит, кристаллы, частично округленные
9. Меланит, два куска кристалла
10. Топазолиты





## Циркон

Цвет: бесцветный, желтый, коричневый, оранжевый, красный, фиолетовый, синий, зеленый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса:  $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$   
 Плотность: 3,93—4,73  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, очень хрупкий  
 Кристаллы: (тетрагональная сингония) короткие, призматические, четырехгранные призмы с пирамидальными конечными гранями  
 Химизм:  $Zr[SiO_4]$  — силикат циркония  
 Прозрачность: прозрачный  
 Светопреломление: 1,810—2,024

Двойное преломление: +0,002 — +0,059, глубокий циркон: отсутствует  
 Дисперсия: высокий циркон: 0,039 (BG), 0,022 (CF)  
 Плеохроизм: желтый циркон — очень слабый: медово-желтый, коричнево-желтый; синий циркон — отчетливый: синий, от желто-коричневого до бесцветного  
 Поглощение: (высокий циркон) 691, 689, 662, 660, 653, 621, 615, 589, 562, 537, 516, 484, 460, 433  
 Флюоресценция: синий циркон — очень слабая: светло-оранжевая; красный и коричневый циркон — слабая: темно-желтая

Циркон известен со времен античности, хотя и под разными названиями. Современное название происходит, вероятно, от персидского («золотистый»). Из-за высокого светопреломления и сильной дисперсии возникает высокая бриллиантность. Вследствие высокой хрупкости чувствителен к давлению и ударам, ребра легко повреждаются. Блеск от стеклянного до алмазного.

Содержание радиоактивных элементов (уран, торий) обуславливает существенные колебания многих свойств. Циркон с самыми высокими показателями физических свойств называется высоким цирконом, а с самыми низкими показателями — глубоким цирконом. Между ними находятся средние цирконы. У зеленых (высоких) цирконов внутренние изменения из-за радиоактивных элементов настолько сильны, что они, несмотря на внешне неизменный вид, могут быть почти аморфными. Эти зеленые, слегка радиоактивные цирконы едва ли можно встретить в розничной торговле, однако они пользуются большим спросом у коллекционеров. Известны цирконы с эффектом кошачьего глаза.

**Гиацинт.** Желтый, от желто-красного до красно-коричневого цвета.

**Жаргон.** От соломенно-желтого до почти бесцветного.

**Старлит.** Синий, возникший в результате обжига других цирконов.

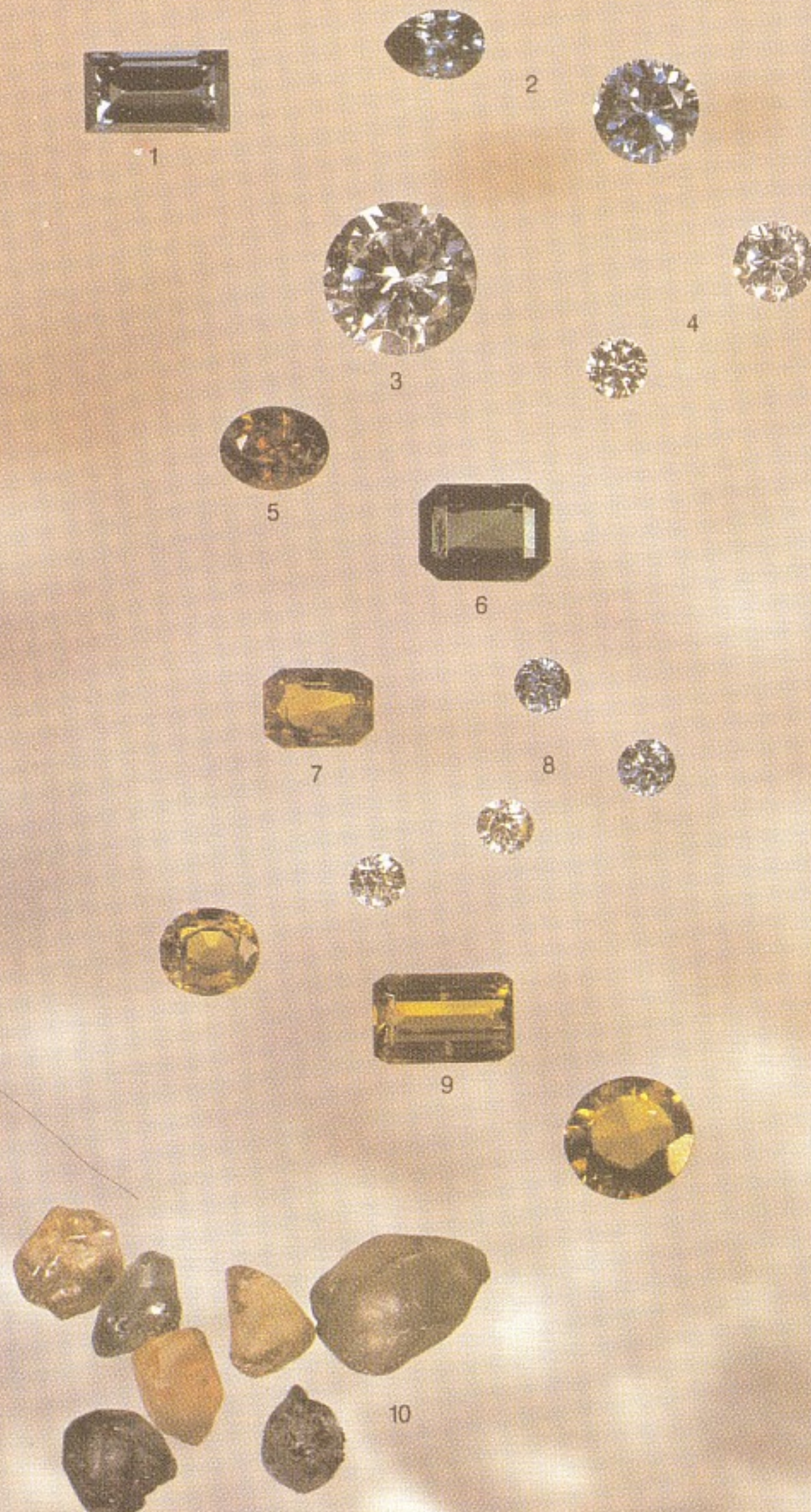
Чаще всего в природе встречаются серо-коричневые и красно-коричневые цирконы, бесцветные редки. Путем обжига коричневатых цирконов при температуре от 800 до 1000 °C (преимущественно в странах Юго-Восточной Азии, где их находят) получают бесцветные и синие разновидности. Полученная таким образом окраска, однако, не всегда устойчива. Ультрафиолетовое облучение или даже солнечный свет могут вызвать изменения цвета.

Бесцветные цирконы получают обычно бриллиантовую огранку, а цветные камни — ступенчатую. Синтетические цирконы используются лишь для научных целей.

Бесцветный обожженный циркон выдают за алмаз (алмаз-«матура»).

- |   |  |
|---|--|
| 1. Циркон, прямоугольник, 9,81 кар          | 6. Циркон, восьмиугольник, 7,92 кар      |
| 2. Циркон, капля и бриллиантовая огранка    | 7. Циркон, восьмиугольник, 4,02 кар      |
| 3. Циркон, бриллиантовая огранка, 14,35 кар | 8. Циркон, четыре бриллиантовые огранки  |
| 4. Циркон, две бриллиантовые огранки        | 9. Циркон, три камня с фасетной огранкой |
| 5. Циркон, овал, 5,11 кар                   | 10. Циркон, необработанные камни         |

Увеличено по отношению к оригиналу на 20%





## Группа турмалина

Группа турмалина объединяет ряд смешанных кристаллов.

Цвет: многоцветный

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 7—7½

Плотность: 2,82—3,32

Спайность: неясная

Излом: неровный, мелкораковистый, хрупкий

Кристаллы: удлиненные с треугольным поперечным сечением

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,614—1,666

Двойное преломление: -0,014 — -0,032

Дисперсия: 0,017 (BG), 0,009—0,011 (CF)

Плеохроизм: красный отчетливый: темно-

красный, светло-красный; коричневый

отчетливый: темно-коричневый, светло-

коричневый; зеленый сильный: темно-

зеленый, желто-зеленый; синий сильный:

темно-синий, голубой

Поглощение: зеленый турмалин: 497, 461, 415

Флюоресценция: слабая или отсутствует

Несмотря на то что турмалин был известен в Средиземноморье еще в античные времена, голландцы привезли его с Цейлона в Европу только в 1703 г. Они назвали новые камни сингалским словом «turali», что примерно означало «камень со смешанными цветами».

По цвету в торговле различают следующие разновидности:

**Ахроит** (греч. «без цвета»). Бесцветный или почти бесцветный, довольно редок.

**Рубеллит** [с. 129, № 2, 4] (лат. «красноватый»). От розового до красного цвета, иногда с фиолетовым отливом. Самым ценным является цвет рубина.

**Дравит** [с. 129, № 1, 7, 8] (по названию р. Драва в Австрии). От желто-коричневого до темно-коричневого.

**Верделит** [с. 129, № 6, 13] (итал.-греч. «зеленый камень»). Зеленый.

**Индиголит** [с. 129, № 3, 5, 11, 15] (по цвету). Синий всех оттенков.

**Сиберит** (по месторождению на Урале). От лилово-красного до фиолетово-синего: частично используется также как синоним рубеллита.

**Шерл** [4, 5] (от старого названия «фальшивой руды» у горняков). Черный; используется для траурных украшений.

В новое время вместо названий разновидностей все чаще используются данные о цвете в дополнение к слову «турмалин», например желтый турмалин, розовый турмалин.

Минералоги различают турмалины по химическому составу.

**Эльбаит** (от итал. названия острова Эльба).

$\text{Na}(\text{Li}, \text{Al})_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = литиевый турмалин.

**Дравит**.  $\text{NaMg}_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = магниевый турмалин.

**Шерл**.  $\text{NaFe}_3(\text{Al}, \text{Fe})_6[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = железный турмалин.

**Бюргерит** (по имени американского ученого).

$\text{NaFe}_3\text{Al}_6[\text{F}|\text{O}_3](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = железный турмалин.

**Тсилаизит** (по названию местности на Мадагаскаре).

$\text{NaMn}_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = марганцевый турмалин.

**Увит** (по названию провинции в Шри-Ланке).

$\text{CaMg}_3(\text{Al}_5, \text{Mg})[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = магниевый турмалин.

**Лиддикотит** (в честь американского геммолога).

$\text{Ca}(\text{Li}, \text{Al})_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  = кальциевый турмалин.

1. Турмалин, 8 полированных поперечных срезов

2. Рубеллит — «кошачий глаз», 1,87 кар

3. Турмалин, кристаллы в кварце

4. Шерл, кристаллы, непрозрачные

5. Шерл в кварце, подшлифованный

6. Турмалин, так называемый «арбуз»

7. Верделит, два кристалла

8. Турмалин, кристалл, многоцветный







Одноцветные турмалины довольно редки. Чаще всего в одном и том же кристалле сочетаются различные оттенки или даже различные цвета [16, 18]. В просторечии почти бесцветные турмалины с черным концом кристалла называют «головой мавра», зеленые с красным концом «головой турка». Зачастую турмалины обнаруживают разные цвета слоев. Имеются камни, сердцевина которых красная, внутренняя оболочка белая, а внешний слой зеленый. У некоторых камней внутренняя часть зеленая, а оболочка красная. В обиходе турмалины с красной серединой и зеленой оболочкой называют «арбузами» [с. 127, 6].

Турмалин с эффектом кошачьего глаза может иметь разные цвета. Но только у зеленых и розовых разновидностей [с. 127, 2] световая полоса четкая. Причиной этого являются волокнистые включения чужеродных кристаллов или тонкие полые каналы. Некоторые турмалины проявляют при искусственном освещении незначительное изменение цвета. На кристаллических гранях блеск стеклянный, на плоскостях излома жирный.

При нагреве и последующем охлаждении, а также при сдавливании или трении кристалл заряжается электричеством. Он притягивает пылинки, а также мелкие кусочки бумаги (пиро- и пьезоэлектричество). Голландцы, которые первыми привезли турмалин в Европу, знали об этом эффекте. Они вытягивали нагретым турмалином пепел из своих трубок из морской пенки и называли этот особенный камень *Aschentrekker* — «вытягивающий пепел». Из-за пироэлектрического эффекта турмалин приходится чистить чаще, чем другие драгоценные и поделочные камни.

Залегают в пегматитах и россыпях. Самым значительным поставщиком турмалина является Бразилия (Минас-Жерайс, Параиба). Другие месторождения: Афганистан, Австралия, Индия, Кения, Конго, Мадагаскар, Малави, Мозамбик, Мьянма, Намибия, Непал, Нигерия, Пакистан, Россия, Замбия, Зимбабве, Шри-Ланка, Танзания, США (Калифорния, Мэн). В Европе месторождения турмалина есть на Эльбе и в Швейцарии (Тессин).

Применяются различные виды огранки. Из-за сильного плеохроизма темные камни должны шлифоваться таким образом, чтобы площадка располагалась параллельно к главной оси. У светлых камней площадка должна располагаться перпендикулярно к продольной оси, чтобы достичь максимальной глубины цвета.

При нагреве до 450–650 °С у некоторых турмалинов возможно изменение цвета. Зеленые камни обретают изумрудную зелень, красновато-коричневые — светящийся красный цвет, другие камни становятся светлее. Окрашенные в результате гамма-облучения турмалины не обладают устойчивым цветом. По причине различной окраски можно спутать со многими камнями.

1. Дравит, два камня с фасетной огранкой
2. Рубеллит, овал, 1,73 кар
3. Индиголит, восьмигранник, 6,98 кар
4. Рубеллит, фасетная огранка, вместе 4,55 кар
5. Индиголит, восьмигранник и антик
6. Верделит, овал, 19,88 кар
7. Дравит, с гладкой шлифовкой, 19,97 кар
8. Дравит, три камня с фасетной огранкой
9. Рубеллит, овал, 6,16 кар

10. Индиголит, кристалл
11. Индиголит, с фасетной огранкой, 2,97 кар
12. Индиголит, кристалл
13. Верделит, два кабошона, 9,77 кар
14. Турмалин, фасетная огранка
15. Индиголит, три кабошона
16. Турмалин, разноцветный, 24 кар
17. Рубеллит, три кабошона
18. Турмалин, три кристалла

Увеличено по отношению к оригиналу на 20%





## Группа сподумена

Из группы минерала сподумена (от греч. «пепел»), как правило, непрозрачного, от белого до желтоватого цвета, известны гидденит, кунцит и отдельные прозрачные и бесцветные разновидности (см. с. 234); с недавнего времени также желтые и зеленые. Реже встречается сподуменовый кошачий глаз.

### Гидденит [1—3, 8]

### Группа сподумена

Цвет: желто-зеленый, зелено-желтый, изумрудно-зеленый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
Плотность: 3,15—3,21  
Спайность: совершенная  
Излом: неровный, хрупкий  
Кристаллы: (моноклинная сингония) призматические, плитчатые

Химизм:  $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$  силикат лития-алюминия  
Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,660—1,681  
Двойное преломление: +0,014 — +0,016  
Дисперсия: 0,017 (BG), 0,010 (CF)  
Плеохроизм: отчетливо: голубовато-зеленый, изумрудно-зеленый, желто-зеленый  
Поглощение: 690, 686, 669, 646, 620, 437, 433  
Флюоресценция: очень слабая: красно-желтая

Гидденит (назван по имени первооткрывателя) был впервые найден в 1879 г. в Северной Каролине (США). Окрашивающим веществом является хром или железо. Окраска неустойчива. Сильный стеклянный блеск. Используется большей частью со ступенчатой огранкой. Чтобы сохранить яркость окраски, площадка должна (из-за плеохроизма) располагаться перпендикулярно к главной оси камня. Месторождения в гранитных пегматитах, в Бразилии (Минас-Жерайс), на Мадагаскаре, в Мьянме, США (Северная Каролина, Калифорния).

### Кунцит [4—7]

### Группа сподумена

Цвет: розово-фиолетовый, светло-фиолетовый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
Плотность: 3,15—3,21  
Спайность: совершенная  
Излом: неровный, хрупкий  
Кристаллы: (моноклинная сингония) призматические, плитчатые  
Химизм:  $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$  — силикат лития-алюминия

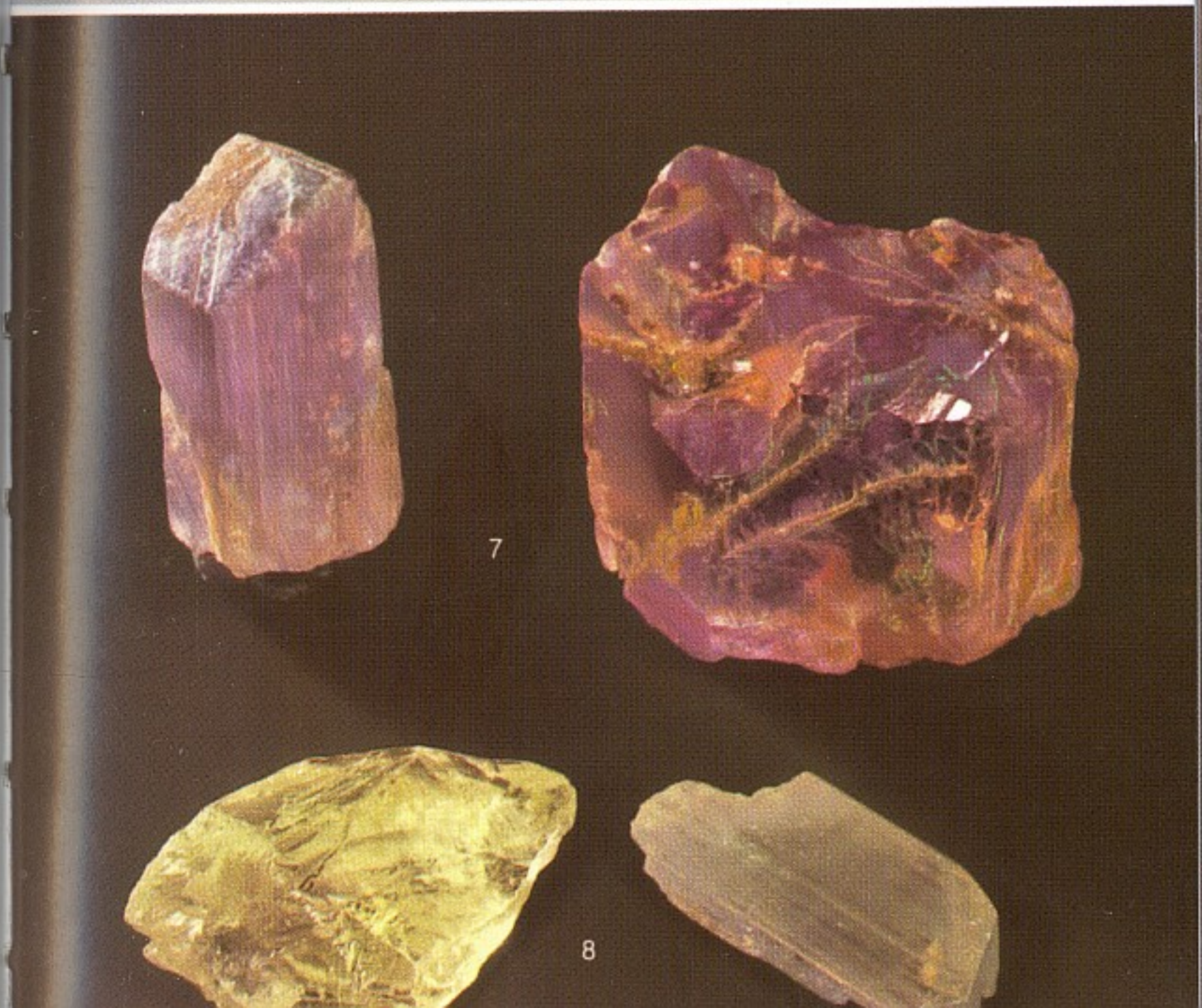
Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,660—1,681  
Двойное преломление: +0,014 — +0,016  
Дисперсия: 0,017 (BG), 0,010 (CF)  
Плеохроизм: отчетливо: аметистовый, бледно-красный, бесцветный  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: сильная: желто-красная, оранжевая

Кунцит (назван в честь минералога из США) был впервые подвергнут анализу в 1902 г. Окрашивающее вещество — марганец. Камни обычно светлых цветов. Окраска неустойчива. Путем обжига при температуре около 150 °С можно улучшить цвет коричневатых и зелено-фиолетовых разновидностей. Встречаются ориентированно расположенные включения в форме канальцев или заживших трещин. Блеск живой, стеклянный. Площадка должна располагаться перпендикулярно к главной оси камня.

Залегают в гранитных пегматитах. Главный поставщик — Бразилия (Минас-Жерайс). Месторождения в Афганистане, на Мадагаскаре, в Мьянме, Пакистане, США.

1. Гидденит, восьмиугольник, 22,03 кар
2. Гидденит, в форме грушевой косточки, 9,30 кар
3. Гидденит, восьмиугольник, 19,14 кар
4. Кунцит, восьмиугольник, 16,32 кар

5. Кунцит, овал, 3,13 кар
6. Кунцит, старинная огранка, 6,11 кар
7. Кунцит, два кристалла
8. Гидденит, кристалл и осколок





## Группа кварца

Кварц («твердый» – на одном из славянских языков) – группа минералов с идентичным химическим составом ( $\text{SiO}_2$ ) и схожими физическими свойствами. Макрокристаллические кварцы: аметист, аметистовый кварц, авантюрин, горный хрусталь, голубой кварц, цитрин, соколиный глаз, празем, прازیолит, кварцевый кошачий глаз, дымчатый кварц, розовый кварц, тигровый глаз.

Микрокристаллические кварцы (микроскопически мелкие кристаллы): агат, дендрит, халцедон, хризопраз, гелиотроп, яшма, карнеол, моховой агат, сердолик.

### Горный хрусталь [8—11]

Группа кварца

Цвет: бесцветный

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 7

Плотность: 2,65

Спайность: отсутствует

Излом: раковистый, очень хрупкий

Кристаллы: (тригональная сингония)

шестигранные призмы

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния

Прозрачность: прозрачный

Светопреломление: 1,544—1,553

Двойное преломление: +0,009

Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)

Плеохроизм: отсутствует

Поглощение: не поддается измерению

Флюоресценция: отсутствует

Название «хрусталь» (нем. *Kristall*) происходит от греческого слова «лед», так как горный хрусталь считали навеки замороженным льдом. Известны кристаллы горного хрусталя весом в тонны, но камни, достойные огранки, встречаются относительно редко. Иногда включения посторонних минералов, например, гетита [звездчатый кварц, 12], золота, пирита, рутила, турмалина (с. 127, № 5). Стекланный блеск. Месторождения по всему миру. Используется широко, в том числе в качестве имитации алмаза. В результате гамма-облучения приобретает дымчатый цвет.

### Дымчатый кварц [1—7]

Группа кварца

Цвет: от коричневого до почти черного

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 7

Плотность: 2,65

Спайность: отсутствует

Излом: раковистый, очень хрупкий

Кристаллы: шестигранные призмы

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния

Прозрачность: прозрачный

Светопреломление: 1,544—1,553

Двойное преломление: +0,009

Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)

Плеохроизм: темный дымчатый кварц отчетливо: коричневый, красновато-коричневый

Поглощение: не поддается измерению

Флюоресценция: в общем отсутствует

Дымчатая окраска вызывается гамма-излучением (природным или искусственным). Торговое обозначение «дымчатый топаз» является незаконным. Очень темные камни называются морионом. Часто встречаются игольчатые включения рутила [1, 2, см. также с. 58]. Месторождения: Бразилия, Мадагаскар, Россия, Шотландия, Швейцария, Украина, США (Мэн). Используется так же, как горный хрусталь.

1. Дымчатый кварц с включениями рутила

2. Дымчатый кварц с рутилом, кабошон

3. Дымчатый кварц, овал, 3,8 г

4. Дымчатый кварц, два кристалла

5. Дымчатый кварц, восьмиугольник, 5,6 г

6. Дымчатый кварц, овал, 6,2 г

7. Дымчатый кварц, кристалл

8. Горный хрусталь, фасетная огранка

9. Горный хрусталь, кристаллы и двойники

10. Горный хрусталь, бриллиантовая огранка, 5 г

11. Горный хрусталь, багет, 1,8 г

12. Звездчатый кварц, 15 г







## Аметист [4—8]

## Группа кварца

Цвет: фиолетовый, бледный красно-фиолет.  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7  
Плотность: 2,65  
Спайность: отсутствует  
Излом: раковистый, очень хрупкий  
Кристаллы: шестигранные призмы  
Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния

Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,544—1,533  
Двойное преломление: +0,009  
Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)  
Плеохроизм: очень слабо:  
красновато-фиолетовый, серо-фиолетовый  
Поглощение: (550—520)  
Флюоресценция: слабая: зеленоватая

Аметист — камень, пользующийся наибольшим спросом в группе кварца. Название (от греч.) означает «непьяный», поскольку аметист в древности считался средством против опьянения.

Кристаллы всегда растут на основе. Призмы обычно слабо развиты, поэтому преобладают заостренные кристаллы (остроконечный аметист). Их окраска — самая интенсивная. Эти части отламывают для дальнейшего использования. Путем обжига при температурах от 470 до 750 °C получают светло-желтые, красно-коричневые, зеленые или бесцветные разновидности. Существуют аметисты, которые при дневном свете постепенно выцветают. Обработка лучами радия может восстановить первоначальный цвет. Красителем является железо в сочетании с воздействием жесткого облучения. При искусственном освещении аметист менее эффектен.

Залегают в друзах, жилах и в россыпных месторождениях. Значительные месторождения находятся в Бразилии (пальмейра-аметист с Рио-Гранде-до-Сул, «мараба»-аметист с Пары), на Мадагаскаре, в Замбии, Уругвае; кроме того, в Индии, Канаде, Мексике, Мьянме, Намибии, России, Шри-Ланке, США (Аризона, Мэн).

Лучшие сорта подвергают огранке, другие полируют в барабане или изготавливают из них изделия художественных промыслов. Раньше аметист был популярным камнем у высокопоставленных духовных особ.

**Аметрин.** Разновидность кварца, состоящая частично из аметиста и частично из цитрина. См. с. 240—241.

## Аметистовый кварц [1—3]

## Группа кварца

Цвет: фиолетовый, с беловатыми полосами  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7  
Плотность: 2,65  
Спайность: отсутствует  
Излом: раковистый, хрупкий  
Кристаллы: (тригональная сингония) аморфные  
Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
Светопреломление: 1,54—1,55  
Двойное преломление: +0,009  
Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: отсутствует

Аметистовый кварц — это аморфное (т. е. не ограниченное кристаллическими поверхностями) аметистовое образование с ленточными вкраплениями молочного кварца. Залегают с аметистом. Используется для изготовления бус, «каменей в стиле барокко», кабошонов и изделий художественных промыслов.

1. Аметистовый кварц, необработанный камень
2. Аметистовые кварцы, отшлифованные
3. Аметистовый кварц, отполированная пластина
4. Аметист, огранка «челнок», 3,94 кар

5. Аметист, четыре камня с фасетной огранкой
6. Аметист, двойной кристалл
7. Аметист, бриллиантовая огранка, 4,16 кар
8. Аметистовый шуф на агате





## Цитрин [1—6]

Группа кварца

Цвет: от светло-желтого до темно-желтого, золотисто-коричневый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7  
Плотность: 2,65  
Спайность: отсутствует  
Излом: раковистый, очень хрупкий  
Кристаллы: шестигранные призмы с пирамидами  
Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния

Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,544—1,553  
Двойное преломление: +0,009  
Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)  
Плеохроизм: природный цитрин слабо: желтый, светло-желтый; обожженный цитрин: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: отсутствует

Цитрин получил свое название из-за лимонно-желтого цвета. Окрашивающим веществом является железо. Природные цитрины встречаются редко. Большинство цитринов, имеющих в продаже, обрели свой цвет в результате обжига аметиста (с. 134) или дымчатого кварца (с. 132). Бразильский аметист становится светло-желтым при температуре 470 °С, а некоторые виды дымчатого кварца уже при температуре 200 °С приобретают окраску цитрина.

Почти все обожженные цитрины имеют красноватый отлив. Природные цитрины, напротив, преимущественно окрашены в бледно-желтый цвет. В торговле цитрин часто называют баия-топазом, мадейра-топазом, пальмира- (пальмейра-) топазом или рио-гранде-топазом. Такие названия создают иллюзию более высокой ценности камней и вводят в заблуждение. Если речь идет о цвете, лучше говорить о пальмира-цитрине или мадейра-цитрине; это корректное обозначение.

Месторождения природных цитринов: Бразилия, Мадагаскар, США (Колорадо), Аргентина, Мьянма, Намибия, Россия, Шотландия, Испания. Красиво окрашенные и прозрачные цитрины используют для колец с камнями и кулонов, менее качественные сорта перерабатывают для ожерелий.

## Празиолит [7, 8]

Группа кварца

Цвет: луково-зеленый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7  
Плотность: 2,65  
Спайность: отсутствует  
Излом: раковистый, очень хрупкий  
Кристаллы: шестигранные призмы  
Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния

Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,544—1,553  
Двойное преломление: +0,009  
Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)  
Плеохроизм: очень слабо: светло-зеленый, бледно-зеленый  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: отсутствует

Празиолит (греч. «луково-зеленый камень») очень редко встречается в природе (Индия, Россия, Зимбабве, ЮАР). Преимущественно его получают путем обжига (при температуре около 500 °С) фиолетового аметиста или желтоватого кварца из месторождения Монтесума в Минас-Жерайсе (Бразилия), с недавних пор также в Аризоне (США). Цвет сильно блекнет под воздействием солнечного света.

Можно принять за другие зеленые драгоценные камни.

1. Цитрин, необработанный обожженный камень
2. Цитрин, обожженный, фасетная огранка
3. Цитрин, обожженный, ступенчатая огранка
4. Цитрин, природный необработанный камень

5. Природный цитрин, овал
6. Цитрин, два восьмиугольника
7. Празиолит, необработанный камень
8. Празиолит, два камня с фасетной огранкой







## Розовый кварц [3—7]

Группа кварца

Цвет: ярко-розовый, бледно-розовый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7  
 Плотность: 2,65  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: раковистый, очень хрупкий  
 Кристаллы: (тригональная сингония) призмы;  
 обычно аморфные

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреомление: 1,544—1,553  
 Двойное преломление: +0,009  
 Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)  
 Плеохроизм: слабо: розовый, бледно-розовый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: слабая: темно-фиолетовая

Розовый кварц часто бывает с трещинами и, как правило, слегка мутноват. Окрашивающие вещества — титан и марганец. Цвет может побледнеть. Мельчайшие иголки рутила создают при шлифовке в форме кабошона шестилучевую звезду [4]. Месторождения: Бразилия, Мадагаскар, Индия, Кения, Мозамбик, Намибия, Шри-Ланка, США (Колорадо, Калифорния, Мэн). Шлифовка в форме кабошонов, изготовление ожерелий и изделий художественных промыслов. Для фасетной огранки пригодны только прозрачные камни [5].

## Авантюрин [1, 2, 8] Синоним: авантюриновый кварц

Группа кварца

Цвет: зеленый, красно-коричневый, золотисто-коричневый, переливчатый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7  
 Плотность: 2,64—2,69  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: раковистый, занозистый  
 Кристаллы: криптокристаллические

Химизм:  $\text{SiO}_2$  диоксид кремния  
 Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
 Светопреомление: 1,544—1,553  
 Двойное преломление: +0,009  
 Дисперсия: 0,013 (BG), 0,008 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: зеленый авантюрин: 682, 649  
 Флюоресценция: зеленый авантюрин: красноватая

Открытый около 1700 г. по воле случая (итал. «a ventura» — «случайно») сорт стекла дал название авантюрину — внешне похожему камню. Обычно темно-зеленого цвета с металлическим переливом (от включений фуксита) или от красного до золотисто-коричневого цвета (от чешуек гематита). Месторождения: Бразилия, Китай, Индия, Кения, Мексика, Австрия, Россия (Урал, Сибирь), Танзания. Используется для изготовления изделий художественных промыслов и кабошонов.

## Празем [9] Синоним: изумрудный кварц

Группа кварца

Луково-зеленый (от греч. *prason*) кварцевый агрегат. Очень редок. Цвет дают включения актинолита. Месторождения: Россия, Шотландия, ЮАР, США.

## Голубой кварц [10] Синоним: сапфировый кварц

Группа кварца

Крупнозернистый, мутно-голубой кварцевый агрегат. Цвет обусловлен игольчатыми включениями крокидолита. Месторождения: Бразилия, Индия, Казахстан, Скандинавия, ЮАР, США (Вирджиния). Используется в качестве декоративного камня.



1. Авантюрин, 5 гладко отшлифованных камней
2. Авантюрин, подшлифованный камень
3. Розовый кварц, необработанный
4. Звездчатый розовый кварц, 20,23 кар
5. Розовый кварц, восьмиугольник

6. Розовый кварц, 5 гладко отшлифованных камней
7. Розовый кварц, ожерелье в стиле барокко
8. Авантюрин, подшлифованный камень
9. Празем, 2 гладко отшлифованных камня
10. Голубой кварц, подшлифованный камень



## Кварцевый кошачий глаз [1, 2]

Группа кварца

Цвет: белый, серый, зеленый, желтый, коричнев.  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
 Плотность: 2,58—2,64  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: неправильный  
 Кристаллы: (тригональная сингония)  
 волокнистые агрегаты

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния  
 Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
 Светопреломление: 1,534—1,540  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Кварцевый кошачий глаз — это плотный кварц [1] с включениями волокнистого горнблендитового асбеста (амианта). Месторождения: Шри-Ланка, Бразилия, Индия. В форме кабошона имеет узкий световой луч, напоминающий глаз кошки.

Можно принять за хризоберилловый кошачий глаз (с. 114). Обесцвеченный соколиный и тигровый глаз выдают за кварцевый кошачий глаз. С 1976 г. в торговле существуют синтетические камни. Название «кошачий глаз» в торговле принадлежит только хризоберилловому кошачьему глазу.

## Соколиный глаз [3, 4]

Группа кварца

Тонковолокнистый, непрозрачный кварцевый агрегат с включениями крокидолита (вид роговой обманки), от иссиня-серого до иссиня-зеленого цвета, с переливом. Плоскости излома с шелковистым блеском. Залегает вместе с тигровым глазом. Используется для изготовления изделий художественных промыслов и бижутерии. У кабошона на поверхности имеется узкая полоска света, напоминающая глаз сокола.

## Тигровый глаз [5, 6]

Группа кварца

Цвет: золотисто-желтый, золотисто-коричнев.  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
 Плотность: 2,58—2,64  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: волокнистый  
 Кристаллы: (тригональная сингония)  
 волокнистые агрегаты

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния  
 Прозрачность: непрозрачный  
 Светопреломление: 1,534—1,540  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: 0,013 (BG)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: зеленая, желтая

Образуется из соколиного глаза путем вытеснения крокидолита кварцем с сохранением дендритовидной структуры. Железо обуславливает золотисто-желтый цвет. Перелив с колеблющимся лучом света (т. н. эффект кошачьего глаза). Типичная полосчатость, поскольку волокнистые включения искривлены или надломлены. Плоскости излома с шелковистым блеском. Залегает вместе с соколиным глазом плитами толщиной несколько сантиметров. Самые значительные месторождения в ЮАР, также в Австралии, Китае, Индии, Мьянме, Намибии, на Украине, в США (Калифорния). Используется для ожерелий, бижутерии и изделий художественных промыслов. У высоких кабошонов на поверхности появляется полоска света, напоминающая зрачок тигра.

1. Кварцевый кошачий глаз

2. Отшлифованный кварцевый кошачий глаз

3. Соколиный глаз, необработанный камень

4. Соколиный глаз, отшлифованные камни

5. Тигровый глаз, подшлифованный

6. Тигровый глаз, отшлифованные камни





## Халцедон

### Группа кварца

Под халцедоном понимают как всю группу микрокристаллических (скрытокристаллических) кварцев, например агат, дендрит, хризопраз, гелиотроп, ксилолит, яшма, карнеол, моховой агат, оникс, сердолик), так и исключительно голубовато-бело-серую разновидность, собственно халцедон. С другой стороны, к халцедонам иногда относят только волокнистые разновидности. Зернистая яшма (с. 162) в этом случае образует собственную группу.

Халцедоны в отличие от кристаллических видов кварца со стекляным блеском (горный хрусталь, аметист и т. д.) в естественном состоянии матовые или имеют восковой блеск.

Цвет: голубоватый, бело-серый

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 6½—7

Плотность: 2,58—2,64

Спайность: отсутствует

Излом: неровный, раковистый

Кристаллы: волокнистые агрегаты

Химизм: SiO<sub>2</sub> — диоксид кремния

Прозрачность: мутный просвечивающий

Светопреломление: 1,530—1,540

Двойное преломление: 0,004—0,009

Дисперсия: отсутствует

Плеохроизм: отсутствует

Поглощение: голубой: 690—660, 627;

зеленый: 705, 670, 645

Флюоресценция: иссиня-белая

Халцедон [4–6] (название, вероятно, происходит от древнего города у пролива Босфор) состоит из микроскопически мелких волокон, расположенных параллельно. Макроскопически халцедон имеет радиально-лучевую сталактитовую, гроздевидную или почковидную форму [4].

У природного халцедона обычно отсутствует полосчатость. Однако в торговле под видом халцедонов встречаются также параллельно-полосчатые агаты, искусственно окрашенные в голубой цвет [5]. Месторождения: Бразилия, Индия, Мадагаскар, Намибия, Зимбабве, Шри-Ланка, Уругвай, США (Калифорния). В древности использовался для гемм, в наши дни для изделий художественных промыслов, для колец и ожерелий.

**Хромхалцедон** (синоним: мтородит или мторолит). Торговое обозначение халцедона из Зимбабве с естественной окраской хромом в зеленый цвет.

## Карнеол [2, 3]

### Группа кварца

Карнеол — это разновидность халцедона коричнево-красного цвета. Окрашивающим веществом является железо. Путем нагревания цвет может стать глубже. Месторождения: Бразилия, Индия, Уругвай. Природный карнеол при просвечивании обнаруживает облачное распределение цвета, окрашенный — полосатые оттенки. Используется аналогично с другими видами халцедона.

## Сердолик [1]

### Группа кварца

Разновидность халцедона (название происходит от древнего города в Малой Азии) от красно-коричневого до коричневого цвета.

1. Сердолик, 8 камней с фасет. огр. и гладк. шлиф.

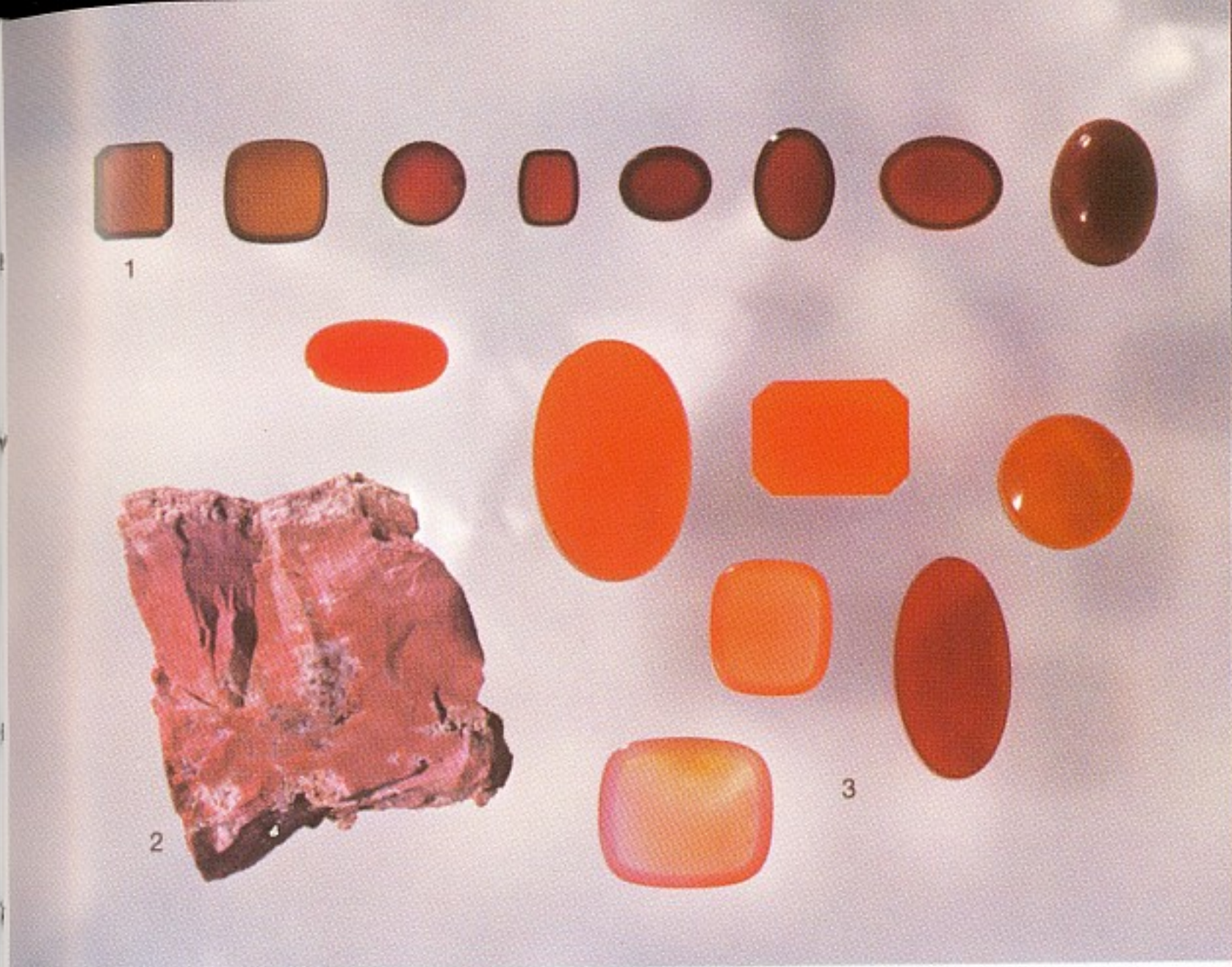
2. Карнеол, необработанный камень

3. Карнеол, 7 камней с фасет. огр. и гладк. шлиф.

4. Желвак халцедона, подшлифованный

5. Халцедон, 3 камня с полосами

6. Халцедон, 7 камней с гладкой шлифовкой





## Хризопраз [1—4]

Группа кварца

Цвет: зеленый, яблочно-зеленый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
Плотность: 2,58—2,64  
Спайность: отсутствует  
Излом: шероховатый, хрупкий  
Кристаллы: микрокристаллические агрегаты  
Химизм: SiO<sub>2</sub> — диоксид кремния

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
Светопреломление: 1,530—1,540  
Двойное преломление: 0,004—0,009  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: природный хризопраз: 444;  
окрашенный никелем: 632, 444  
Флюоресценция: отсутствует

Хризопраз считается самым ценным камнем из семейства халцедона. Название (греч. «золотой лук») для нас сейчас не поддается объяснению. Микроскопически тонкие кварцевые волокна имеют радиально-лучевую структуру. Окрашивающим веществом является никель. Крупные необработанные камни часто имеют трещины и неравномерную окраску. Цвет может побледнеть при солнечном освещении и тепловом воздействии. Посредством хранения во влажной ткани иногда можно освежить цвет.

Залегают в серпентинах и в выветрелых породах никелевых руд в виде желваков и в трещинах. Современные месторождения: Австралия (Новый Южный Уэльс), Бразилия, Индия, Казахстан, Мадагаскар, Россия (Урал), Зимбабве, ЮАР, Танзания, США (Калифорния).

Используется для изготовления кабошонов, ожерелий и изделий художественных промыслов. В прошлых столетиях использовался в качестве дорогого отделочного камня для внутренних помещений, например в соборе Св. Витта в Праге (Чехия), в часовне Святого Креста в замке Карлштейн (Чехия), во дворце Сан-Суси в Потсдаме (Германия).

**Хризопраз с основной породой** [3, 4]. Хризопраз с коричневой или белой вмещающей породой используется для изготовления изделий художественных промыслов и в качестве декоративного камня с гладкой шлифовкой.

**Гелиотроп** [5, 6] Синоним: кровавая яшма

Группа кварца

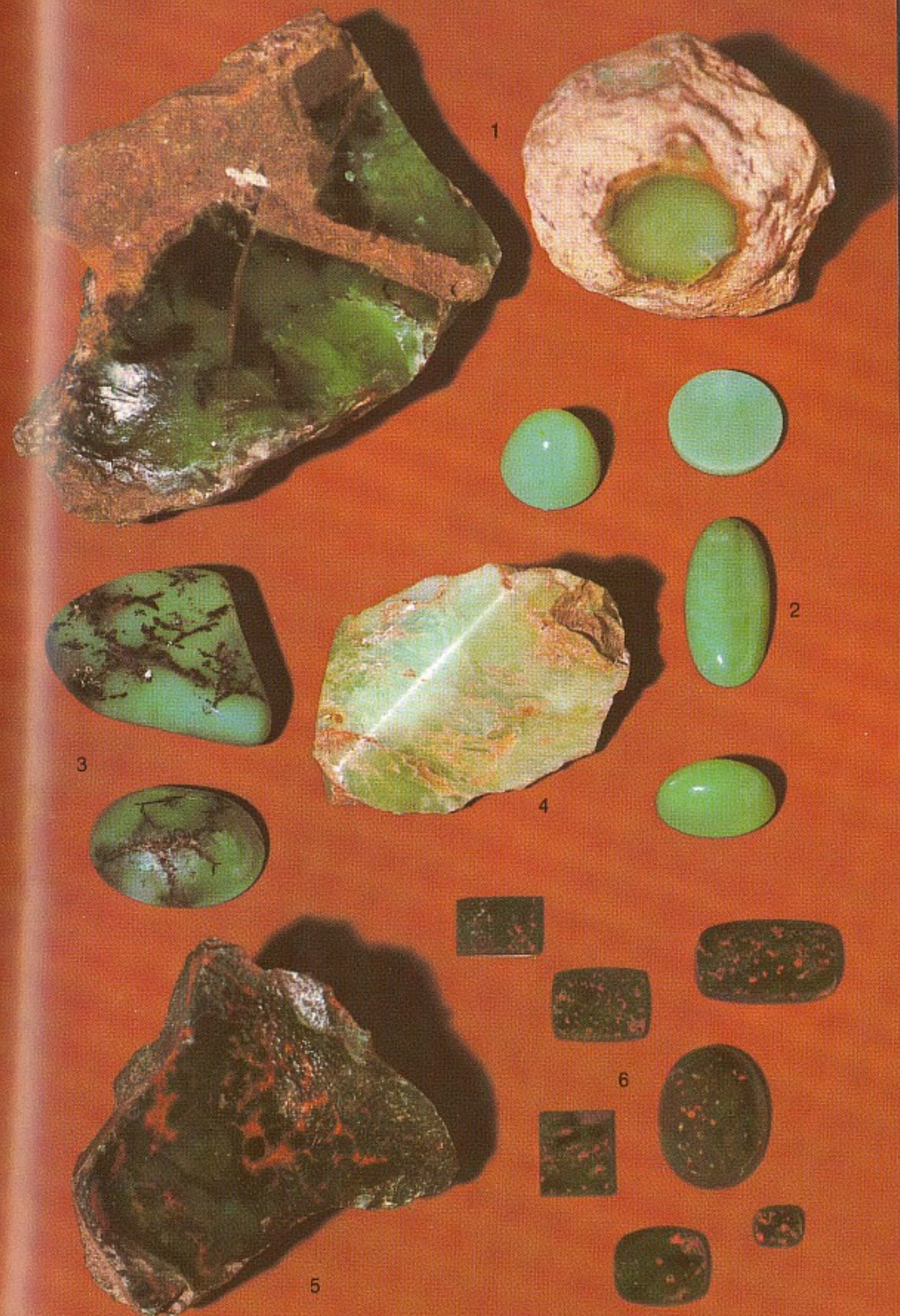
Гелиотроп (греч. «поворачивающий солнце»), синоним: кровавая яшма, это непрозрачный темно-зеленый халцедон с красными точками. Зеленый цвет обусловлен игольчатыми включениями роговой обманки. Красные пятна вызваны наличием окиси железа. Цвета не всегда светостойки. Крупнейшие месторождения: Индия, а также Австралия, Бразилия, Китай, США. Часто используется для мужских перстней-печаток и для изделий художественных промыслов.

В ювелирной торговле распространен синоним «кровавая яшма», хотя гелиотроп не является яшмой (с. 162), даже если радиально-лучевая структура с шарообразными агрегатами дает ложное представление о зернистой структуре.

Остальные данные аналогичны хризопразу.

1. Хризопраз, 2 подшлифованных камня  
2. Хризопраз, 4 гладко отшлифованных камня  
3. Хризопраз, 2 камня с основной породой

4. Хризопраз с основной породой, подшлифованный  
5. Гелиотроп, подшлифованный камень  
6. Гелиотроп, 7 камней с фасетной огранкой





**Дендрит [1—4]** Син.: дендритовый агат, моккский камень **Группа кварца**  
Дендрит – это бесцветный или беловато-серый просвечивающий халцедон с древовидными или папоротниковидными рисунками, дендри-тами (греч. «древовидный»). Рисунки – это железные или марганцевые осадения от коричневого до черного цвета. Они образуются на тончайших плоскостях спайности путем выкристаллизовывания из вывет-релых растворов соседних пород.

Залегают с другими халцедонами. Крупные месторождения в Брази-лии (Рио-Гранде-до-Сул), кроме того в Индии и США. Так как индий-ские камни раньше попадали в Европу через йеменский порт Мокка (Моха), дендрит также называют моккским (мохским) камнем.

**Пейзажный агат [2].** Дендрит, у которого коричневые или красноватые оттенки и дендритовидные включения образуют картины, напоминаю-щие ландшафт.

**Комариный камень, агат «с мушками» [4].** Дендрит, у которого рисун-ки образуют несвязанные клубковидные срастания, напоминающие группы комаров или мушек.

Используется для колец, брошей и подвесок. Поскольку цветные вклю-чения располагаются на различной глубине необработанного камня, шлифовщик должен попытаться путем съема верхних слоев прибли-зить живописные рисунки к поверхности.

#### Моховой агат [5, 6]

**Группа кварца**

Цвет: бесцветный с зелеными, коричневыми или красными включениями  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
Плотность: 2,58—2,64  
Спайность: отсутствует  
Излом: шероховатый  
Кристаллы: (тригональная сингония) микрокристаллические

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния  
Прозрачность: просвечивающий  
Светопреломление: 1,530—1,540  
Двойное преломление: 0,004—0,009  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: различная

Моховой агат – это бесцветный просвечивающий халцедон с вклю-чениями зеленой роговой обманки (или хлорита), напоминающими мох. Вследствие окисления элементов железа моховой агат приобретает темные и красные оттенки. Употребление слова «агат» ошибочно.

Залегают в трещинах или в виде галечных осадений. Камни наилуч-шего качества поставляются из Индии. Другие месторождения: Китай, Россия (Урал), США (Колорадо).

Используется в форме тонких пластин, чтобы подчеркнуть моховой рисунок; в особенности для перстней-печаток, в виде кабошонов для колец, брошей и кулонов, в художественных промыслах.

Практически невозможно спутать с другими природными драгоцен-ными камнями в силу характерного внешнего вида. Однако существуют хорошие имитации с дублетами.

1. Дендрит, папоротниковидный

2. Дендрит, т. н. пейзажный агат

3. Дендрит, с радиально-лучевыми рисунками

4. Дендрит, т. н. агат «с мушками»

5. Моховой агат, 10 камней с гладкой шлифовкой

6. Моховой агат, два подшлифованных камня





Цвет: все цвета, полосчатый

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 6½—7

Плотность: 2,60—2,64

Спайность: отсутствует

Излом: неровный

Кристаллы: микрокристаллические агрегаты

Химизм: SiO<sub>2</sub> — диоксид кремния

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный

Свопроломление: 1,530—1,540

Двойное преломление: 0,004—0,009

Дисперсия: отсутствует

Плеохроизм: отсутствует

Поглощение: зеленый: 700, (665), (634)

Флюоресценция: внутри полосчатости различная; местами сильная: желтая, иссиня-белая

Агат — это полосчатый, концентрично-раковистый халцедон, иногда пронизанный некоторым количеством опала. Тонкие кварцевые волокна всегда располагаются перпендикулярно к поверхности отдельных слоев полосчатости. Полосы могут быть разноцветными или однотонными. Агаты из старинных месторождений Германии имели окраску от нежной до интенсивной (в особенности с оттенками розового, красного и коричневатого) и ярко-серые прослойки. Южноамериканские агаты обычно имеют невзрачный серый цвет без особого рисунка. Лишь в результате окрашивания они обретают свою живую структуру. Тонкие пластины даже непрозрачных агатов обычно просвечивают.

Название агата происходит от Ахатес, реки на Сицилии.

**Происхождение.** Агаты встречаются в форме шарообразных или миндалевидных сростков объемом от миллиметров до нескольких метров, реже в форме заполнения трещин, в бедных кремнеземом вулканических породах (таких как мелафир и порфирит). Полосатый рисунок образуется в результате неравномерной кристаллизации. Современное представление о происхождении агата исходит из того, что через стенки агата проникают не жидкости, а коллоидные растворы, т. е. в полость агата втекают вещества с мельчайшей зернистой структурой.

Отдельные полосы агата хотя и имеют различную толщину, но их толщина обычно остается неизменной во всем миндалевидном желваке. Если внутренняя полость миндалины не полностью заполнена массой агата, то в получившейся пустоте могут образоваться хорошо развитые кристаллы: горный хрусталь (с. 132), аметист (с. 134) и дымчатый кварц (с. 132), иногда сопровождаемые ангидритом (с. 222), анкеритом (с. 82), баритом (с. 222), кальцитом (с. 224), гетитом (с. 238), гематитом (с. 178), сидеритом (с. 222) и цеолитами.

Миндалевидный желвак с заполненной кристаллами полостью называют друзой [5]. Если внутреннее пространство заполнено полностью, то речь идет о жеоде [2].

#### Прочие сведения:

Разновидности агата с. 150

Месторождения с. 150

Окрашивание агата с. 152

Агатовая промышленность с. 154

Использование агата с. 156

Слоистые камни с. 158

1. Миндалины агата в поперечном сечении, ленточный агат; ⅓ натуральной величины, Уругвай

2. Миндалины агата в поперечном сечении, кольцевой агат с концентрически расположенным глазком (глазчатый агат); ⅔ натуральной величины, Индия

3. Миндалины агата в поперечном сечении, кольцевой агат; ⅔ натуральной величины, Индия

4. Миндалины агата в поперечном сечении, кольцевой агат с эксцентрично расположенным глазком (глазчатый агат); ⅔ натуральной величины, Индия

5. Миндалины агата с друзой; ⅔ натуральной величины, Мексика





**Разновидности агата.** В зависимости от узора, рисунка и структуры слоев агата используются разнообразные торговые обозначения.

**Глазчатый агат** [с. 149, № 2, 4]. Кольцевидный рисунок с центральной точкой, напоминающей глаз. Тип кольцевого агата.

**Ленточный агат** [с. 149, № 1]. Полосы примерно одинаковой толщины, расположенные параллельно внешней стенке миндалины агата.

**Дендритовый агат** [с. 147, № 1–4]. Бесцветный или беловатый просвечивающий халцедон с дендритами. Поскольку полосчатость отсутствует, название «агат» неверно.

**Энгидрос** (синоним: водяной камень, водяной агат). Миндалины агата или одноцветный желвак халцедона, частично наполненные водой. Жидкость быстро высыхает после извлечения камня из породы.

**Крепостной (бастионный) агат** [с. 151, № 2]. Полосы с остроугольными изгибами напоминают бастионы старых крепостей.

**Огненный агат.** Непрозрачный слоистый халцедон, содержащий лимонит, с опалоподобной игрой красок, возникающей вследствие дифракции и преломления света на прослойках.

**Кольцевой агат** [с. 149, № 3]. Полосы расположены в виде концентричных или эксцентричных кругов вокруг центра.

**Моховой агат** [с. 147, № 5, 6]. Просвечивающий халцедон с моховидными включениями. Поскольку полосчатость отсутствует, название «агат» неверно.

**Пейзажный (ландшафтный) агат** [с. 147, № 2]. Поскольку полосчатость отсутствует, название «агат» неверно.

**Псевдоагат** (синоним: полиэдрический кварц, многоугольный агат) [с. 153, № 2]. Друзы внутри напоминают агат. А снаружи имеют не миндалевидную или круглую форму, а угловатую геометрическую. Возник, вероятно, как заполнитель пространства между позднее растворившимися кристаллами, ложный кристалл или псевдоморфоза.

**Трубочатый агат** [с. 151, № 3]. Агат, пронизанный многочисленными трубочками (старыми подводными каналами). Устья канальцев, как правило, концентрично окаймлены.

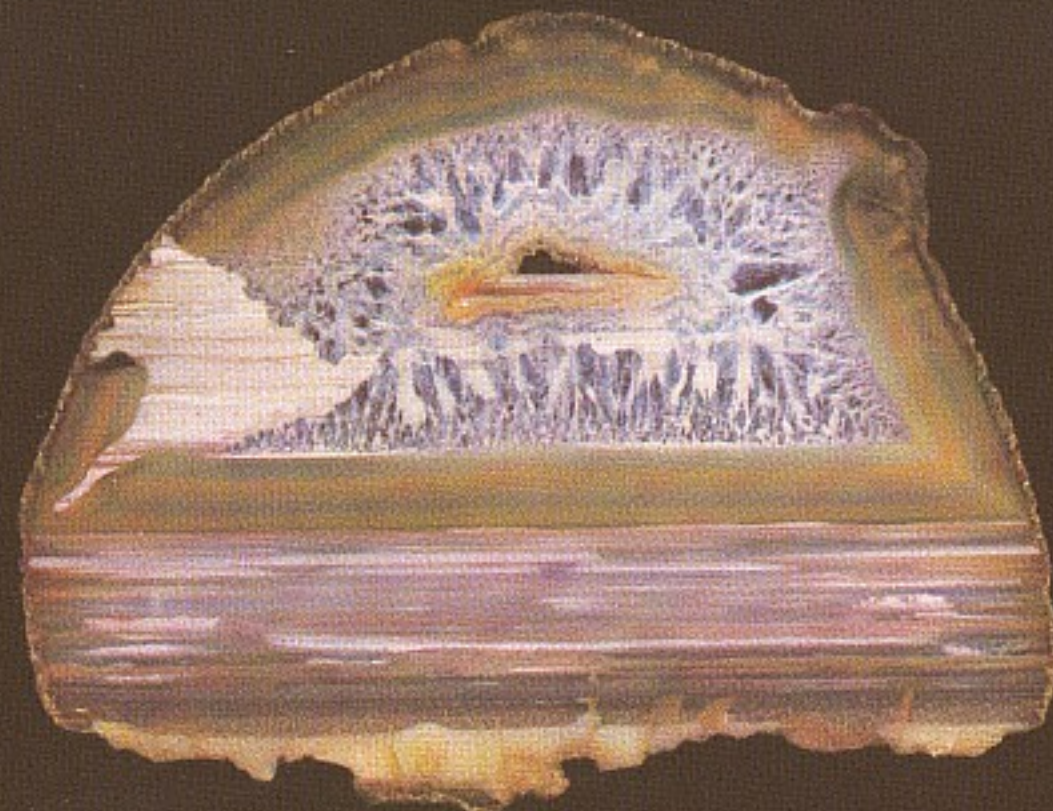
**Сердоликовый агат** [с. 151, № 1]. Агат с концентрически-раковистыми внешними полосами и рядом прямых внутренних полос.

**Громовое яйцо** (синоним: риолитовый шар). Желвак ленточного агата с сильно бороздчатой поверхностью.

**Руинный агат** [с. 153, № 3]. Расколовшийся под давлением и вновь сцементированный аморфной кремнекислотой агат.

**Месторождения.** В наши дни важнейшие месторождения находятся на юге Бразилии (Рио-Гранде-до-Сул) и на севере Уругвая. Залегающие в элювиальных и аллювиальных отложениях агаты происходят из мелэфировых пород. Цвет агатов преимущественно серый, полосчатость едва различима. Лишь благодаря окрашиванию (с. 152) они обретают привлекательный вид. Кроме того, есть месторождения в Австралии (Квинсленд), Китае, Индии, на Кавказе, Мадагаскаре, в Мексике, Монголии, Намибии, США (Вайоминг, Монтана).

1. Миндалины агата в поперечном сечении, сердоликовый агат с концентрично-раковистыми внешними полосами и прямыми внутренними полосами;  $\frac{1}{3}$  натуральной величины, Бразилия
2. Миндалины агата в поперечном сечении, крепостной агат с полосой с остроугольными изгибами, напоминающими бастионы;  $\frac{1}{3}$  натуральной величины, Бразилия
3. Миндалины агата с надрезом, трубчатый агат с многочисленными канальцами, ранее подводными;  $\frac{1}{2}$  натуральной величины, Идар-Оберштейн (Рейнланд-Пфальц, Германия)





**Окрашивание агата.** В южноамериканских месторождениях, являющихся важнейшими поставщиками, добывают агаты, которые обычно имеют невзрачный серый цвет и, как правило, неразличимый рисунок. Лишь окрашивание придает им яркость и обнаруживает живописную структуру.

Искусство окрашивания было известно уже древним римлянам. В Идар-Оберштейне оно практикуется с 20-х гг. прошлого века и достигло поистине совершенства. Поэтому неудивительно, что именно здесь находится один из самых известных центров шлифовки агатов и цветных камней.

В зависимости от пористости, содержания опала и воды в отдельных слоях способность воспринимать красители различна. Состоящие из плотного кварца белые полосы почти не окрашиваются.

Слои агата, которые легко окрашиваются, специалисты называют мягкими, другие считаются твердыми.

Тонкости процесса окрашивания являются секретами производства. Общая последовательность процесса окрашивания известна. Обычно используются неорганические красящие вещества. Органические красители не светостойки, их цветовой эффект ниже, чем у неорганических продуктов. Окрашенные агаты невозможно распознать невооруженным глазом.

В соответствии с предписаниями СИВЮ, не требуется особо обозначать для покупателя ленточные агаты, с которыми в результате обработки произошло необратимое изменение окраски.

Перед окрашиванием агаты очищают теплой кислотой или щелочью и вырезают конечную форму, шлифуют и полируют.

Окрашивание в красный цвет [1b]. Красящим веществом является окись железа. Агат помещают в раствор нитрата железа, затем сильно нагревают. Можно получить различные оттенки красного цвета. Желтые от природы слои становятся красными уже от одного обжига.

Окрашивание в желтый цвет [1b]. Красящее вещество – хлорид железа. Агат сначала пропитывают соляной кислотой, затем слегка нагревают, что дает лимонно-желтый цвет.

Окрашивание в коричневый цвет [1b]. Оттенки коричневого достигаются путем обработки сахарным раствором и нагревания. Аналогичные результаты достигаются с помощью нитрата кобальта.

Окрашивание в черный цвет [1c]. Красящее вещество – углерод. Погружение в медовый или сахарный раствор и последующая обработка нагретой серной кислотой придают агату черный цвет.

Окрашивание в зеленый цвет [1d]. Агат пропитывают раствором соли хрома и затем обжигают. Подобный результат достигается также с помощью раствора нитрата никеля и сильного нагревания.

Окрашивание в синий цвет [1e]. Агаты сначала помещают в насыщенный раствор желтой кровяной соли (ферроцианид калия), а затем варят в железном купоросе (водосодержащий сульфат железа). Это придает агату цвет берлинской лазури.

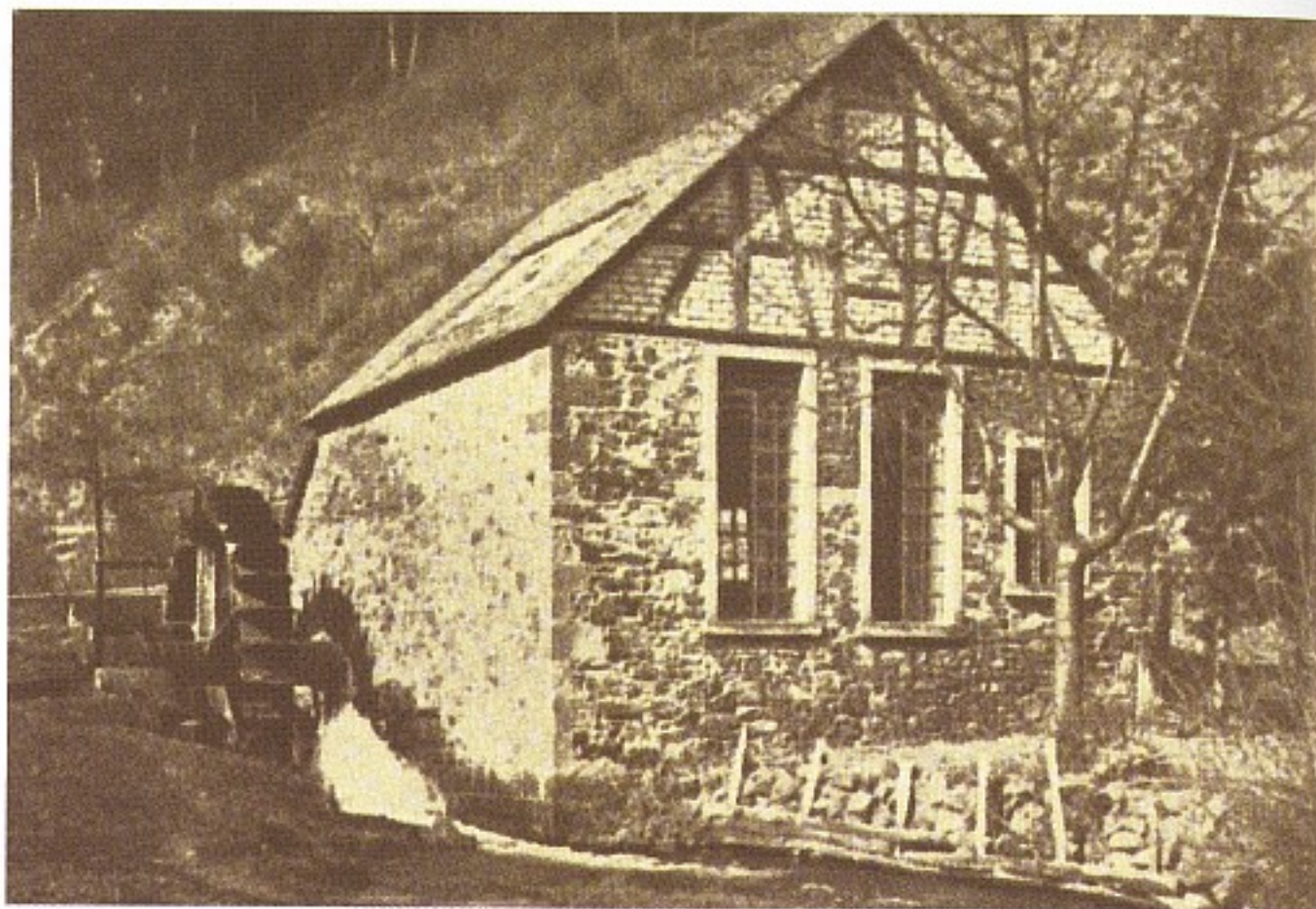
1. Пластина агата, а = природный цвет, b–e = окрашенный; 1/3 натуральной величины, Бразилия

2. Псевдоагат (ср. с. 150); 1/2 натуральной величины, Бразилия

3. Руинный агат (ср. с. 150); подшлифованный; 1/2 натуральной величины, США







Старая шлифовальня агатов, приводимая в движение водяными мельницами

**Развитие агатовой промышленности в Идар-Оберштейне.** Агат занимает особое положение среди драгоценных и поделочных камней и является основой единственной в своем роде промышленности в одном из ведущих мировых центров – Идар-Оберштейне в Рейнланд-Пфальце. Базой такого развития были благоприятные природные условия, в частности, собственные месторождения агата и яшмы, хороший песчаник в ближайшей местности для изготовления шлифовальных кругов, водная энергия для привода точильных камней.

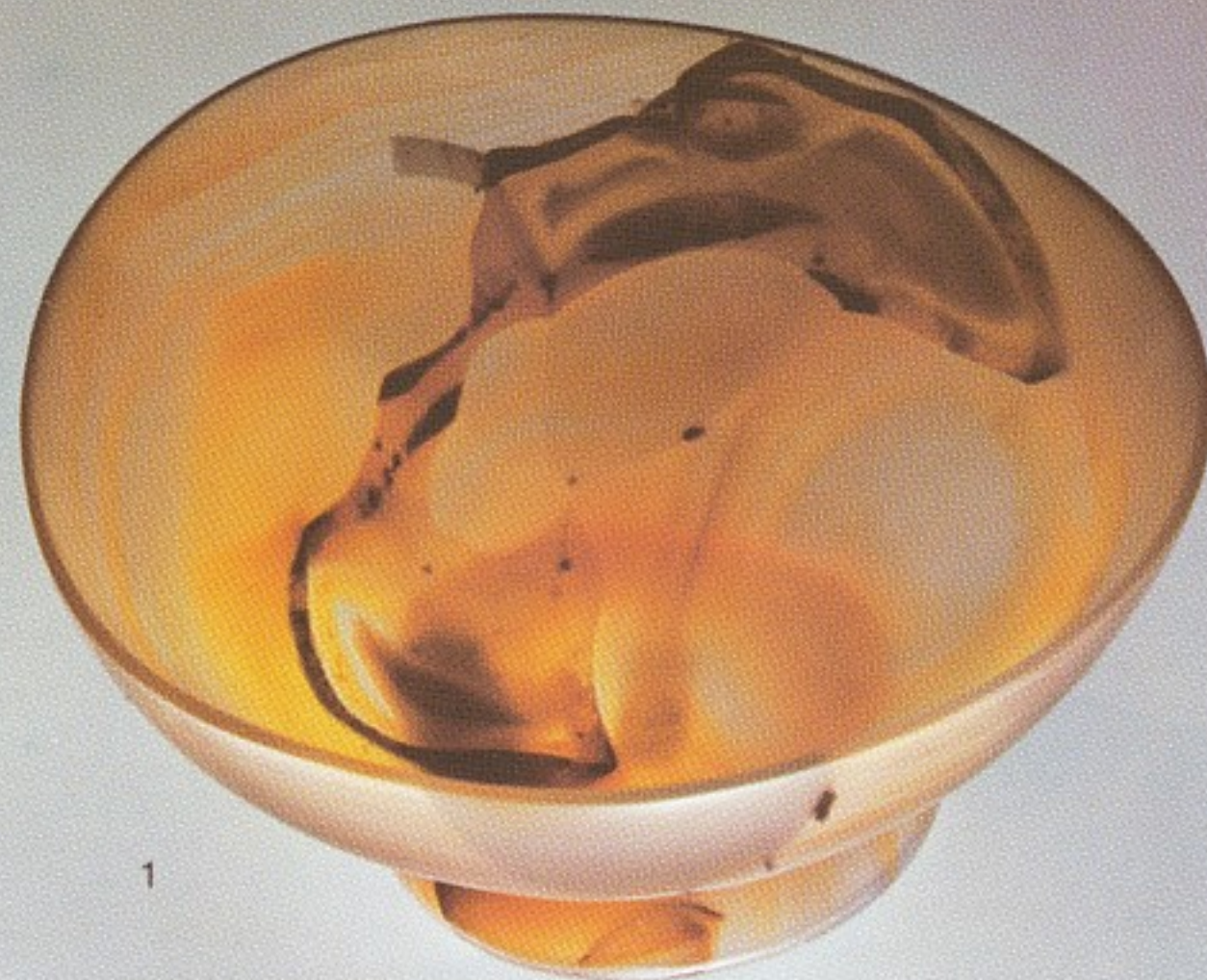
В конце XVII в. на Идарбахе уже существовало 15, около 1800 г. – свыше 30 шлифовальных цехов агатов, приводимых в движение водой. Когда собственные месторождения агата в начале XIX в. постепенно истощились, многие мастера покинули родину. И именно это дало новый импульс развитию ювелирного промысла в Идар-Оберштейне. Дело в том, что эмигранты, ставшие странствующими музыкантами, случайно обнаружили крупные месторождения агата в Бразилии. В 1834 г. в Идар-Оберштейн была поставлена первая партия бразильских агатов. Экономический подъем охватил целый регион. В 1867 г. шлифовальных цехов было 153.

Со времени появления электроэнергии переработка камней более не была привязана к конкретному месту, началась децентрализация производства. В наши дни существует множество предприятий по обработке агата в Идар-Оберштейне и в его окрестностях.

После того как многие страны мира создали свою собственную ювелирную промышленность, Идар-Оберштейн делает ставку на узкую специализацию и обрабатывает практически исключительно высококачественные агаты.

1. Ваза из бразильского агата; диаметр 11,2 см, высота 6,5 см

2. Ваза из бразильского агата; диаметр 14 см, высота 4 см







Шлифовальщики агата за работой, Идар-Оберштейн

**Исторические шлифовальни агата.** Самый древний способ шлифовки агата – это трение о лежащий песчаник. Вероятно, лишь в начале XIV в. начали шлифовать камни с помощью вертикально вращающегося колеса из песчаника, приводимого в движение водяным колесом, расположенным вне шлифовального цеха и вращающимся в реке или в запруженном озере.

Перед этим колесом шлифовальщики располагаются лежа на животе на подставке, так называемом опрокидывателе, и с силой прижимают камень к орошаемому водой шлифовальному колесу.

С началом использования пара и электричества для привода колес и с введением карборунда в качестве абразивного материала шлифовальщики начали работать сидя. Это удобнее и не требует таких усилий, как раньше.

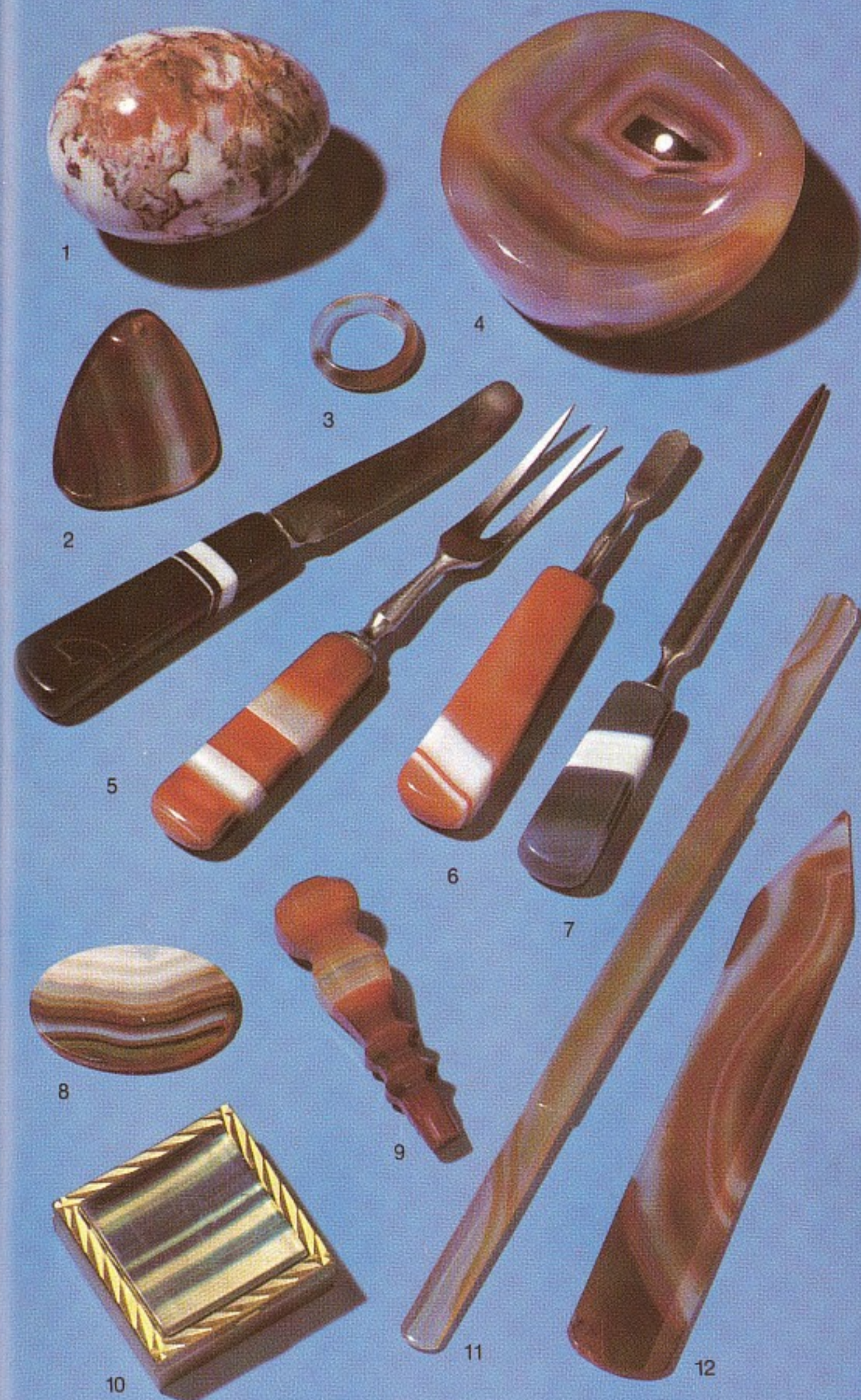
Описание современной шлифовки агатов см. на с. 70.

### Использование агата

Уже 3000 лет назад в Передней Азии из агата делали печати, камни для колец, геммы и сосуды. В наши дни агат используется для изделий художественных промыслов, в декоративных целях, для колец, брошей, кулонов и в качестве слоистого камня для гемм (с. 158). Благодаря своей прочности и химической устойчивости агат также широко используется в технике.

1. Агат, декоративное яйцо
2. Агат, подвеска
3. Агат, кольцо
4. Агат, ступка
5. Агат, рукоятка ножа и вилки
6. Агат, рукоятка маникюрного инструмента

7. Агат, рукоятка конвертовскрывателя
8. Агат, брошь
9. Агат, печать
10. Агат, коробочка для пилюль
11. Агат, зубоорачебный инструмент
12. Агат, конвертовскрыватель





**Слоистые камни.** Используемые в камнерезном искусстве (гравировке или глиптике) многослойные материалы называются слоистыми камнями. Их обычно вырезают из агатов с ровными параллельными полосами так, чтобы светлый слой располагался над темным. Лучшее сырье – это бразильские агаты. Как правило, гравировку делают двухслойными камнями. Очень редки камнерезные изделия из многослойного и выпуклого агата.

Далее разъясняются некоторые понятия из области слоистых камней и гравюры на камне.

**Оникс.** Слоистый камень с сочетанием черного нижнего слоя и белого верхнего, также называемый собственно оникс или арабский оникс (с. 161, № 4). С другой стороны, оникс также является обозначением одноцветного халцедона (например, черный оникс). Мраморный оникс кратко также называют ониксом (с. 244). Название «оникс» происходит из греческого языка и означает «ноготь», вероятно, камень назван так из-за слабой прозрачности.

**Сардоникс.** Слоистый камень, у которого нижний, основной слой коричневого цвета, а верхний слой – белого [с. 159, № 1].

**Карнеолоникс.** Слоистый камень, у которого нижний, основной слой красного цвета, а верхний слой – белого [с. 161, № 5].

**Никколо.** Слоистый камень с очень тонким верхним слоем, из-за чего вследствие рассеяния света и просвечивания черного основания возникают иссиня-серые оттенки. Популярен при изготовлении перстней-печаток для гравировки гербов и монограмм.

**Гемма** (лат.). Первоначально обозначение камня с врезанным вглубь изображением. Однако все чаще используется в качестве собирательного обозначения как врезанных вглубь, так и рельефных гравюр.

**Инталия** (итал.). Обозначение гравюры с негативным изображением, используемой для печати.

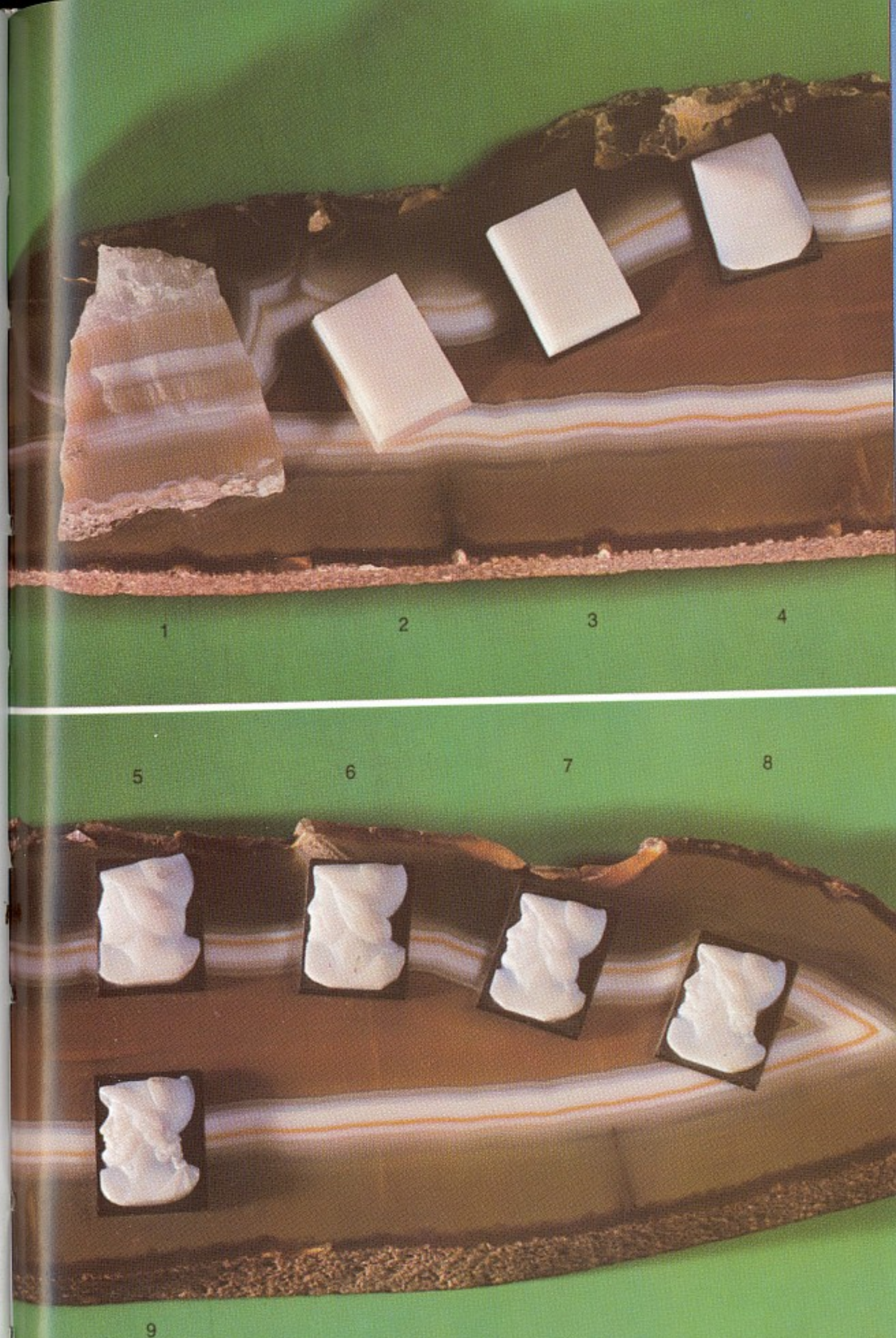
**Камея** (итал.). Обозначение выпукло вырезанного изображения.

Поскольку в агате не часто встречаются полосы природных цветов оникса, карнеола или сердолика, требующиеся для слоистых камней, то слоистые камни обычно окрашивают.

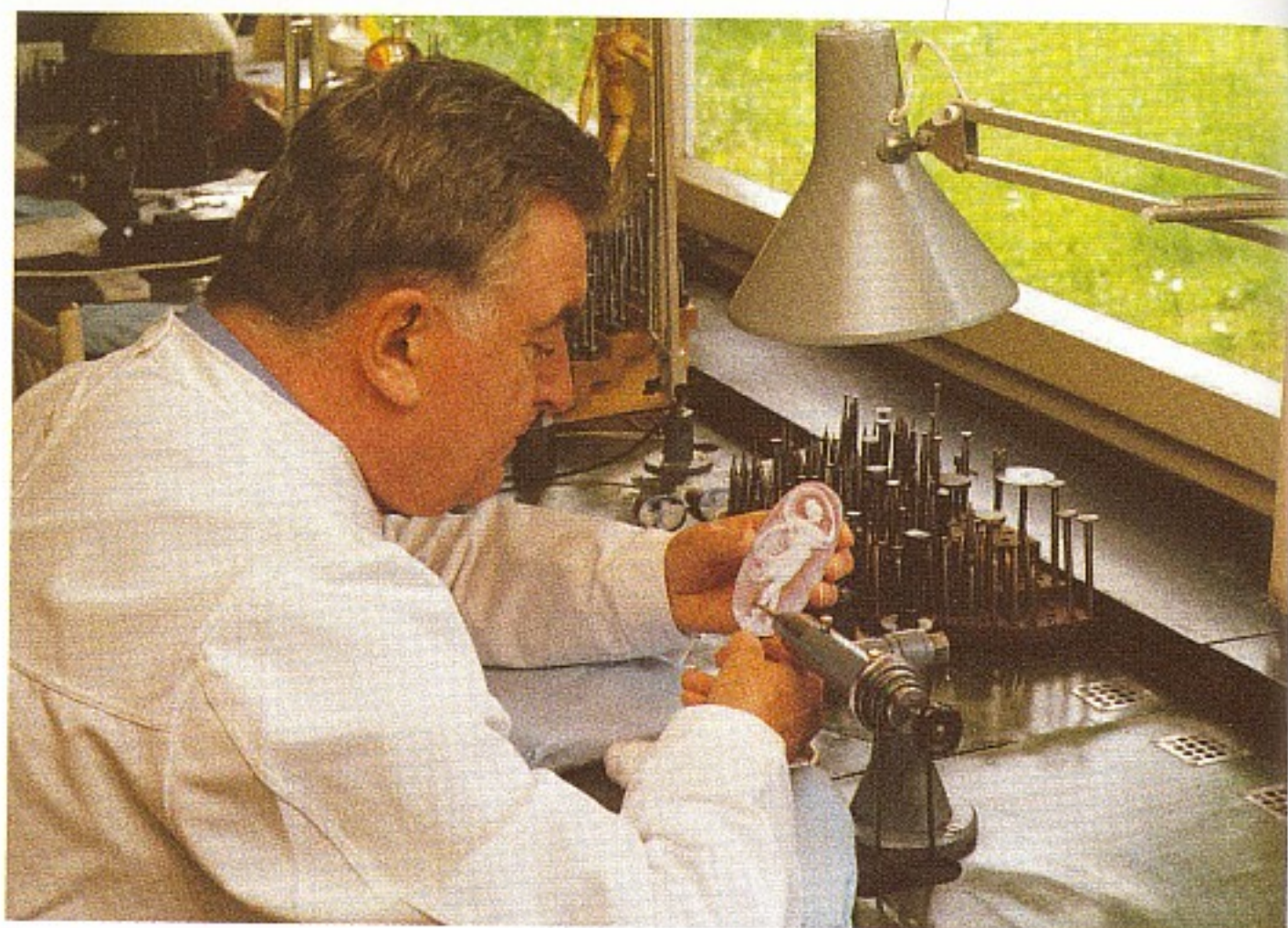
С недавнего времени существуют также многослойные ониксы, полученные из нерасслоенных, однотонно серых, окрашиваемых халцедонов следующим образом: камень в форме прямоугольного параллелепипеда пропитывают раствором хлората кобальта и хлористого аммония, в результате чего он окрашивается в черный цвет. Затем с помощью соляной кислоты цвет снова растворяют на глубину до 1 мм. Если этот камень разделить, то получатся два слоистых камня, срезы которых черного цвета, а остальные стороны – белого. Однако этот темный цвет считается не очень устойчивым.

#### Ход создания геммы

1. Из ленточного агата (изображенного на заднем плане) вырезают кусок с различной окраской и прямолинейно-параллельно расположенными полосами или – как на иллюстрации – выламывают.
2. Из этого куса можно получить несколько двухслойных камней.
3. Нижний, основной слой окрашивают в черный или красно-коричневый цвет. Верхний слой остается белым, он не поддается окрашиванию.
4. Основные линии фигуры намечены в общих чертах. Для массового производства используют шаблон.
- 5–8. Здесь показано собственно поле творчества гравировщика. Опыт, знание камня и техническое совершенство создают индивидуальный характер произведения искусства.
9. Конечный продукт является примером мастерской точности гравировки.







Гравировщик за работой: на переднем плане гравировальный шпиндель

**Техника гравировки по камню.** Главный инструмент гравировщика – это маленький токарный станок с горизонтальным валом, на который по потребности насаживаются различные инструменты, т. е. рабочие насадки в форме диска, шара, конуса или иглы. В подставках под рукой находится множество таких миниатюрных инструментов. Электромотор обеспечивает 3000–5000 оборотов в минуту. К твердому гравировальному шпинделю гравировщик подводит камень рукой. Это требует высочайшей концентрации, точности и большого знания камня.

Вращающиеся «стрелки» и заостренные «наконечники» постоянно смазываются алмазосодержащим шлифовальным порошком и маслом, вследствие чего они охлаждаются и одновременно обретают шершавую поверхность, так как мелкие алмазные осколки при гравировке вдавливаются в мягкое железо инструментов.

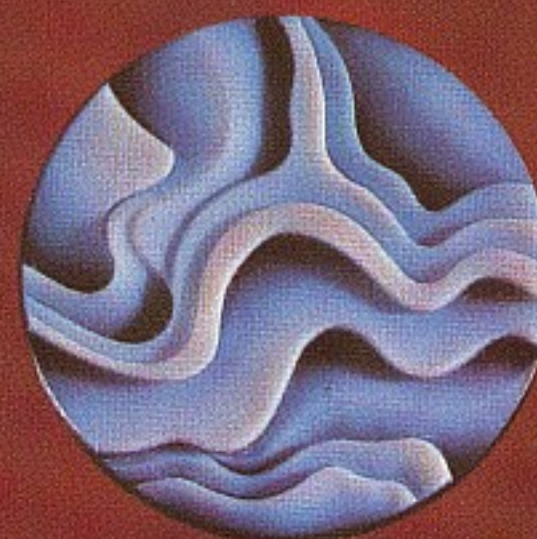
Полировка осуществляется с помощью дерева, кожи или других мягких материалов с применением воды и специальных паст. При этом одновременно устраняются оставшиеся штрихи эскиза, нанесенные металлическим стержнем.

С недавних пор существуют также гибкие приводные валы. Однако их преимущественно используют при изготовлении крупных скульптур, если заготовка слишком велика для направления рукой.

Если и в наши дни для гравировки используются все драгоценные и поделочные камни, то обработка агата все же преобладает, в особенности обработка слоистых камней.



1



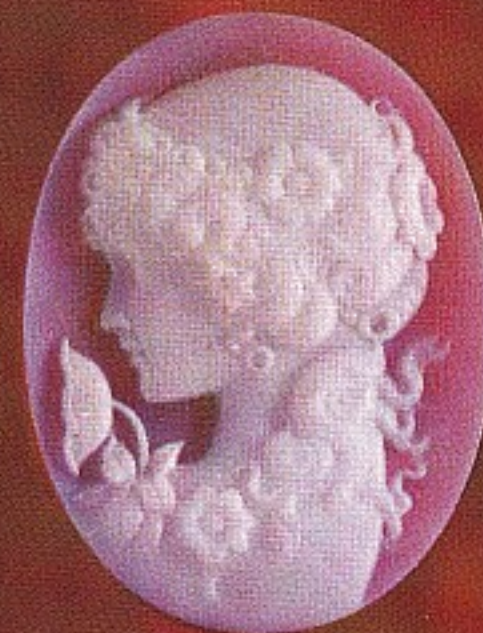
2



3



4



5



6



7



8

1. Гравюра; многослойный оникс
2. Гравюра; многослойный оникс
3. Теневая гравировка; многослойный оникс
4. Голова женщины; многослойный оникс
5. Девушка с цветком; многослойный карнеол

6. Герб; бразильский многослойный оникс
7. Рельеф; бразильский многослойный оникс
8. Монограмма; бразильский многослойный оникс



Цвет: все цвета, полосчатый или пятнистый  
 Цвет черты: белый, желтый, коричневый, красный  
 Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
 Плотность: 2,58—2,91  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: занозистый, раковинистый  
 Кристаллы: микрокристаллические агрегаты  
 Химизм: SiO<sub>2</sub> — диоксид кремния

Прозрачность: непрозрачный, даже в тонких пластинках  
 Светопреломление: около 1,54  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Яшму часто относят к халцедонам (с. 142), но иногда в связи с ее зернистой структурой рассматривают как самостоятельное семейство внутри группы кварца. Название «яшма» происходит из греческого языка и означает «пятнистый камень».

Мелкозернистая плотная яшма всегда содержит примеси, иногда до 20%. Этим обусловлены значительные колебания физических характеристик.

Заполняет трещины и жилы, также залегает в виде желваков. Месторождения по всему миру. Используется для изготовления изделий художественных промыслов.

### Разновидности

Агатовая яшма. Смешанного цвета, сросшаяся с агатом.

Египетская яшма (нильский камень). Ярко-желтого и красного цвета.

Ленточная яшма [13]. Слоистая структура с более или менее широкими полосами.

Базанит. Мелкозернистый, черный. Ювелиры используют его в качестве пробирного камня для определения драгоценных металлов по цвету черты.

Кровавая яшма. Неверное обозначение гелиотропа (с. 144).

Роговик. Очень мелкозернистый, серый, коричнево-красный, реже зеленый или черный.

Пейзажная яшма. Коричневый, обусловленный наличием окиси железа рисунок, напоминающий пейзаж.

Моокаит [4]. Облачный, от розового до светло-красного цвета. Месторождения в Австралии.

Нункирхенская яшма. Беловато-серая, реже желтоватая или коричневатая-красная. Окрашенная берлинской лазурью служит в качестве «немецкой яшмы» или «швейцарского ляписа» для имитации ляпис-лазури (с. 188).

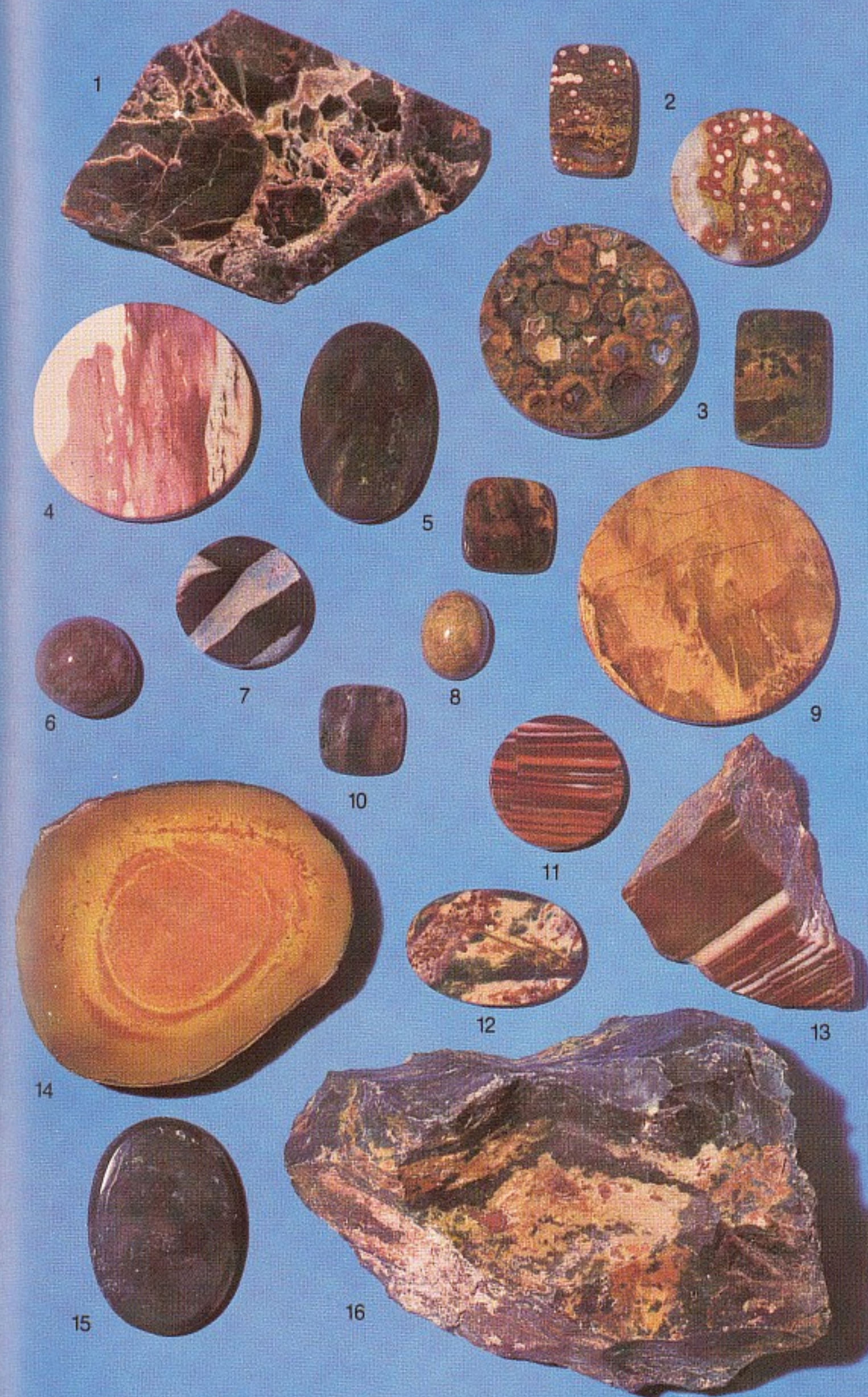
Плазма. Равномерно мелкозернистая, грязно-зеленая.

Празем. Луково-зеленый из-за игольчатых включений актинолита. Не путать с одноименным агрегатом кварца луково-зеленого цвета — праземом (с. 138).

Силекс [14]. Желтый и коричнево-красный, пятнистый или полосатый.

1. Брекчиевая яшма, Австралия
2. Поп-яшма, два камня, ЮАР
3. Поп-яшма, два камня, Австралия
4. Моокаит, Австралия
5. Цветная яшма, два камня, Индия
6. Цветная яшма, кабошон, Австралия
7. Зебровая яшма, ЮАР
8. Желтая яшма, кабошон, Австралия

9. Желтая яшма, Австралия
10. Цветная яшма, Индия
11. Полосатая яшма, ЮАР
12. Цветная яшма, Индия
13. Ленточная яшма, Австралия
14. Силекс, Египет
15. Цветная яшма, Индия
16. Цветная яшма, необработанный камень, Индия





Цвет: коричневый, серый, красный, желтый, черный  
 Цвет черты: белый, серый, желтоватый, коричневатый  
 Твердость по шкале Мооса:  $5\frac{1}{2}$ —7  
 Плотность: 2,58—2,91  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: неровный, занозистый  
 Кристаллы: микрокристаллические агрегаты

Химизм:  $\text{SiO}_2$  — диоксид кремния  
 Прозрачность: от просвечивающего до непрозрачного  
 Светопреломление: около 1,54  
 Двойное преломление: слабое или отсутствует  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Ксилолит — это окаменелое (окаменелое) дерево с минеральным составом яшмы, халцедона, реже опала; таким образом, в основной массе состоит из диоксида кремния. Это окаменелость, дерево, превратившееся в камень, как не совсем верно говорят в кругах любителей. Органические элементы древесины не были преобразованы непосредственно в камень, а сохранились лишь формы и структурные элементы дерева. Специалисты говорят в таком случае о псевдоморфозе халцедона, яшмы или опала по дереву.

Хорошо сохранившиеся окаменелости получаются лишь в том случае, если древесина вскоре после отмирания оказалась покрыта тонкозернистой осадочной породой или вулканическим пеплом. Вследствие этого внешняя структура древесины консервируется в окружающей ее породе.

Циркуляция воды иногда высвобождает органические элементы и заменяет их минеральными веществами. Таким образом, происходит не преобразование, а замена.

Цвет, как правило, невзрачный серый или коричневый, но иногда также красный, розовый, светло-коричневый, желтый, редко от синего до фиолетового, в отдельных случаях даже зеленый. Шлифовка и полировка значительно усиливает цвет.

Самое известное месторождение — «Окаменевший лес» вблизи Холбрука в Аризоне (США). Там можно увидеть окаменелые стволы деревьев длиной до 65 м и толщиной 3 м из рода араукарии. Около 200 миллионов лет назад стволы из разных мест были снесены сюда водой и покрыты осадочными отложениями толщиной в несколько сотен метров. Для сохранения этого единственного в своем роде природного феномена область «Окаменевшего леса» была в 1962 г. объявлена национальным парком.

Более мелкие месторождения ксилолита есть на всех континентах. Ксилолит хорошего качества поставляют Египет (Джебел-Мока-Хам под Каиром), Аргентина (Патагония), Канада (Альберта), США (Аляска, Вайоминг). В американском штате Невада (Вирджин-Вэлли) окаменелое дерево отличается изумительной игрой красок, как у опала. Кроме того, месторождения в Австралии (Квинсленд), Греции (Лесбос), Индии, на Мадагаскаре, в Монголии, Намибии.

Используется прежде всего в художественных промыслах и для изготовления декоративных предметов (столешниц, пепельниц, подставок для книг, пресс-папье), реже для изготовления украшений.

1. Ксилолит, пепельница

2. Ксилолит, рукоятка пробки для бутылки

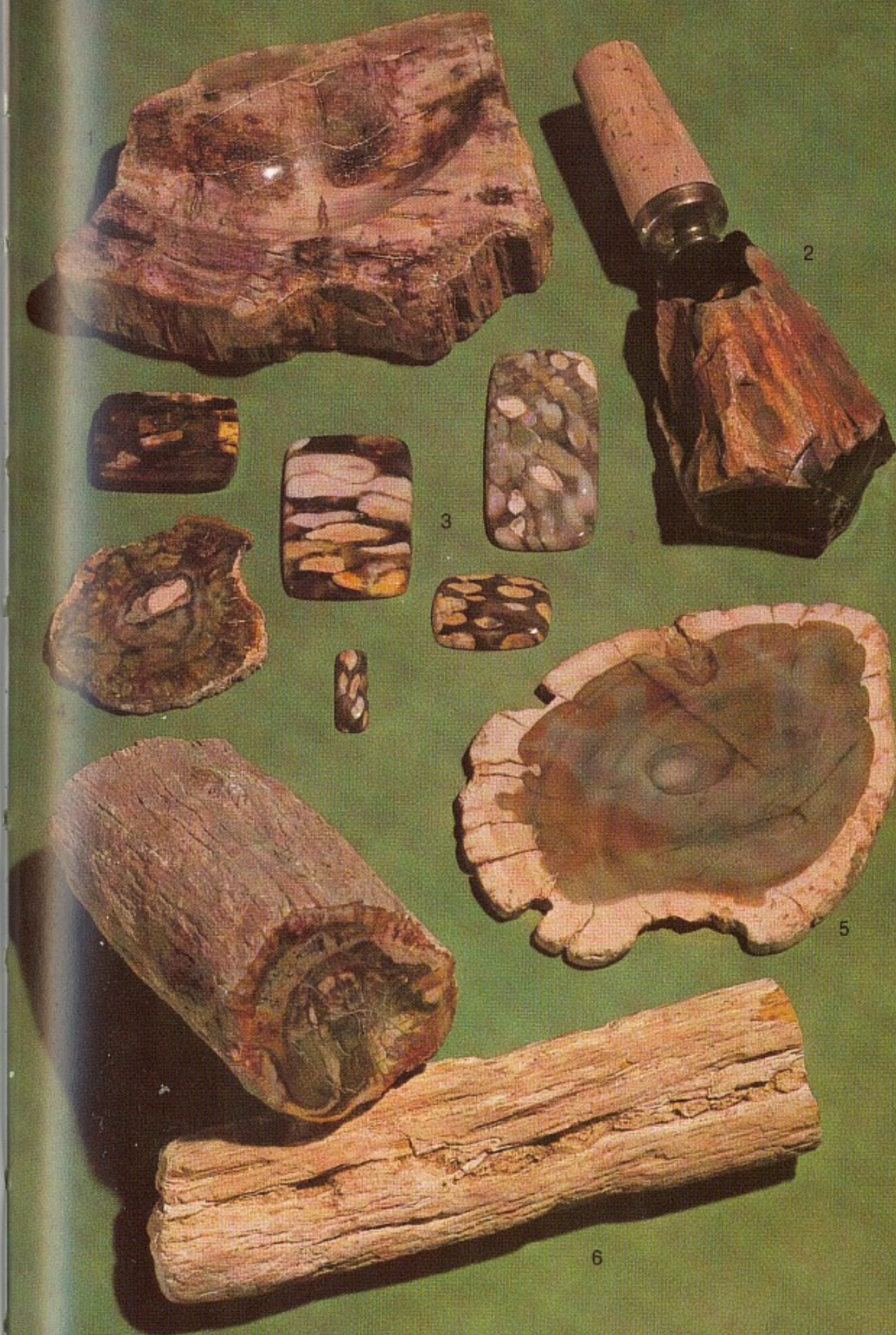
3. Ксилолит, пять частей древесного папоротника

Уменьшено по отношению к оригиналу на 50%

4. Ксилолит, подшлифованная пластина

5. Ксилолит с ископаемыми годовыми кольцами

6. Ксилолит, две части ствола





## Группа опала

На санскрите опал означает «камень». Выделяют переливающиеся благородные опалы, огненные опалы и обычные опалы. Их физические свойства различаются.

Цвет: все цвета, иногда опализация

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса:  $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$

Плотность: 1,98—2,50

Спайность: отсутствует

Излом: раковистый, занозистый, хрупкий

Кристаллы: аморфные; почковидные, гроздевидные агрегаты

Химизм:  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  — содержащий воду диоксид кремния

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,37—1,52

Двойное преломление: отсутствует

Дисперсия: очень слабая

Плеохроизм: отсутствует

Поглощение: огненный опал: 700—640, 590—400

Флюоресценция: белый опал: белая, голубоватая, коричневая, зеленоватая;

огненный опал: от зеленоватой до коричневой

### Благородный опал

Особенностью благородного опала является опализация — радужная игра цветов, меняющаяся с каждым поворотом камня (особенно при округлой форме огранки). Причину этого явления можно увидеть с помощью электронного микроскопа с 20 000-кратным увеличением: мелкие шарики (с диаметром в одну десятитысячную миллиметра) минерала кристобалита, включенные в силикагелевую массу, вызывают явления отражения и интерференции света.

Опал всегда содержит в себе воду (3–30%) и со временем может потерять ее. При этом он становится трещиноватым, и его опализация тускнеет. При пропитке маслом, спермацетом или водой трещинки исчезают, впрочем, лишь на время. Опал чувствителен к ударам, а также к косметике, мылу и другим чистящим средствам.

**Белый опал** [11–16]. С белым или светлым основным тоном и яркой игрой красок. Также носит название светлого опала.

**Черный опал** [4, 5 и 7–10]. С темно-серым, темно-синим, темно-зеленым или серовато-черным основным тоном. Глубокий черный цвет у опалов встречается исключительно редко.

**Опал в основной породе (опалин)** [1, 2, 6]. Лентовидное сращение или чешуйчатое вкрапление благородного опала с материнской породой или внутри нее.

**Болдер-опал.** Игра красок на темном фоне, высокая прочность. Заполняет пустоты (с. 33) в гальке.

**Опал-арлекин.** Благородный опал от прозрачного до просвечивающего с эффектным полихромным мозаичным рисунком.

**Опал-желе.** Голубовато-серый с незначительной опализацией.

**Хрустальный опал.** Бесцветный, прозрачный с красными бликами.

**Жиразоль.** Благородный опал с голубоватой опалесценцией.

1. Белый опал в основной породе

2. Черный опал в основной породе

3. Опализованная улитка

4. Черный опал, разные формы

5. Черный опал, 86 кар

6. Опал в основной породе, подвеска

7. Черный опал, два триплета

8. Черный опал, четыре кабошона

9. Черный опал, дублет, 16,90 кар

10. Черный опал, 2 дублета

11. Белый опал, 4 камня с гладкой шлифовкой

12. Белый опал, подшлифованный камень

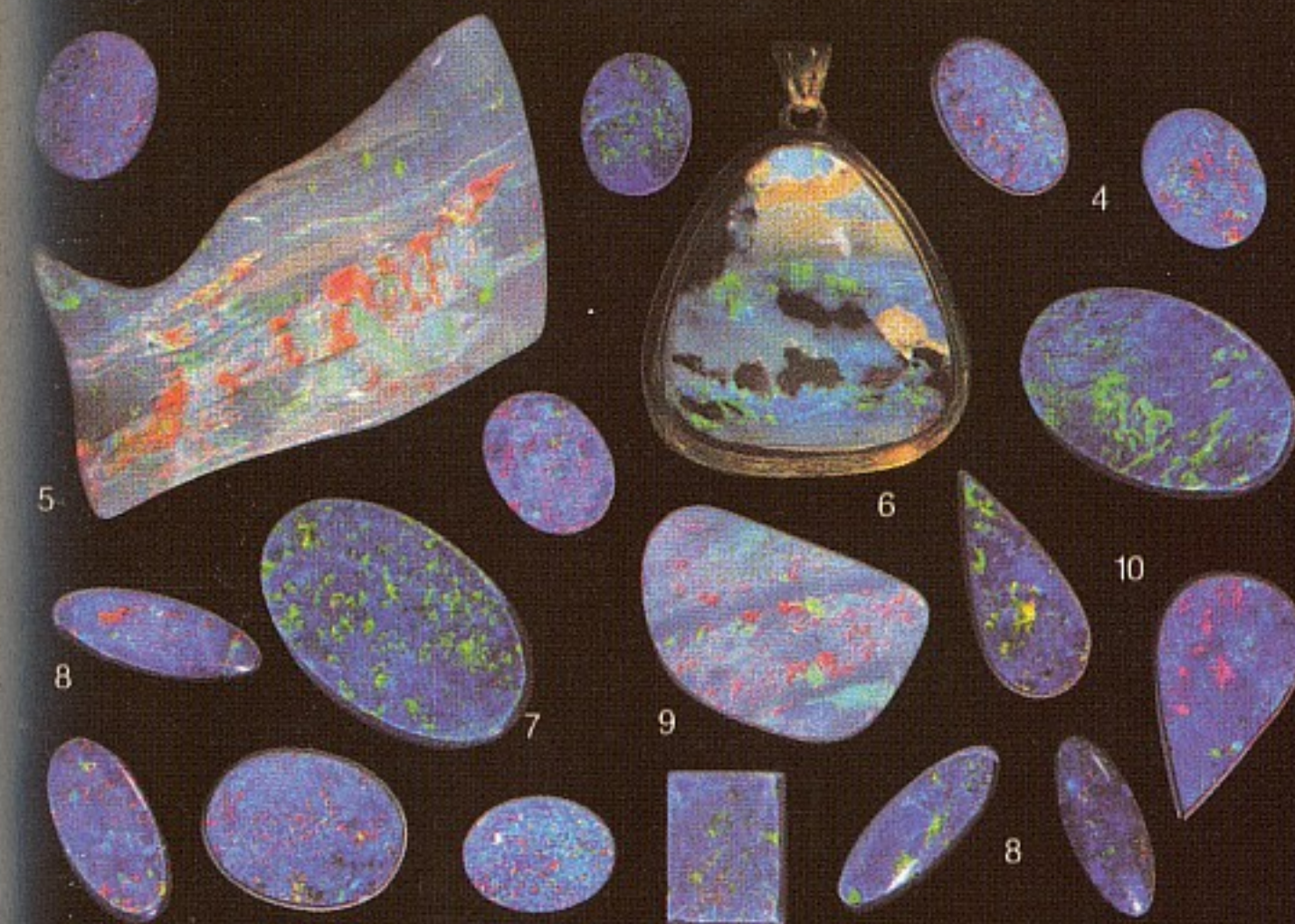
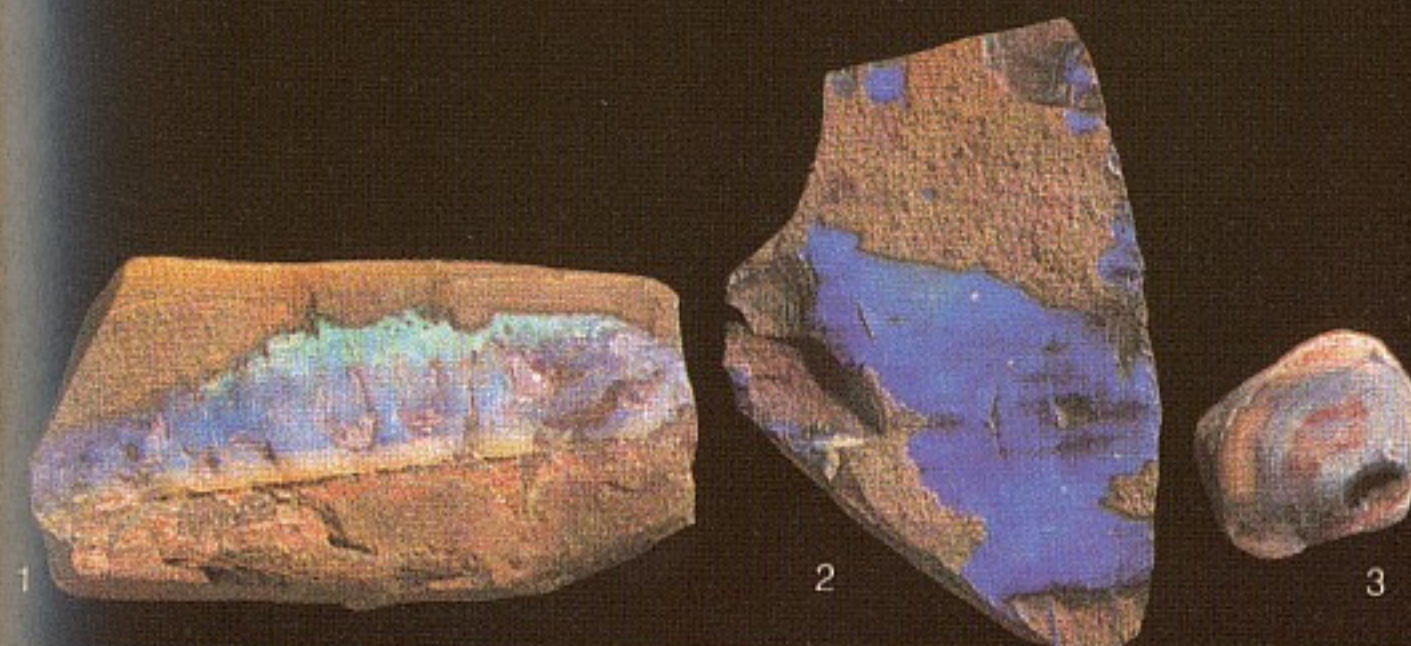
13. Белый опал, кабошон, 10,39 кар

14. Белый опал, кабошон, 33,75 кар

15. Белый опал, 2 камня с гладкой шлифовкой

16. Белый опал, 4 кабошона, 14,21 кар

Уменьшено на 20%; нумерованные камни относятся к № 4





**Месторождения.** До XX в. лучшие камни добывались на востоке Словакии. Затем были открыты австралийские месторождения (Лайтнинг-Ридж, Вайт-Клиффс, Кубер-Педи и Андамука). Многочисленные месторождения есть также в Квинсленде. Другие месторождения: Эфиопия, Бразилия, Гватемала, Гондурас, Индонезия, Япония, Мали, Мексика, Новая Зеландия, Россия, США (Невада, Айдахо).

К тонким пластинкам благородного опала снизу для укрепления приклеивают пластинки обычного опала или оникса: получают дублеты или многослойный опал. На триплеты приклеивают защитный слой горного хрусталя.

Известно большое количество качественных имитаций из стекла и синтетических материалов. В 1970 г. в США осуществили синтез белого и черного опала. Подделкой считается окраска в черный цвет белых опалов и опалов в основной породе для усиления опалесценции, а также пропитка опалов синтетической смолой.

### Огненный опал [1—7]

У огненного опала опализация обычно отсутствует. Часто камни молочно-мутные, редко ясные и прозрачные [3, 4, 6]. Месторождения: Мексика, Бразилия, Гватемала, Казахстан, США, Западная Австралия.

### Обыкновенный опал [8—14]. Синоним: полуопал

Обыкновенный опал непрозрачен, редко просвечивающий и не имеет радужной игры цветов. Торговые названия:

**Агат-опал** (опаловый агат). Агат со светлыми и темными прослойками опала.

**Агат «кожа ангела».** Вводящее в заблуждение обозначение опаловидного палыгорскита, непрозрачного силикатного минерала, от беловатого до розового цвета (см. с. 234).

**Древесный (дендритовый) опал.** Коричневатый опал в виде окаменелого дерева (с. 164).

**Медовый опал** [8]. Медово-желтый просвечивающий опал.

**Гиалит** (стеклянный опал). Бесцветный, водяно-прозрачный опал с сильным блеском.

**Гидрофан.** Молочный опал, ставший мутным вследствие потери воды. Впитав воду, снова становится просвечивающим и опализирующим.

**Кахолонг.** Фарфоровидный молочно-белый опал с серым, желтоватым или красноватым оттенком и перламутровым блеском.

**Молочный опал.** Просвечивающий, беловатый, иногда с красноватым отливом.

**Фарфоровый опал.** Белый, непрозрачный молочный опал.

**Моховой опал** [11]. Молочный опал с темными дендритами.

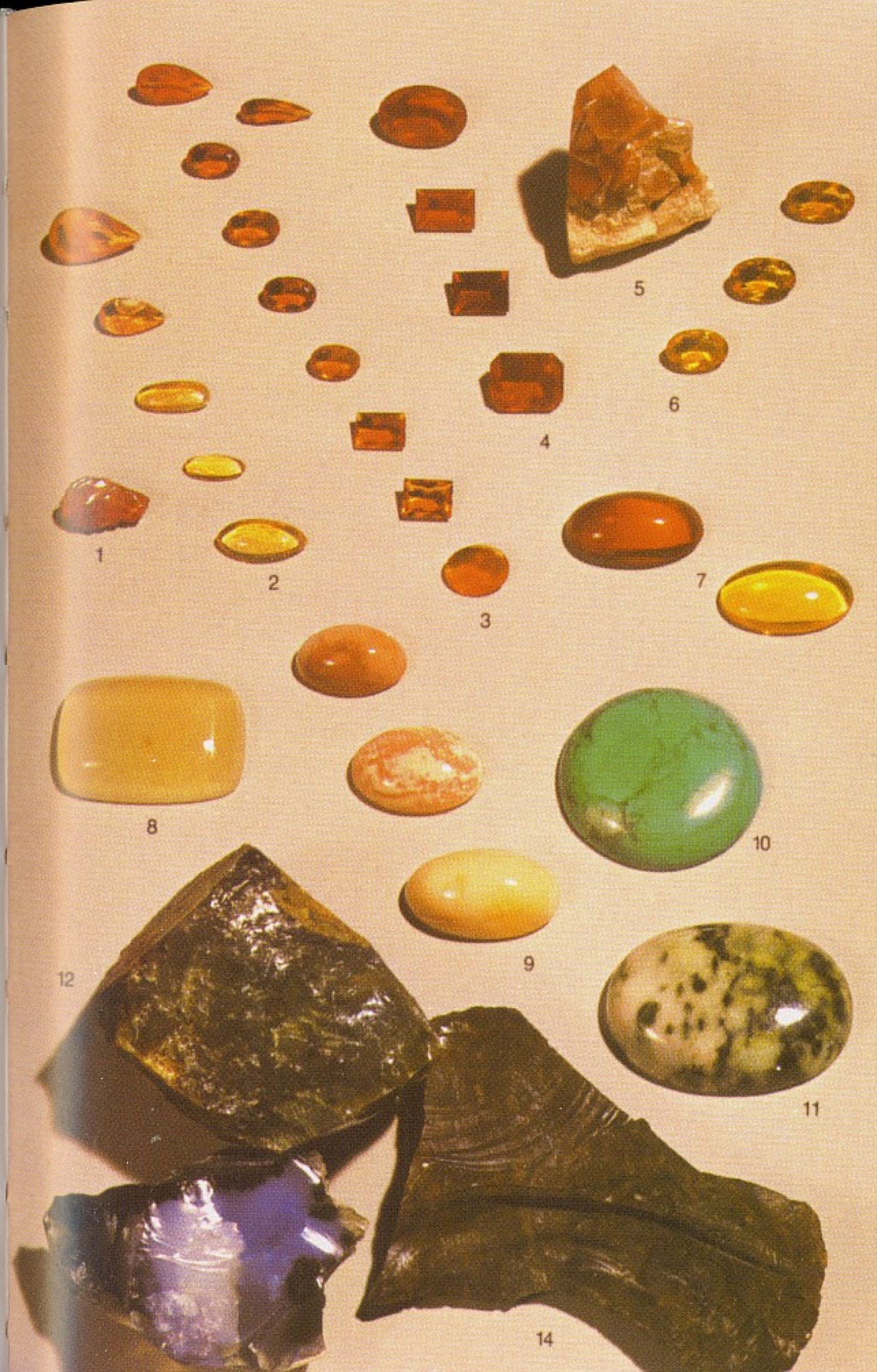
**Празопал** (хризопал) [10]. Яблочно-зеленый опал (с. 144).

**Восковой опал** [12]. Желтовато-бурый опал с восковым блеском.

1. Огненный опал, необработанный, Мексика
2. Огненный опал, 5 камней с гладк. шлиф., 11,80 кар
3. Огненный опал, 9 камней с фасет. огран., 11,95 кар
4. Огненный опал, 4 камня с фасет. огран., 13,61 кар
5. Огненный опал, необработанный, Мексика
6. Огненный опал, 3 камня с фасет. огран., 5,89 кар
7. Огненный опал, кабошон и овал, 24,53 кар

8. Медовый опал, Западная Австралия
9. Обычный опал, 3 камня, Мексика
10. Празопал, Невада (США)
11. Моховой опал, Индия
12. Восковой опал, необработанный, Венгрия
13. Дендритовый опал, необработанный
14. Печеночный опал, необработанный, Венгрия

Уменьшено по отношению к оригиналу на 20%





## Группа жада

Название «жад» восходит ко времени испанского завоевания Центральной и Южной Америки и означает «поясничный» или «почечный» камень, т. к. камень считали защитным и целебным средством при заболеваниях почек.

В 1863 г. француз Дамур установил, что этот прочный камень, известный уже 7000 лет, представлен двумя различными минералами – жадеитом и нефритом. Различия между ними в целом трудно установить, что может быть веской причиной для дальнейшего использования названия «жад» как собирательного обозначения.

В доисторические времена жад благодаря своей исключительной прочности использовался для изготовления оружия и инструментов. Поэтому в древних рукописях нефрит также называют «камнем для топоров». Более 2000 лет назад в Китае жад стал частью религиозного культа, из него делали мистические фигуры и другие символы. В доколумбовой Латинской Америке жад ценился наравне с золотом. Испанское завоевание резко положило конец развитому искусству резьбы по жаду в Америке. Напротив, в Китае это искусство никогда не прерывалось.

### Жадеит [9—13]

### Группа жада

Цвет: зеленый, также все остальные цвета  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
Плотность: 3,30—3,38  
Спайность: средняя  
Излом: занозистый, хрупкий  
Кристаллы: (моноклинная сингония) сплетенный зернисто-тонковолокнистый агрегат  
Химизм:  $\text{Na}(\text{Al}, \text{Fe}^{2+})[\text{Si}_2\text{O}_6]$  — силикат алюминия-натрия

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
Светопреломление: 1,652—1,688  
Двойное преломление: 0,020  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: природный зеленый жадеит: 691, 655, 630, (495), 450, 437, 433; окрашенный в зеленый цвет жадеит: 665, 655, 645  
Флюоресценция: зеленоватый жадеит: очень слабая: беловатое мерцание

Жадеит отличается высокой вязкостью и прочностью. Камни встречаются почти всех цветов.

**Хлоромеланит** [15, 16]. Зеленая с черными пятнами смесь жадеита, диоксида и эгирина.

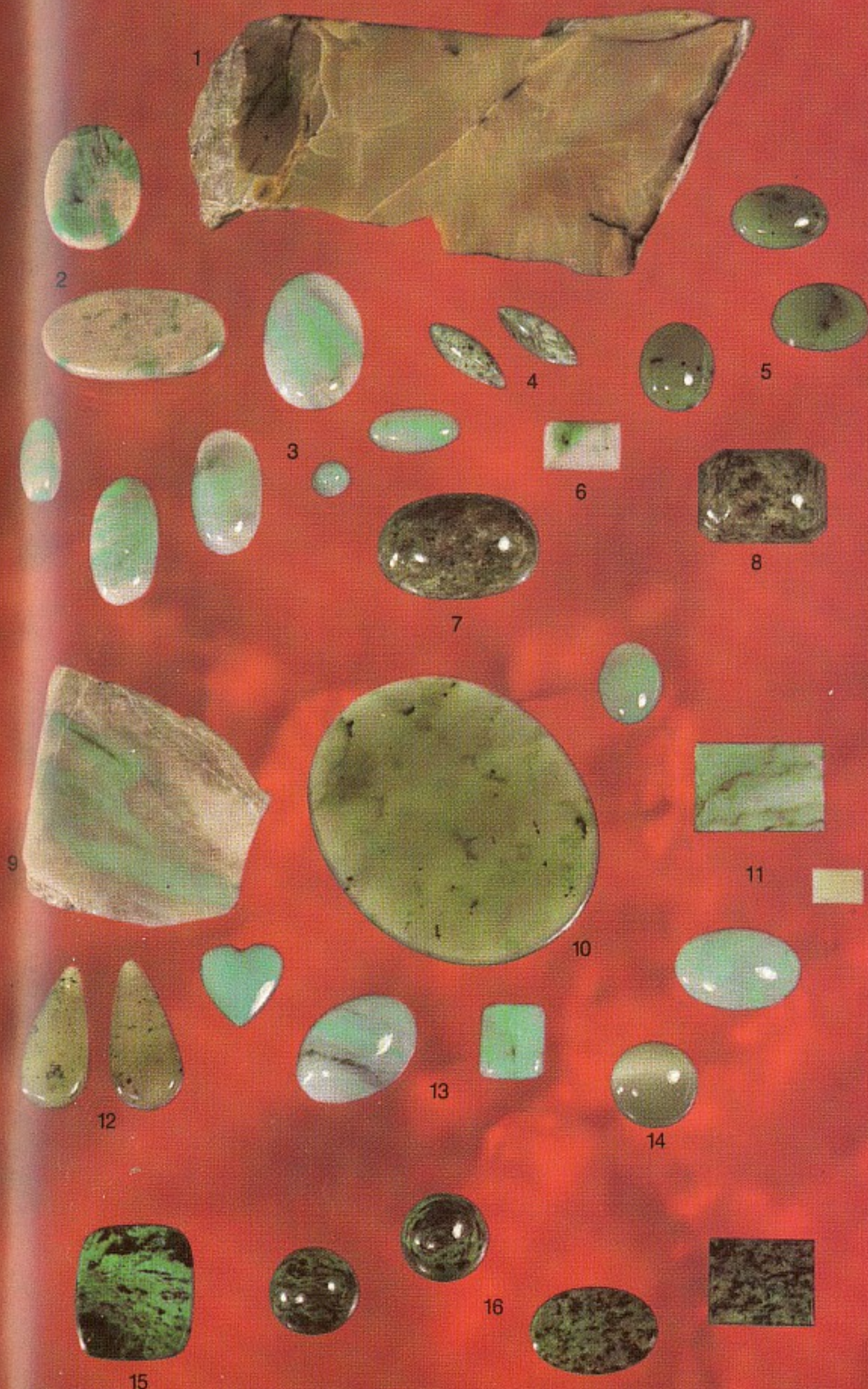
**Империял-жад** (императорский жад). Жадеит изумрудно-зеленого цвета благодаря присутствию хрома, с просвечивающими ребрами, из Мьянмы. Наиболее высоко ценимая разновидность жада.

**Жад-альбит**. Яркая светло-зеленая, пронизанная темно-зелеными пятнами горная порода добывается в Мьянме.

**Магнетитовый жад**. Торговое обозначение позолоченного жада.

1. Нефрит, подшлифованный камень
2. Нефрит, 2 камня с таблитчатой огранкой
3. Нефрит, 6 кабошонов
4. Нефрит, 2 челночка, вместе 7,68 кар
5. Нефрит, 3 кабошона
6. Нефрит, гладко отшлифованная табличка
7. Нефрит, кабошон, Вайоминг (США)
8. Нефрит, гладко отшлифованная табличка

9. Жадеит, необработанный
10. Жадеит, плоская табличка
11. Жадеит, 4 камня разной формы
12. Жадеит, 2 капли
13. Жадеит, 3 различных вида огранки
14. Нефритовый кошачий глаз
15. Хлоромеланит, антик, 14,32 кар
16. Хлоромеланит, 4 вида огранки





**Мау-сит-сит.** Название жад-альбита в Мьянме.

**Юаньский жад.** Неверное торговое обозначение жад-альбита.

Залегают слоями в серпентиновой горной породе, вторично в конгломератах или в виде речной гальки. Значительные месторождения жада в Мьянме вблизи Таемьо, также в Китае, Японии, Канаде, Казахстане, Мексике, России, США.

### Нефрит [с. 171, № 1—8, 14]

### Группа жада

Цвет: зеленый, также другие цвета

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 6—6½

Плотность: 2,90—3,03

Спайность: отсутствует

Излом: занозистый, с острыми краями, хрупкий

Кристаллы: (моноклинная сингония)

сплетенный тонковолокнистый агрегат

Химизм:  $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3[\text{OH}|\text{Si}_2\text{O}_6]_2$ , основной

силикат кальция-магния-железа

Прозрачность: непрозрачный

Степень преломления: 1,600—1,627

Двойное преломление: -0,027;

иногда отсутствует

Дисперсия: отсутствует

Плеохроизм: слабо: от желтого до коричневого, зеленый

Поглощение: (689), 509, 490, 460

Флюоресценция: отсутствует

Нефрит (от греч. «почка») – плотный переплетенный актинолит (см. с. 236); его вязкость еще выше, чем у жадеита. Встречаются камни почти всех цветов, также полосчатые или пятнистые, часто с желтоватой чертой. Наиболее ценными считаются камни зеленого цвета. Стекланный блеск.

Нефрит встречается чаще жадеита. Исторически значимые месторождения в Новой Зеландии в серпентиновых горных породах, в виде речной или береговой гальки. Другие месторождения: Австралия, Бразилия, Китай, Канада, Мексика, Россия, Зимбабве, Тайвань, США (Аляска).

Жадеит и нефрит используются для изготовления кабошонов, ожерелий, ваз, декоративных и культовых изделий.

Многочисленны имитации из стекла и синтетических материалов. Известны склеенные триплеты и искусственно окрашенные камни для улучшения окраски. В торговле большое количество зеленоватых камней предлагается под видом жада, что вводит в заблуждение.

**Индийский жад.** Неверное торговое обозначение авантюрина (с. 138), а также авантюринового стекла.

**Русский жад.** Торговое обозначение шпинатно-зеленого нефрита из Прибайкалья (Россия).

**Вайомингский жад.** Торговое обозначение нефрита из Вайоминга (США) или жада в материнской породе, а также зеленого срастания темолита с альбитом.

1. Жад, слон, Китай

2. Жад, ожерелье, Китай

3. Жад, сигаретный мундштук

4. Жад, ожерелье, Бирма

5. Жад, Будда, Китай

Уменьшено по отношению к оригиналу на 20%

6. Жад, лошадь, Китай

7. Жад, три символические фигурки

8. Жад, цветное ожерелье

9. Жад, подвеска

10. Хлоромеланит, подвеска





## Перидот Синоним: хризолит, оливин

Цвет: желто-зеленый, оливково-зеленый, коричневатый

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 6½—7

Плотность: 3,28—3,48

Спайность: неясная

Излом: мелкораковистый, хрупкий

Кристаллы: (ромбическая сингония) короткие призмистые призмы, вертикальная полосчатость

Химизм:  $(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{SiO}_4]$  — силикат магния-железа

Прозрачность: прозрачный

Светопреломление: 1,650—1,703

Двойное преломление: +0,036 — +0,038

Дисперсия: 0,020 (BG), 0,012—0,013 (CF)

Плеохроизм: очень слабо: от бесцветного до бледно-зеленого, ярко-зеленого, масляно-зеленого

Поглощение: 497, 495, 493, 473, 453,

Флюоресценция: отсутствует

Значение названия, происходящего из греческого языка, неизвестно. Возможно, оно связано с большим количеством граней кристаллов. Синонимом является хризолит (от греч. «золотой камень»), однако в древности это название обозначало не только перидот, а множество схожих по цвету камней. В минералогии более употребительно название оливин (в связи с оливково-зеленым цветом).

Перидот — это минерал смешанного ряда с конечными членами, форстеритом  $(\text{Mg}_2[\text{SiO}_4])$  и фаялитом  $(\text{Fe}_2[\text{SiO}_4])$ . Блеск стекловидный и маслянистый. Чувствителен к кислотам. Склонность раскалываться при сильном напряжении предотвращают путем оправления с металлической подложкой. Темные камни можно осветлить посредством нагревания.

Исторически важнейшее месторождение на острове вулканического происхождения Зебиргет (Сент-Джон) в Красном море — 300 км восточнее Асуана (Египет) — разрабатывалось уже 3500 лет назад. После векового забвения это месторождение было вновь открыто около 1900 г. В наши дни не эксплуатируется. Материал хорошего качества добывают в серпентиновых каменоломнях в Мьянме. Кроме того, месторождения в Австралии, Бразилии, Китае, Эритрее, Кении, Мексике, Пакистане, Шри-Ланке, ЮАР, Танзании, США. В Европе есть месторождения в Норвегии.

Крестоносцы привезли перидот в Центральную Европу. В Средних веках он широко использовался для церковной утвари. Во времена барокко перидот был излюбленным камнем. Распространена таблитчатая и ступенчатая огранка, иногда также бриллиантовая — особенно в золотой оправе. У индейцев Северной Америки перидот по-прежнему высоко ценится в качестве декоративного камня.

Крупнейший ограненный перидот весит 310 кар; он добыт на острове Зебиргет и находится в Смитсоновском институте в Вашингтоне (США). В России имеются ограненные перидоты из метеорита, упавшего в Сибири в 1749 г.

Сильное двойное лучепреломление перидота является важным диагностическим признаком. У толстых камней удвоение ребер нижних граней видно невооруженным глазом через отполированную площадку.

1. Перидот, два восьмиугольника, по 4,65 кар

2. Перидот, два овала, 5,67 и 6,38 кар

3. Перидот, восьмиугольник, 4,14 кар

4. Перидот, овал, 12,45 кар

5. Перидот, четыре различные формы

Увеличено по отношению к оригиналу на 20%

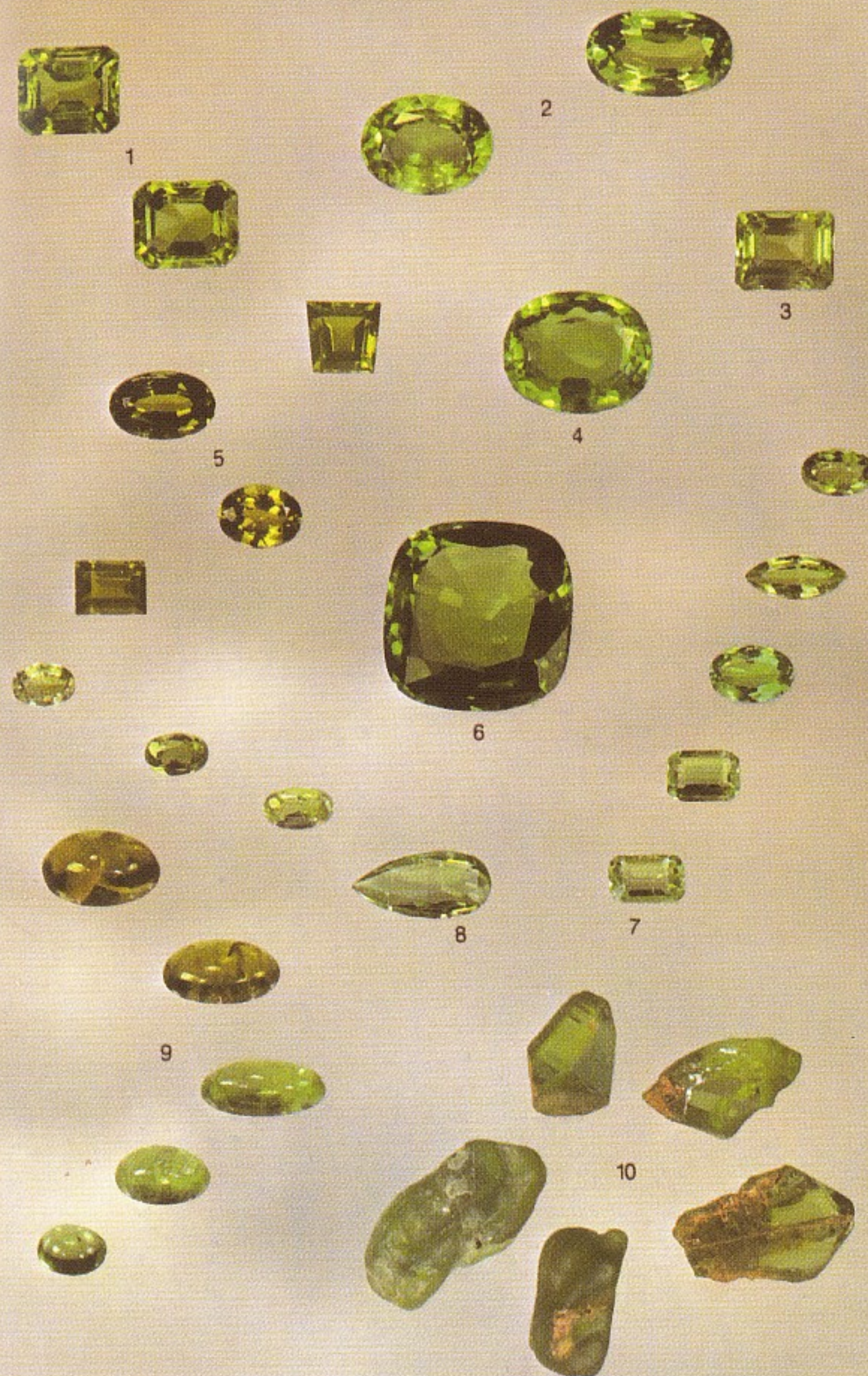
6. Перидот, антик, 24,02 кар

7. Перидот, пять камней с фасетной огранкой

8. Перидот, четыре камня с фасетной огранкой

9. Перидот, пять кабошонов

10. Перидот, кристаллы, частично подшлифованы





## Группа цоизита

Минерал цоизит (назван по фамилии первооткрывателя барона фон Цойза) был найден в Каринтии в горах Зау-Альпе в 1805 г. и получил вначале название зауальпита. Лишь несколько десятилетий назад стали известны драгоценные разновидности цоизита: танзанит и тулит, а также аниолит.

### Танзанит [1—11]

### Группа цоизита

Цвет: сапфирово-голубой, аметистово-фиолетовый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
Плотность: 3,35  
Спайность: совершенная  
Излом: неровный, хрупкий  
Кристаллы: (ромбическая сингония) многогранные призматические; обычно исстрихованы

Химизм:  $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{O}(\text{OH})\text{SiO}_3]_2\text{Si}_2\text{O}_7$  — силикат кальция-алюминия  
Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,691—1,700  
Двойное преломление: +0,009  
Дисперсия: 0,030 (BG), 0,011 (CF)  
Плеохроизм: очень сильно: пурпурный, синий, коричневый или желтый  
Поглощение: 595, 528, 455  
Флюоресценция: отсутствует

Название танзанит (от восточноафриканского государства Танзания) было введено ювелирной фирмой «Тиффани» (Нью-Йорк). Камни высокого качества имеют цвет от ультрамаринового до сапфирово-голубого. При искусственном освещении камень кажется аметистово-фиолетовым. При нагревании до 400–500 °С исчезают искажающие желтоватые и коричневатые оттенки, и синий цвет становится более глубоким. Известен также танзанит с эффектом кошачьего глаза. Используется для фасетной огранки. Единственное месторождение в Танзании возле Аруши; залегает в жилах гнейсовых пород.

Известны имитации из стекла и дублеты из стекла с верхней частью из танзанита или из двух частей бесцветной синтетической шпинели, склеенные веществом танзанитового цвета.

### Тулит [15, 16]

### Группа цоизита

Плотная, непрозрачная красная разновидность цоизита. Название происходит от легендарного острова Тулий (Фуле). Месторождения: Западная Австралия, Намибия, Норвегия, США (Северная Каролина). Используется для изготовления кабошонов или орнаментных камней.

### Аниолит [12, 14]

Зеленая цоизитовая порода с черными включениями роговой обманки и крупными, обычно непрозрачными рубинами. Название происходит из языка масаи («зеленый»). Был впервые открыт в 1954 г. в Танзании. Благодаря эффектным цветным контрастам используется для украшений и орнаментов.

1. Танзанит, кристалл
2. Танзанит в материнской породе
3. Танзанит, три обломка кристаллов
4. Танзанит, огранка «груша», 5,2 кар
5. Танзанит, антик, 24,4 кар
6. Танзанит, овал, 3,5 кар
7. Танзанит, бриллиантовая огранка, 6,8 кар
8. Танзанит, овал, 3,1 кар

9. Танзанит, кабошон, 8,5 кар
10. Танзанит, пять камней с фасетной огранкой
11. Танзанит, пять кабошонов
12. Аниолит с рубином
13. Аниолит, два камня с гладкой шлифовкой
14. Аниолит с рубином
15. Тулит, два необработанных камня
16. Тулит, кабошон





## Гематит [1—4]. Синоним: кровавик

Цвет: черный, черно-серый, коричнево-красный  
 Цвет черты: коричнево-красный  
 Твердость по шкале Мооса: 5½—6½  
 Плотность: 5,12—5,28  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: раковистый, неровный, волокнистый  
 Кристаллы: (тригональная сингония) обычно плитчатые  
 Химизм:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — окись железа

Прозрачность: непрозрачный  
 Светопреломление: 2,940—3,220  
 Двойное преломление:  $-0,287$   
 Дисперсия: 0,500 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: (700), (640), (595), (570), (480), (450), (425), (400)  
 Флюоресценция: отсутствует

Название (греч. «кровь») происходит от кроваво-красного цвета охлаждающей воды при шлифовке камня. Напротив, английское название *bloodstone* (дословно «кровавый камень») служит для обозначения гелиотропа (с. 144). В минералогии хорошо выкристаллизовавшиеся разновидности гематита называют железным блеском, мелкокристаллические виды — красной железной рудой или красным железняком, радиально-лучистые агрегаты — красной стеклянной головой. Тонкие чешуйки гематита просвечивают красным цветом, полированные имеют живой металлический блеск.

Месторождения в Камберленде (Англия), Бангладеше, Бразилии, Китае, Новой Зеландии, Чехии (Рудные горы), США, Италии (о. Эльба). Раньше использовался для траурных украшений, сейчас для колец, ожерелий и гемм.

**Гематин.** Торговое обозначение имитации гематита с прессованной и спекшейся окисью железа из США.

## Пирит [5—10]. Синоним: железный колчедан

Цвет: латунно-желтый, серо-желтый  
 Цвет черты: зеленовато-черный  
 Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
 Плотность: 5,00—5,20  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, неровный, хрупкий  
 Кристаллы: (кубическая сингония) кубы, правильные додекаэдры, октаэдры

Химизм:  $\text{FeS}$  — сульфид железа  
 Прозрачность: непрозрачный  
 Светопреломление: не поддается определению  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Пирит (от греч. «огонь») в торговле неверно называется марказитом. Настоящий марказит (с. 238) в некоторых отношениях схож с пиритом, но менее пригоден для украшений, т. к. иногда раскалывается. Из-за сходства с золотом в народе пирит называют «кошачьим золотом». Известны пластинчатые радиально-лучистые агрегаты, т. н. пиритовые солнца (с. 284). Металлический блеск. Месторождения в Перу, также в Боливии, Мексике, Румынии, Швеции, Испании, США (Колорадо).

Используется для изготовления мелких роз, для оправы других подделочных камней, в качестве каймы, а также для фасетной огранки. Грани пирита со временем «слепнут».

1. Гематит, красная стеклянная голова
2. Гематит, два обломка кристаллов
3. Гематит, пять ограненных камней
4. Гематит, таблитчатая огранка, тупоугольник
5. Агрегат пирита, покрытый кристаллами

6. Пирит, кубические кристаллы
7. Пирит, кристаллы в материнской породе
8. Пирит, четыре различных кристалла
9. Агрегат пирита в виде броши
10. Пирит, кристалл-октаэдр





## Группа полевого шпата

В группе полевого шпата (нем. *spalten* – расщеплять) различают две подгруппы – калиевые полевые шпаты и плагиоклазы.

### Амазонит [1—3]

Синоним: амазонский камень  
Цвет: зеленый, голубовато-зеленый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
Плотность: 2,56—2,58  
Спайность: совершенная  
Излом: неровный, занозистый, хрупкий  
Кристаллы: (триклинная сингония) призматические

Химизм:  $K[AlSi_3O_8]$  — алюмосиликат калия  
Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
Светопреломление: 1,522—1,530  
Двойное преломление: –0,008  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: слабая: оливково-зеленая

Амазонит – как правило, непрозрачный, зеленый калиевый полевой шпат. Цвет распределен неравномерно. Стеклянный блеск. Месторождения в Колорадо (США), Бразилии, Индии, Кении, на Мадагаскаре, в Намибии, России.

### Лунный камень [7—10]

Цвет: бесцветный, желтый, бледный перелив  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
Плотность: 2,56—2,59  
Спайность: совершенная  
Излом: неровный, раковистый  
Кристаллы: (моноклинная сингония) призматические

### Группа полевого шпата

Химизм:  $K[AlSi_3O_8]$  алюмосиликат калия  
Прозрачность: мутно-прозрачный  
Светопреломление: 1,518—1,526  
Двойное преломление: –0,008  
Дисперсия: 0,012 (BG), 0,008 (CF)  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: слабая: голубоватая, оранжевая

Калиевый полевой шпат (адуляр) с белым мерцанием, подобным лунному свету, т. н. адуляризацией (см. с. 52). Известен также лунный камень с эффектом кошачьего глаза. Стеклянный блеск, чувствителен к надавливанию. Месторождения: Шри-Ланка, также Бразилия, Индия, Мадагаскар, Мьянма, США. Используется для изготовления кабошонов.

Известны также другие лунные камни из группы полевого шпата: андезиновый, микроклиновый, олигоклазовый, перистеритовый лунный камень.

### Ортоклаз [4—6]

Ортоклаз (греч. «ломаться прямо») – прозрачный, белый, желтый или красноватый калиевый полевой шпат. Стеклянный блеск. Месторождения: Кения, Мадагаскар, Мьянма.

1. Амазонит, обломок кристалла
2. Амазонит, необработанный
3. Амазонит, шесть различных видов огранки
4. Ортоклаз, обломок кристалла
5. Ортоклаз, три камня с фасетной огранкой

6. Ортоклаз, необработанный, Кения
7. Лунный камень, два необработанных камня
8. Лунный камень, семь кабошонов, Индия
9. Лунный камень, два кабошона, Шри-Ланка
10. Лунный камень, три кабошона, 13,23 кар

Уменьшено по отношению к оригиналу на 10%





## Лабрадор [1—4]

Цвет: темно-серый, серо-черный, с игрой красок; также бесцветный, коричневатый, зеленый, красный  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
Плотность: 2,65—2,75  
Спайность: совершенная  
Излом: неровный, занозистый, хрупкий  
Кристаллы: (триклинная сингония) таблитчатые, призматические

## Группа полевого шпата

Химизм:  $(Ca, Na)[(Al, Si)_2Si_2O_6]$  — алюмосиликат кальция, натрия  
Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
Своупреломление: 1,559—1,570  
Двойное преломление: +0,008—+0,010  
Дисперсия: 0,019 (BG), 0,010 (CF)  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: желтоватые полосы

Лабрадор (в английской и немецкой геологической литературе — также лабрадорит. — **Прим. ред.**) — плагиоклаз. Отличается игрой красок (лабрадоризацией) металлических блестящих оттенков. Часто синие и зеленые эффекты, наибольшим спросом пользуется игра красок всего спектра. Причиной мерцания предположительно являются явления интерференции на двойниковых пластинках кристаллов. Стекланный блеск, чувствителен к нажатию. Месторождения в Канаде (Лабрадор, Ньюфаундленд), кроме того, в Австралии (Новый Южный Уэльс), на Мадагаскаре, в Мексике, России, США. Используется для ожерелий, брошей, колец, изделий художественных промыслов.

**Спектролит** [2]. Торговое обозначение лабрадора из Финляндии, отличающегося эффектной игрой красок всех цветов спектра.

**Мадагаскарский лунный камень.** Торговое обозначение почти прозрачного олигоклазового лунного камня (плагиоклаза) с Мадагаскара с сильным синим переливом.

## Солнечный камень [5—8]

Цвет: оранжевый, красно-коричневый, сверкающий  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
Плотность: 2,62—2,65  
Спайность: совершенная  
Излом: зернистый, занозистый, хрупкий  
Кристаллы: (триклинная сингония) редкие, аморфные агрегаты

## Группа полевого шпата

Химизм:  $(Ca, Na)[(Al, Si)_2Si_2O_6]$  — силикат натрия-кальция-алюминия  
Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
Своупреломление: 1,525—1,548  
Двойное преломление: +0,010  
Дисперсия: 0,012 (BG)  
Плеохроизм: слабый или отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: темная красно-коричневая

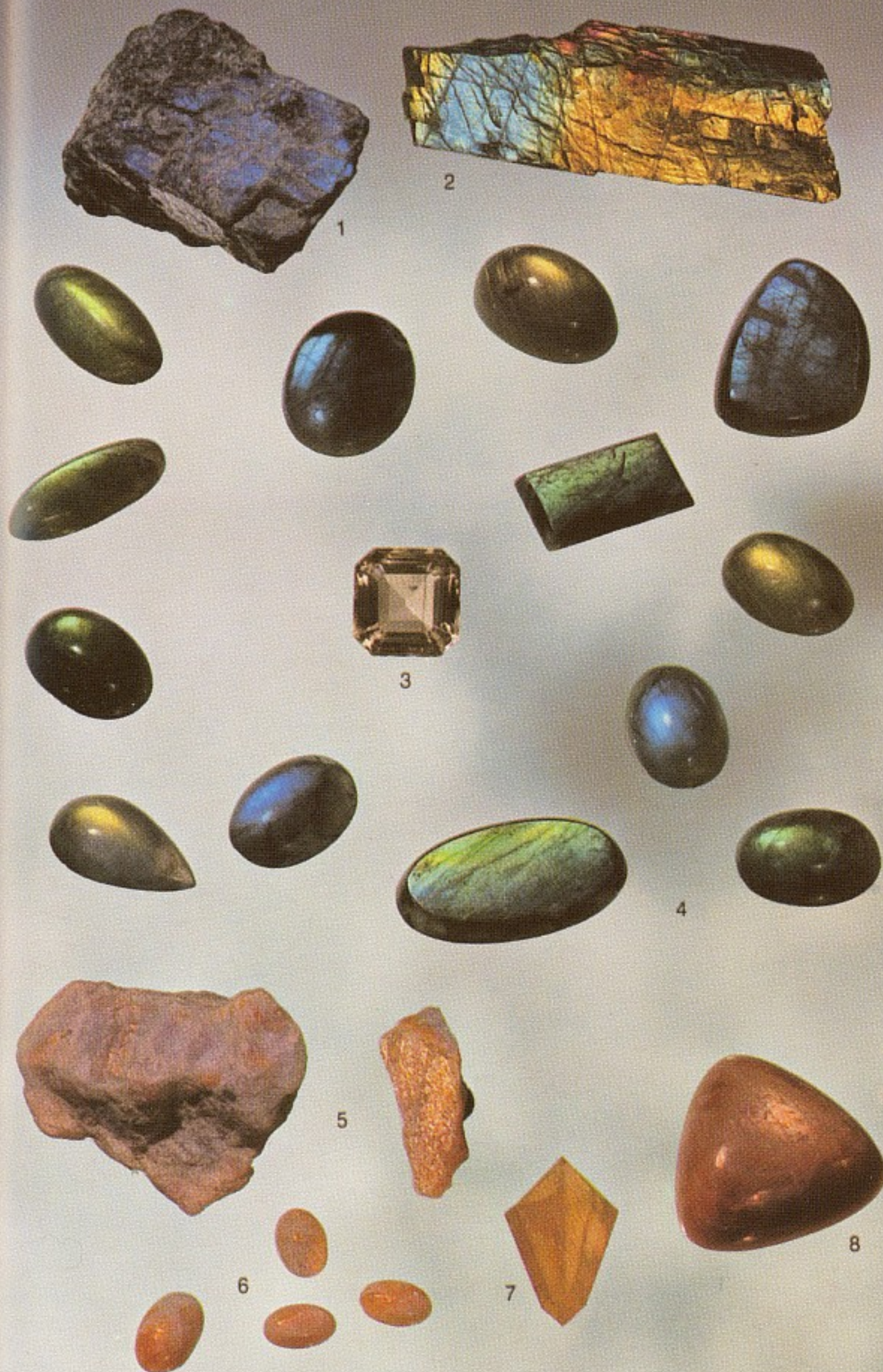
Сверкающий подобно лучам солнца плагиоклаз имеет второе название — авантюриновый полевой шпат. Типичен красный металлический блеск, вызванный, очевидно, интерференцией на чешуйках гематита или гетита. Месторождения: Индия, Канада, Мадагаскар, Норвегия, Россия (Сибирь), США.

Камни с ровной и выпуклой поверхностью используются для изготовления декоративных предметов.

Можно принять за авантюрин (с. 138), искусственное стекло «золотая река».

1. Лабрадор, необработанный, Канада
2. Спектролит, необработанный, Финляндия
3. Лабрадор с фасетной огранкой, 4,08 кар, США
4. Лабрадор, тринадцать камней с гладкой шлифовкой

5. Солнечный камень, два необработанных камня
6. Солнечный камень, четыре кабошона
7. Солнечный камень с фасетной огранкой
8. Солнечный камень с гладкой шлифовкой





## Родохрозит [1—5] Синоним: марганцевый шпат, малиновый шпат, инкароза

Цвет: от розово-красного до желтоватого  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 4  
 Плотность: 3,45—3,70  
 Спайность: совершенная  
 Излом: неровный, раковистый  
 Кристаллы: (тригональная сингония)  
 ромбодры, большей частью аморфный

Химизм:  $Mn[CO_3]$  — карбонат марганца  
 Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,600—1,820  
 Двойное преломление:  $-0,208$ — $-0,220$   
 Дисперсия: 0,015 (BG), 0,010—0,020 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: 551, 449, 415  
 Флюоресценция: слабая: красная

Родохрозит (греч. «розового цвета»), или инкароза, известен в качестве драгоценного камня лишь с 1950 г. Прозрачные кристаллы редки (см. с. 2—3), обычно образует агрегаты с чередованием темных и светлых зубчатых полос. Наиболее ценятся малиново-красные камни. Блеск стеклянный. Значительные месторождения в Аргентине (230 км восточнее Мендозы), где в заброшенных серебряных рудниках инков с XIII в. происходило образование сталагмитов родохрозита. Кроме того, месторождения в Чили, Мексике, Намибии, Перу, ЮАР, США.

Используется, как правило, крупными кусками, так как у них рисунок наиболее эффектен; для изделий художественных промыслов, в виде кабошонов, для ожерелий. Камни с фасетной огранкой интересуют преимущественно коллекционеров. Крупнейший ограненный родохрозит весом 59,65 кар был добыт в ЮАР.

## Родонит [6—12] Синоним: орлец

Цвет: темно-красный, буро-красный, черные дендриты  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса:  $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$   
 Плотность: 3,40—3,74  
 Спайность: совершенная  
 Излом: неровный, раковистый, вязкий  
 Кристаллы: (триклинная сингония) плитчатые, столбчатые, обычно аморфные

Химизм:  $(Ca, Mg)(Mn^{2+}, Fe^{2+})_4[Si_5O_{14}]$   
 Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,716—1,752  
 Двойное преломление:  $+0,010$ — $+0,014$   
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отчетливо: красно-желтый, розово-красный, красно-желтый  
 Поглощение: 548, 503, 455, (412), (408)  
 Флюоресценция: отсутствует

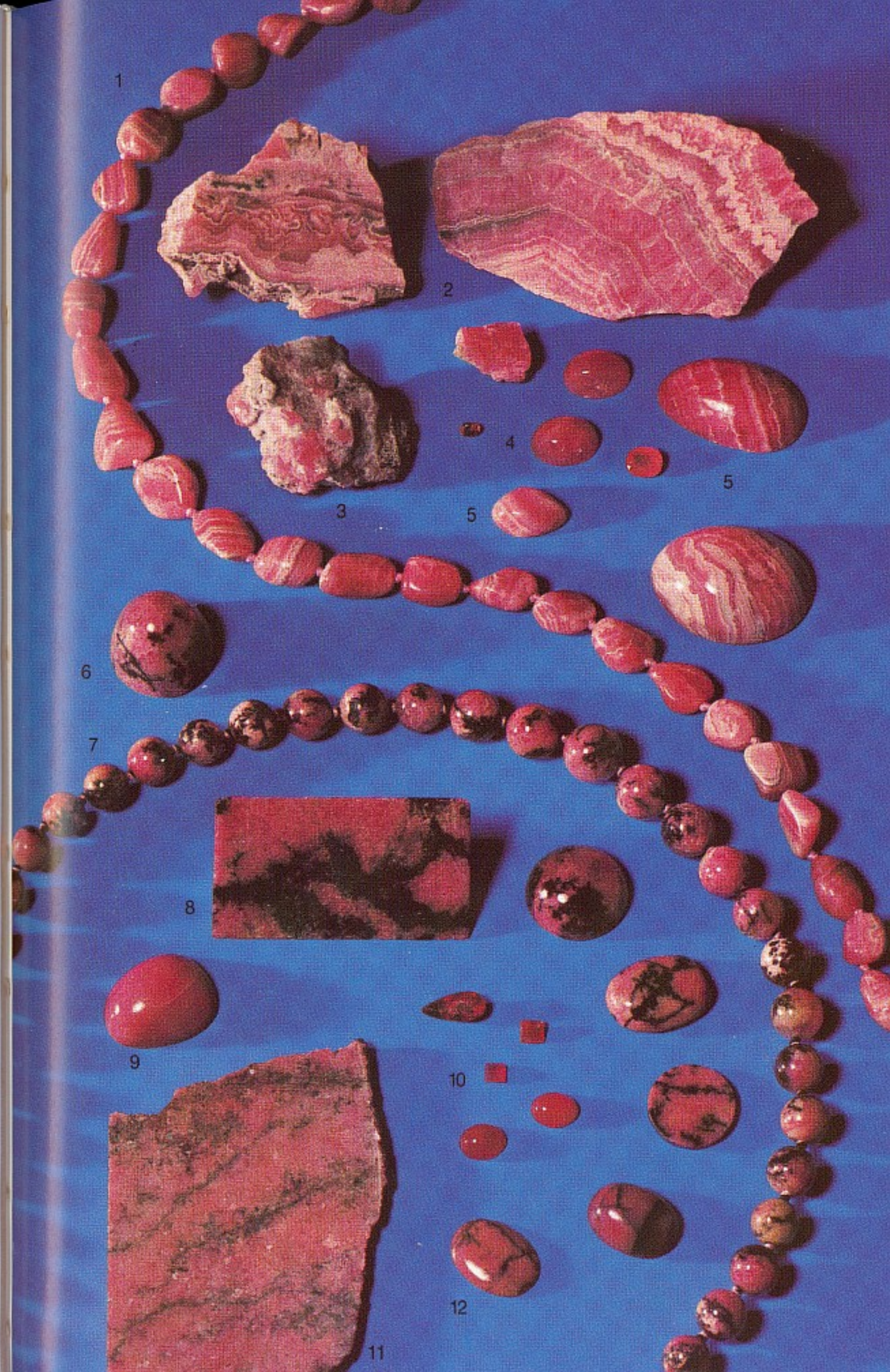
Родонит (греч. «роза») обычно имеет на красном фоне прожилки и дендриты окислов марганца черного цвета. Прозрачные разновидности очень редки. Блеск стеклянный, на плоскостях спайности перламутровый. Месторождения: Австралия (Новый Южный Уэльс), Финляндия, Япония, Канада, Мадагаскар, Мексика, Россия (Урал), Швеция, ЮАР, Танзания, США (Нью-Джерси). Используется для таблитчатой огранки и для кабошонов, для изготовления ожерелий, изделий художественных промыслов, отделки стен (например, метро в Москве). Прозрачным камням придают таблитчатую или бриллиантовую огранку.

**Фаулерит.** Разновидность родонита с коричневатым или желтоватым отливом из Франклина (Нью-Джерси, США).

1. Родохрозит, ожерелье в стиле барокко
2. Родохрозит, три подшлифованных камня
3. Родохрозит, кристаллы
4. Родохрозит, гладкая шлифовка
5. Родохрозит, три камня с гладкой шлифовкой
6. Родонит, высокий кабошон

7. Родонит, ожерелье
8. Родонит, плоская шлифовка
9. Родонит, одноцветный кабошон
10. Родонит, пять прозрачных камней
11. Родонит, подшлифованный камень
12. Родонит, пять камней с гладкой шлифовкой

Уменьшено по отношению к оригиналу на 40%





## Бирюза. Синоним: каллаит

Цвет: голубой, голубовато-зеленый

Цвет черты: белый

Твердость по шкале Мооса: 5—6

Плотность: 2,31—2,84

Спайность: совершенная

Излом: раковистый, неровный

Кристаллы: редки; гроздевидные агрегаты

Химизм:  $\text{Cu}(\text{Al}, \text{Fe}, +)6[(\text{OH})_2 | \text{PO}_4]4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  —

фосфат алюминия и меди

Прозрачность: просвечивающая,  
непрозрачная

Светопреломление: 1,610—1,650

Двойное преломление: +0,040

Дисперсия: отсутствует

Плеохроизм: слабо: бесцветный, бледно-

голубой или бледно-зеленый

Поглощение: (460), 432, (422)

Флюоресценция: слабая

Немецкое название бирюзы *Turkis* означает «турецкий камень», т. к. минерал раньше попадал в Европу через Турцию. Синонимическое название каллаит (греч. «красивый камень») в наши дни практически не известно. Чистый голубой цвет [9,12] встречается редко, обычно бирюза пронизана коричневыми или черными прожилками других минералов или вмещающей породы. Такие камни называют бирюзой в желваках. Известны также сращения бирюзы с малахитом (с. 192) и хризokolлой (с. 216). Голубоватые оттенки бирюзы обусловлены содержанием меди, оттенки зеленого зависят от присутствия железа. Блеск восковой или матовый. Кольца с бирюзой следует снимать перед мытьем рук! Залегает плотными массами, заполняя трещины, в виде гроздевидных выделений или желваков. Толщина прожилков бирюзы достигает 2 см. Бирюзу высочайшего качества добывают в Иране под Нишапуром. Также месторождения в Афганистане, Аргентине, Австралии, Бразилии, Китае, Израиле, Мексике, Танзании, США (Нью-Мексико).

Месторождения в Синае (Египет), разрабатывавшиеся уже с 4000 г. до н. э., сейчас имеют только историческое значение. В эпоху бидермейера небесно-голубой цвет бирюзы был самым популярным цветом. Сейчас используется для кабошонов, брошей, ожерелий и браслетов, также изделий художественных промыслов.

В связи с высокой пористостью бирюзу часто пропитывают синтетической смолой, при этом одновременно отверждается поверхность. Цвет можно дополнительно улучшить с помощью масел или парафина, берлинской лазури, анилиновых красок, медной соли или других веществ. Бирюзу имитирует окрашенный халцедон (с. 142), окрашенный говлит (с. 224), растертые в порошок и обожженные с клеем куски бирюзы, а также стекло, фарфор и синтетические материалы. Синтетическая бирюза хорошего качества, с вмещающей породой или без, представлена на рынке примерно с 1970 г.

**Неолит** (синоним: бирюза Риза). Хорошая имитация бирюзы с темной вмещающей породой из искусственного байерита ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ).

**Необирюза**. Имитация бирюзы из гиббсита ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) и фосфата меди.

**Венская бирюза**. Имитация бирюзы с красивой окраской из окрашенного глинозема.

1. Бирюза с вмещающей породой

2. Бирюза, китайская фигурка

3. Бирюза, три кабошона, 25,89 кар

4. Бирюза, необработанная

5. Бирюза, девять кабошонов, 26,10 кар

6. Бирюза, три кабошона, восьмиугольник

7. Бирюза, ожерелье

8. Бирюза с вмещающей породой

9. Бирюза, семь камней с гладкой шлифовкой

10. Бирюза, ожерелье в стиле барокко

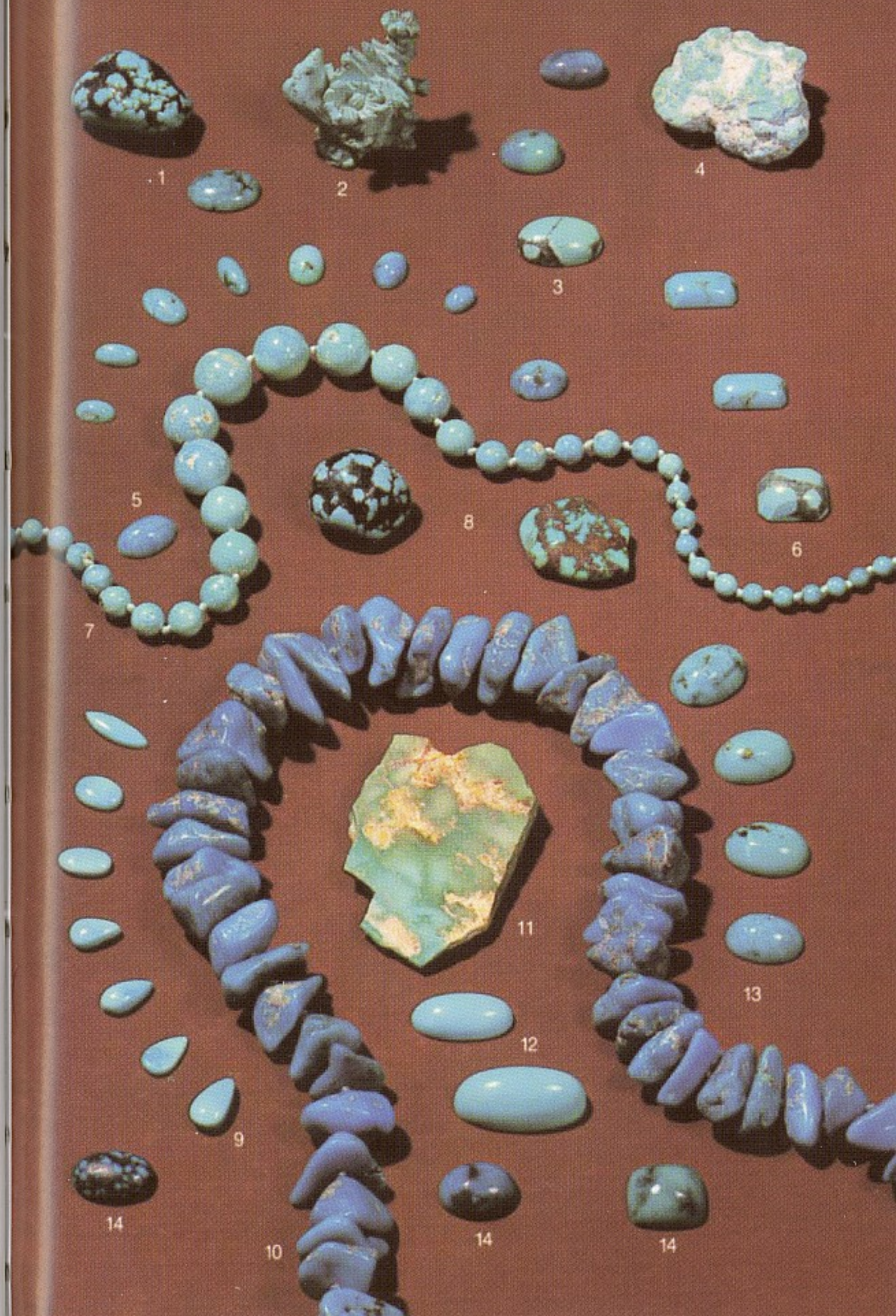
11. Бирюза, необработанный камень

12. Бирюза, два кабошона, 38,53 кар

13. Бирюза, четыре кабошона, 42,28 кар

14. Бирюза, три камня с гладкой шлифовкой

Уменьшено по отношению к оригиналу на 40%





## Ляпис-лазурь Синоним: ультрамарин

Цвет: лазурно-голубой, фиолетовый, зеленовато-синий

Цвет черты: светло-голубой

Твердость по шкале Мооса: 5—6

Плотность: 2,50—3,00

Спайность: неясная

Излом: мелко раковистый, зернистый

Кристаллы: (кубическая сингония) редкие; плотные агрегаты

Химизм:  $\text{Na}_5\text{Ca}_2[(\text{S}, \text{SO}_4, \text{Cl})_2 | \text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}]$  — силикат натрия-кальция-алюминия

Прозрачность: непрозрачная

Светопреломление: около 1,50

Двойное преломление: отсутствует

Дисперсия: отсутствует

Плеохроизм: отсутствует

Поглощение: не поддается измерению

Флюоресценция: сильная

В ляпис-лазури (араб.-лат. «синий камень») наряду с главной составляющей — лазуритом (25–40%) также всегда присутствуют другие минералы (например, аугит, кальцит, диопсид, энстатит, слюда, гаюин, роговая обманка, носеан, пирит). Поэтому ляпис-лазурь можно рассматривать также как породу. Колеблющийся состав обуславливает серьезные колебания вышеприведенных данных.

Окраску дает сера. У камней высокого качества цвет распределен равномерно, однако преимущественно встречаются пятнистые или полосчатые камни. У ляпис-лазури из Чили (чилийский ляпис) и из России сильно выражен беловатый или сероватый кальцит, снижающий ценность камней. Ценятся камни с равномерными включениями пирита, его наличие служит признаком подлинности. Однако избыток пирита вызывает неприглядный зеленоватый оттенок. Усилить цвет возможно путем незначительного нагревания и дополнительным окрашиванием. Блеск от стеклянного до жирного.

Важнейшее месторождение, известное свыше 6000 лет, находится на западе гор Гиндукуш в Афганистане. В этой труднопроходимой местности ляпис-лазурь добывается несложными способами из нерегулярных включений в известняках. Российские месторождения находятся на юго-востоке Прибайкалья. Месторождения в Чили расположены на севере от Сантьяго. Кроме того, месторождения в Анголе, Канаде, Мьянме, Пакистане, США (Калифорния, Колорадо).

Ляпис-лазурь давно использовали в декоративных целях. В Средние века она также служила для изготовления ультрамариновой краски. Некоторые дворцы и церкви украшены мозаикой, облицовкой стен и колонн из ляпис-лазури. В наши дни используется для колец, ожерелий, скульптур, ваз и других изделий художественных промыслов.

В торговле встречаются имитации с кусочками и порошком ляпис-лазури, спрессованные или склеенные синтетической смолой. С 1976 г. распространена синтетическая ляпис-лазурь хорошего качества.

**Немецкий ляпис** (синоним: швейцарский ляпис). Вводящее в заблуждение торговое обозначение окрашенного ляписа (см. с. 162). Включения пирита отсутствуют.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Ляпис-лазурь, ваза, Чили                       | 8. Ляпис-лазурь, три кабошона, Афганистан           |
| 2. Ляпис-лазурь, Афганистан                       | 9. Ляпис-лазурь, камень для кольца, Россия          |
| 3. Ляпис-лазурь, обломок кристалла                | 10. Ляпис-лазурь, семь различных видов огранки      |
| 4. Ляпис-лазурь, подшлифованная, Афганистан       | 11. Ляпис-лазурь, таблитчатая огранка, Чили         |
| 5. Ляпис-лазурь, фигура Будды, Афганистан         | 12. Ляпис-лазурь, необработанный камень, Россия     |
| 6. Ляпис-лазурь, ожерелье, Афганистан             | 13. Ляпис-лазурь, необработанный камень, Афганистан |
| 7. Ляпис-лазурь, гладко отшлифованная, Афганистан | 14. Ляпис-лазурь, необработанный камень, Чили       |

Уменьшено по отношению к оригиналу на 40%







## Содалит [1—4]

Цвет: белый, синий, серый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5½—6  
 Плотность: 2,14—2,40  
 Спайность: неясная  
 Излом: неровный, раковистый  
 Кристаллы: ромбододекаэдр  
 Химизм:  $\text{Na}_4[\text{Cl}_2 \text{I} (\text{AlSiO}_4)_6]$  — хлорсиликат натрия-алюминия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,48  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: 0,018 (BG), 0,009 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: сильная: оранжевая

Название содалит связано с содержанием натрия (англ. *sodium* — натрий). В декоративных целях обычно используются только камни синих оттенков. Они часто имеют фиолетовый отлив, часто пронизаны белыми прослойками кальцита. Блеск стеклянный, плоскости излома с жирным блеском. Залегают обычно в сиенитовых и трахитовых породах, а также в пегматитах. Месторождения: Бразилия (Баия), Гренландия, Индия, Канада (Онтарио), Намибия (прозрачные кристаллы), Россия (Урал), США (Монтана). Используется в форме кабошонов, для ожерелий, прежде всего для изделий художественных промыслов, также для мозаик.

**Хакманит.** Розовая разновидность содалита. Камни, пригодные для шлифовки, были впервые обнаружены в 1991 г. в Квебеке (Канада).

## Азурит [5—8] Синоним: медная лазурь, медный ляпис

Цвет: темно-синий, лазурно-голубой  
 Цвет черты: небесно-голубой  
 Твердость по шкале Мооса: 3½—4  
 Плотность: 3,7—3,9  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый, неровный, хрупкий  
 Кристаллы: (моноклинная сингония)  
 короткостолбчатые; плотные агрегаты  
 Химизм:  $\text{Cu}_3(\text{OH})(\text{CO}_3)_2$  — основной карбонат меди

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,720—1,848  
 Двойное преломление: +0,108 — +0,110  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отчетливый: светло-голубой, темно-синий  
 Поглощение: 500  
 Флюоресценция: отсутствует

Название азурит дано в связи с ярко-синим цветом. Блеск стеклянный. Залегают вместе с малахитом в месторождениях медной руды. Месторождения: Австралия (Квинсленд), Чили, Мексика, Намибия, Россия (Урал), США (Аризона, Нью-Мексико). Знаменитое месторождение под Лионом (Франция) считается исчерпанным.

Раньше использовался для изготовления лазурных красителей. Из-за невысокой твердости пригоден только для изделий художественных промыслов. Коллекционеры собирают кабошоны и камни с фасетной огранкой.

**Азуритовый малахит [8].** Шарообразное или почковидное полосчатое образование сросшегося азурита и малахита (с. 192). Часто обрабатывается в виде кабошона.

**Бурнит.** Сращение азурита и куприта (с. 222).

1. Содалит, необработанный камень
2. Содалит, ожерелье в стиле барокко
3. Содалит, четыре камня с фасетной огранкой
4. Содалит, два кабошона

5. Азурит, штучные кристаллы
6. Азурит, пять камней с различной огранкой
7. Азурит, обломок кристалла
8. Азуритовый малахит, необработанный





## Малахит

Цвет: от светло- до черно-зеленого, полосчатый  
 Цвет черты: светло-зеленый  
 Твердость по шкале Мооса: 3½—4  
 Плотность: 3,25—4,10  
 Спайность: совершенная  
 Излом: занозистый, раковистый  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) мелкие, продолговато-призматические  
 Химизм:  $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2 | \text{CO}_3]$  — основной карбонат меди

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
 Светопреломление: 1,655—1,909  
 Двойное преломление: -0,254  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: очень сильный: почти бесцветный, желто-зеленый, темно-зеленый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Название малахиту дал зеленый цвет (греч. *malache* — мальва). Плоскости излома или отшлифованные грани малахита имеют ленточную текстуру с чередованием светлых и темных слоев — концентрические круги, прямые полосы или разнообразные узоры, вызванные раковистым строением. Крупные одноцветные куски добываются редко. Тонкие пластинки просвечивают, в остальном непрозрачен. Окраска малахита обусловлена присутствием меди. Кристаллы редкие, обычно плотные, волокнисто-мелкокристаллические агрегаты. Необработанный малахит имеет слабый стеклянный блеск или матовый, свежие плоскости, изломы и полированные поверхности имеют шелковистый блеск.

Залегают в виде округлых желваков, в форме гроздевидных, шишковидных образований или в виде сталактитов, реже в пластинчатых корках. Формируется из медносульфатных растворов в местах залеганий медной руды. Самые известные месторождения раньше находились на Урале под Екатеринбургом (Свердловском). В каменоломнях добывали глыбы весом свыше 20 т. Русские цари использовали малахит для отделки дворцов, обшивки стен и роскошных инкрустаций.

В наши дни наряду с Замбией самым значительным производителем малахита является Шаба (Катанга) в Конго. Кроме того, месторождения в Австралии (Квинсленд, Новый Южный Уэльс), Чили, Намибии, Зимбабве, США (Аризона).

Малахит был излюбленным декоративным камнем у древних египтян, в Древней Греции и Риме; растертый в порошок, он служил средством для макияжа глаз. Из него изготовляли краситель для хризоколлы.

Несмотря на низкую твердость и чувствительность, малахит в наши дни является популярным камнем для украшений и декоративных предметов. Используется в форме кабошонов, слегка сглаженных таблитчатых камней, для ожерелий и, в особенности, для изделий художественных промыслов, таких как блюда, шкатулки, пепельницы и скульптуры. Шлифовальщик должен по возможности подчеркнуть природный узор малахита. Ценятся глазчатые концентрические круги («павлиний глаз»).

Обработка малахита проблематична, особенно после того, как стало известно, что при этом в окружающую среду выделяются медь и никель в виде пыли.

**Азуриновый малахит.** Сращение азурита и малахита (см. с. 190).

**Эйлатский камень.** Песчаник с включениями хризоколлы, бирюзы и малахита (см. с. 216).

1. Малахит, подшлифованный необработанный камень  
 2. Малахит, ожерелье

3. Малахит, два камня с гладкой шлифовкой  
 4. Малахит, кабошон, Зимбабве  
 5. Малахит, семь различных узоров  
 6. Малахит, необработанный

Уменьшено по отношению к оригиналу на 40%





## Менее известные драгоценные камни

К этой группе относятся те драгоценные и поделочные камни, которые не являются общеизвестными.

### Андалузит [2—3]

Цвет: желто-зеленый, коричневатый-красный  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7½  
Плотность: 3,05—3,20  
Спайность: средняя  
Излом: неровный, хрупкий  
Кристаллы: (ромбическая сингония) столбчатые  
Химизм:  $Al_2[O | SiO_2]$  — силикат алюминия  
Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,627—1,649  
Двойное преломление:  $-0,007$ — $-0,013$   
Дисперсия: 0,016 (BG), 0,009 (CF)  
Плеохроизм: очень сильный: желтый, оливковый, от красно-коричневого до темно-красного  
Поглощение: 553, 550, 547, (525), (518), (495), 455, 447, 436  
Флюоресценция: слабая: зеленая, желто-зеленая

Прозрачные драгоценные андалузиты (название происходит от Андалузии) встречаются редко. Блеск стеклянный или матовый. При шлифовке следует учитывать сильный плеохроизм. Залегают в сланцах, гнейсах и в россыпных месторождениях драгоценных камней. Месторождения: Австралия, Бразилия, Канада, Россия, Испания, Шри-Ланка, США (Калифорния, Мэн).

**Хиастилит** [1] (синоним: крестовик). Разновидность андалузита; белого, серого, желтоватого цвета. Твердость 5—5½. Имеет форму продолговатых призм, которые в поперечном сечении образуют форму креста благодаря углистым включениям. Месторождения в Алжире, на юге Австралии, в Боливии, Чили, Франции (Бретань), России (Кольский полуостров, Сибирь), Испании (Галисия), США (Калифорния).

**Виридин.** Темно-зеленая разновидность андалузита, содержащая железо и марганец.

### Эвклаз [4—6]

Цвет: бесцветный, зеленый, синий  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 7½  
Плотность: 3,10  
Спайность: совершенная  
Излом: раковистый, хрупкий  
Кристаллы: призматические  
Химизм:  $BeAl_2[OH | SiO_2]$  — основной силикат бериллия и алюминия

Прозрачность: прозрачный  
Светопреломление: 1,650—1,677  
Двойное преломление:  $+0,019$ — $+0,025$   
Дисперсия: 0,016 (BG), 0,009 (CF)  
Плеохроизм: очень слабый: бело-зеленый, желто-зеленый, иссиня-зеленый  
Поглощение: 706, 704, 650, 639, 468, 455  
Флюоресценция: слабая или отсутствует

Из-за совершенной спайности эвклаз (греч. «легко ломаться») трудно гранить и полировать. Блеск сильный стеклянный. Залегают в пегматитах, в россыпных месторождениях, в друзах. Месторождения: Бразилия (Минас-Жерайс), Конго, Россия (Урал), Зимбабве, Танзания. Применяется ступенчатая огранка.

Путем облучения бесцветному эвклазу можно придать голубой цвет.

1. Хиастилит, четыре подшлифованных камня
2. Андалузит, два обломка кристалла
3. Андалузит, четыре камня с фасетной огранкой

4. Эвклаз, два камня с фасетной огранкой
5. Эвклаз, светло-голубой, с фасетной огранкой
6. Эвклаз, кристалл в материнской породе





## Гамбергит [1, 2]

Цвет: бесцветный, серо-белый, желто-белый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7½  
 Плотность: 2,35  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: (ромбическая сингония) призмы  
 Химизм:  $\text{Be}_2[(\text{OH}, \text{F})\text{BO}_3]$  — основной борат бериллия

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,553—1,628  
 Двойное преломление: +0,072  
 Дисперсия: 0,015 (BG), 0,009—0,010 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: обычно отсутствует, в отдельных случаях оранжевая

Гамбергит (назван в честь шведского минералога) выглядит как стекло. Сильное двойное преломление у камней с фасетной огранкой можно определить через площадку на ребрах нижних граней. Месторождения: Бразилия, Индия, Мадагаскар, США.

## Кордиерит [3—6] Синоним: дихроит, иолит

Цвет: синий, фиолетовый, коричневатый, бесцветн.  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7—7½  
 Плотность: 2,58—2,66  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый, неровный, хрупкий  
 Кристаллы: (ромбическая сингония) невысокие призмы

Химизм:  $\text{Mg}_2\text{Al}_2[\text{AlSi}_2\text{O}_{10}]$  — силикат магния, ал.  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,542—1,578  
 Двойное преломление: -0,008 и -0,012  
 Дисперсия: 0,017 (BG), 0,009 (CF)  
 Плеохроизм: очень сильный: желтый, темный сине-фиолетовый, бледно-голубой  
 Поглощение: 645, 593, 585, 535, 492, 456, 436, 426  
 Флюоресценция: отсутствует

Кордиерит (назван в честь французского минералога) обычно имеет синий цвет. Включения гематита или гетита обуславливают красноватую окраску. Бесцветный и бледно-голубой кордиерит встречается редко (см. с. 234). Блеск стеклянный жирный. Месторождения: Бразилия, Индия, Мадагаскар, Мьянма, Норвегия, Шри-Ланка, США (Коннектикут).

Известны имитации из стекла.

## Фенакит [7, 8]

Цвет: бесцветный, темно-красный, розовый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7½—8  
 Плотность: 2,95—2,97  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый  
 Кристаллы: короткостолбчатые  
 Химизм:  $\text{Be}_2[\text{SiO}_3]$  — силикат бериллия

Прозрачность: прозрачный  
 Светопреломление: 1,650—1,670  
 Двойное преломление: +0,016  
 Дисперсия: 0,015 (BG), 0,009 (CF)  
 Плеохроизм: отчетливый: бесцветный, оранжево-желтый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: бледно-зеленоватая, синяя

Фенакит (греч. «обманщик») обычно имеет водянисто-прозрачный сильный стеклянный блеск, у отполированных камней блеск жирный. Цветные камни могут выцвести. Месторождения: Бразилия, Мексика, Намибия, Норвегия, Зимбабве, Шри-Ланка, Танзания, США (Калифорния).

- |  |   |
|--|---|
| 1. Гамбергит, три камня с фасетной огранкой    | 5. Кордиерит, два отшлифованных куба      |
| 2. Гамбергит, два обломка кристалла            | 6. Кордиерит, три овала                   |
| 3. Кордиерит, шесть камней с фасетной огранкой | 7. Фенакит, три необработанных камня      |
| 4. Кордиерит, два необработанных камня         | 8. Фенакит, два камня с фасетной огранкой |





## Дюмортьерит [1, 2]

Цвет: темно-синий, фиолетово-синий, красно-коричневый, бесцветный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7—8½  
 Плотность: 3,26—3,41  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый  
 Кристаллы: (ромбическая сингония) очень редкие; волокнистые или лучистые агрегаты  
 Химизм:  $Al_2[(O, OH)_2 BO_2] (SiO_3)_2$ , борсиликат ал.

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,678—1,689  
 Двойное преломление: -0,015 — -0,037  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: сильный: черный, красно-коричневый, коричневый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: слабая: синяя, иссиня-белая, фиолетовая

Агрегаты дюмортьерита имеют твердость 7, кристаллы — 8½. Назван в честь французского палеонтолога. Месторождения: Бразилия, Франция, Индия, Канада, Мадагаскар, Намибия, Шри-Ланка, США.

**Дюмортьеритовый кварц.** Аморфный кварц с прожилками синего дюмортьерита.

## Данбурит [3, 4]

Цвет: бесцветный, красный, коричневый, розовый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 7—7½  
 Плотность: 2,97—3,03  
 Спайность: неясная  
 Излом: неровный, раковистый  
 Кристаллы: призматические  
 Химизм:  $Ca[B_2Si_2O_6]$  — борсиликат кальция

Прозрачность: прозрачный  
 Светопреломление: 1,630—1,636  
 Двойное преломление: -0,006 — -0,008  
 Дисперсия: 0,017 (BG), 0,009 (CF)  
 Плеохроизм: слабый: светло-желтый  
 Поглощение: 590, 586, 585, 584, 583, 582, 580, 578, 573, 571, 568, 566, 564  
 Флюоресценция: небесно-голубая

Название дано по месту первого обнаружения в США. Блеск жирный стеклянный. Благодаря высокой твердости и незначительной спайности хорошо поддается огранке. Месторождения: Япония, Мадагаскар, Мексика, Мьянма, Россия, США (Коннектикут).

## Аксинит [5, 6]

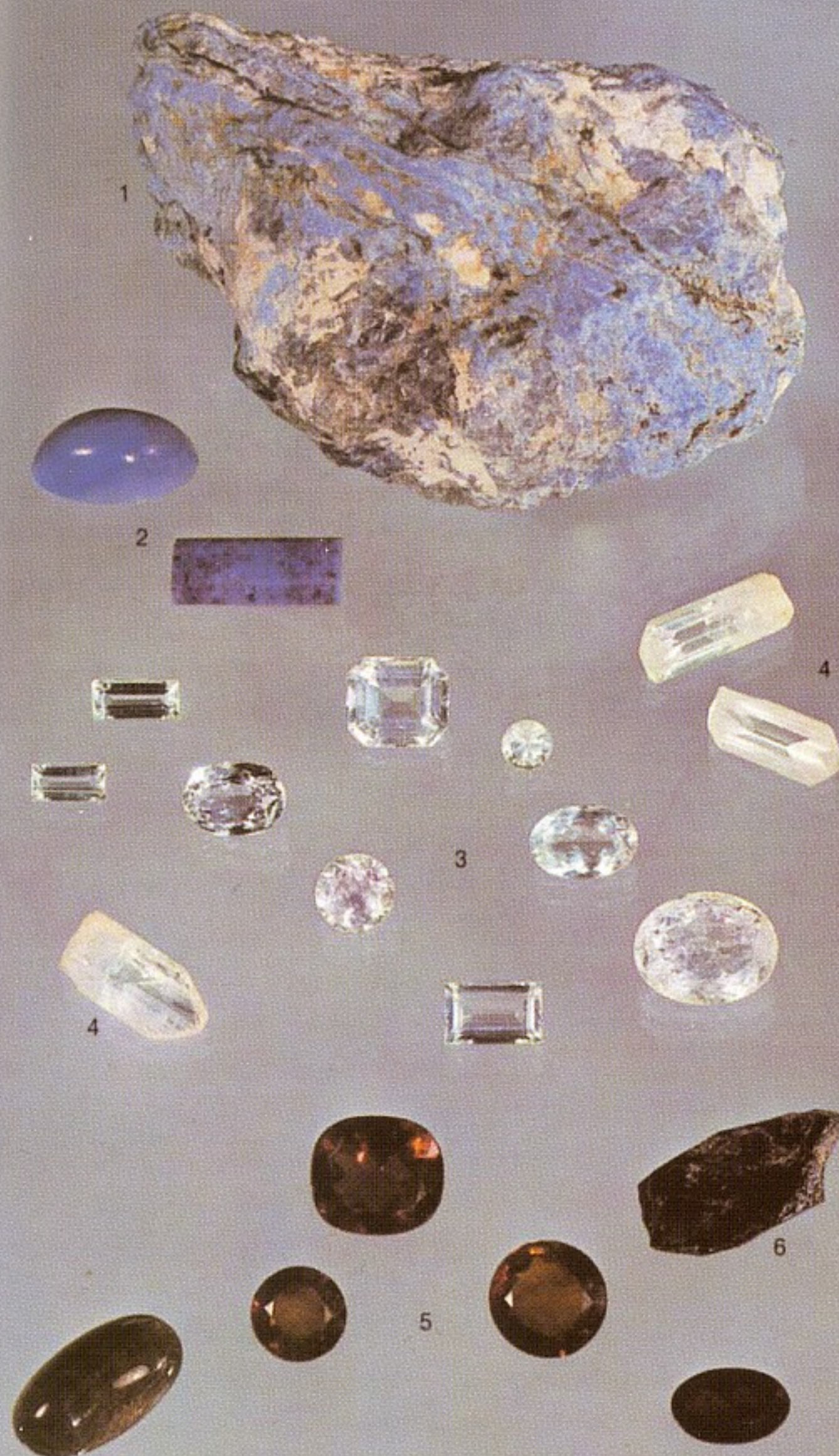
Цвет: коричневый, фиолетовый, синий  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
 Плотность: 3,26—3,36  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: (триклинная сингония) таблитчатые  
 Химизм:  $Ca_2Fe_2Al_2[BO_3(OH)]Si_2O_{12}$  — борсиликат кальция-алюминия

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,656—1,704  
 Двойное преломление: -0,010 — -0,012  
 Дисперсия: 0,018—0,020 (BG), 0,011 (CF)  
 Плеохроизм: сильный: оливково-зеленый, красно-коричневый, желто-коричневый  
 Поглощение: 532, 512, 492, 466, 444, 415  
 Флюоресценция: красная, оранжевая

Название (греч. «топор») дано в связи с острогранными кристаллами. Блеск сильный стеклянный. Являясь пьезоэлектриком и пьезоэлектриком, аксинит притягивает пыль, и его следует часто очищать. Месторождения: Бразилия, Англия (Корнуолл), Франция (Пиренеи, деп. Изер), Мексика (Калифорнийский залив), Россия (Урал), Шри-Ланка, Танзания, США (Калифорния).

1. Дюмортьеритовый кварц, Калифорния /США
2. Дюмортьерит, гладко отшлифованные камни
3. Данбурит, девять различных видов огранки

4. Данбурит, три обломка кристаллов
5. Аксинит, пять различных видов огранки
6. Аксинит, необработанный





## Бенитоит [1, 2]

Цвет: синий, пурпурный, розовый, бесцветный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
 Плотность: 3,64—3,68  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: (гексагональная сингония) дипирамидальные

Химизм:  $\text{BaTi}[\text{Si}_3\text{O}_{10}]$  — силикат бария-титана  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,757—1,804  
 Двойное преломление: +0,047  
 Дисперсия: 0,046 (BG), 0,026 (CF)  
 Плеохроизм: очень сильный: бесцветный, синий  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: сильная: синяя

Название дано по месту первого обнаружения в Сан-Бенито-Каунти (Калифорния, США). Драгоценными являются лишь мелкие кристаллы. Блеск от стеклянного до алмазного. Месторождения: Новая Зеландия, США (Калифорния).

## Касситерит [3—5] Синоним: оловянный камень

Цвет: бесцветный, оттенки коричневого  
 Цвет черты: от белого до светло-желтого  
 Твердость по шкале Мооса: 6—7  
 Плотность: 6,7—7,1  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: короткостолбчатые  
 Химизм:  $\text{SnO}_2$  — оксид олова

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,997—2,098  
 Двойное преломление: +0,096 — +0,098  
 Дисперсия: 0,071 (BG), 0,035 (CF)  
 Плеохроизм: от слабого до сильного: желто-зеленый, коричневый, красно-коричневый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Касситерит (греч. «олово») имеет алмазный блеск. Месторождения: Австралия (Новый Южный Уэльс), Боливия, Англия (Корнуолл), Малайзия, Мексика, Намибия, Испания, США (Калифорния). Является оловянной рудой.

## Эпидот [6—8] Синоним: пистацит

Цвет: зеленый, черно-коричневый  
 Цвет черты: серый  
 Твердость по шкале Мооса: 6—7  
 Плотность: 3,3—3,5  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, занозистый  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) призмы  
 Химизм:  $\text{Ca}_2(\text{Fe}, \text{Al})\text{Al}_2[\text{O} | \text{OH} | \text{SiO}_4 | \text{Si}_2\text{O}_7]$  — силикат кальция-алюминия-железа

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,729—1,768  
 Двойное преломление: +0,015 — -0,049  
 Дисперсия: 0,030 (BG), 0,012—0,027 (CF)  
 Плеохроизм: зелено-коричневый эпидот: сильный: зеленый, коричневый, желтый  
 Поглощение: 475, 455, 435  
 Флюоресценция: отсутствует

Название (греч. «добавка») связано с многочисленными кристаллическими плоскостями. Блеск сильный стеклянный. Месторождения: Бразилия, Кения, Мексика, Мозамбик, Норвегия, Австрия (Унтерзульцбахталь, Зальцбург), Шри-Ланка, США (Калифорния).

**Пьемонтит.** Вишневый, непрозрачный, твердость 6, группа эпидота.  
**Тавмавит.** Темно-зеленая разновидность эпидота с содержанием хрома; Финляндия, Мьянма.

1. Бенитоит, два кристаллических штуфа
2. Бенитоит, восемь камней с фасетной огранкой
3. Касситерит, кристаллический штуф, Корнуолл (Англия)

4. Касситерит, три камня, Малайзия
5. Касситерит, кристалл, Корнуолл (Англия)
6. Эпидот, три камня с фасетной огранкой
7. Эпидот, два обломка кристалла
8. Эпидот, пучковый агрегат

Уменьшено по отношению к оригиналу на 30%





## Везувиан (везувианит) [1—4] Синоним: идокраз

Цвет: оливковый, желто-коричневый, голубой  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6½  
 Плотность: 3,32—3,47  
 Спайность: неясная  
 Излом: неровный, занозистый  
 Кристаллы: столбчатые  
 Химизм:  $\text{Ca}_{10}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Ti})_2 \text{Al}_2 [(\text{OH}, \text{F})_2] (\text{SiO}_3)_{10}$   
 $(\text{Si}_2\text{O}_7)_2$  — сложный силикат кальция-алюминия

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,700—1,723  
 Двойное преломление: +0,002 — -0,012  
 Дисперсия: 0,019—0,025 (BG), 0,014 (CF)  
 Плеохроизм: зеленый везувиан слабо: желто-зеленый, желто-коричневый; желтый везувиан слабо: желтый, почти бесцветный  
 Поглощение: зеленый: (528), 461; коричневый: 591, 588, 584, 582, 577, 574  
 Флюоресценция: отсутствует

Название происходит от вулкана Везувий (Италия). В связи с меняющимся составом значительные колебания физических свойств. Блеск от стеклянного до жирного. Месторождения: Бразилия, Мексика, Кения, Россия, Швейцария, Шри-Ланка, США.

**Калифорнит** (везувиановый жад). Зеленая разновидность везувиана.  
**Циприн**. Небесно-голубая разновидность везувиана из Норвегии.

## Синхалит [5, 6]

Цвет: желто-коричневый, зеленовато-коричневый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
 Плотность: 3,46—3,50  
 Спайность: не поддается определению  
 Излом: раковистый  
 Кристаллы: (ромбическая сингония) очень редки; зерна

Химизм:  $\text{MgAl}[\text{BO}_3]$  — борат магния-алюминия  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,665—1,712  
 Двойное преломление: -0,036 — -0,042  
 Дисперсия: 0,018 (BG), 0,010 (CF)  
 Плеохроизм: отчетливо: зеленый, светло-коричневый, темно-коричневый  
 Поглощение: 526, 492, 475, 463, 452  
 Флюоресценция: отсутствует

Признан самостоятельным минералом лишь в 1952 г. Название происходит от острова Шри-Ланка (санскр. *sinhala*). Блеск стеклянный. Месторождения: Мьянма, Россия, Шри-Ланка, Танзания.

## Корнерупин [7, 8] Синоним: призматин

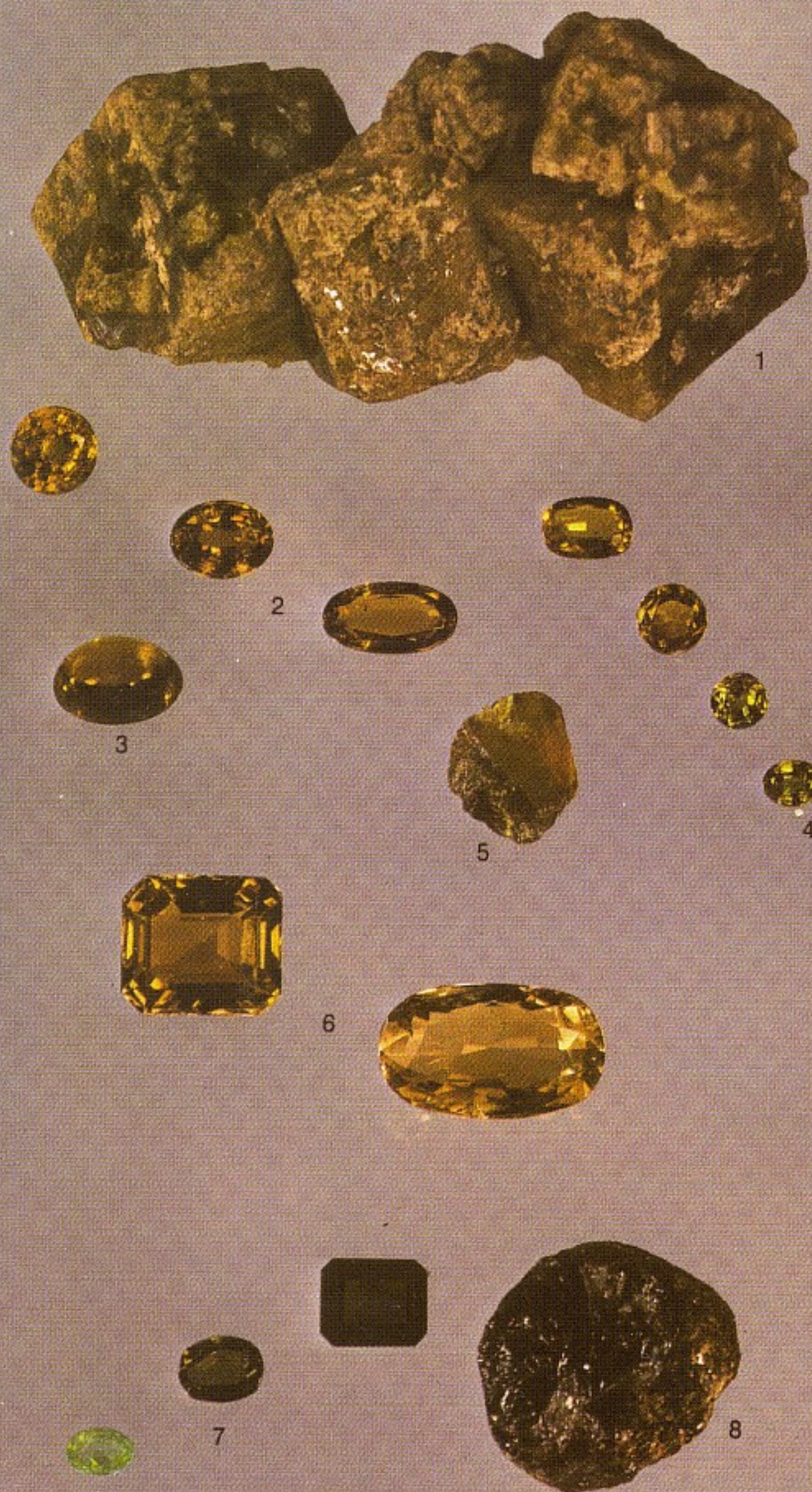
Цвет: зеленый, зелено-коричневый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6½—7  
 Плотность: 3,27—3,45  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый  
 Кристаллы: удлиненные призмы  
 Химизм:  $\text{Mg}_2\text{Al}_2[(\text{O}, \text{OH})_2] \text{BO}_3 (\text{SiO}_3)_2$  — борсиликат магния-алюминия

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,660—1,699  
 Двойное преломление: -0,012 — -0,017  
 Дисперсия: 0,018 (BG), 0,010 (CF)  
 Плеохроизм: сильно: зеленый, желтый, красновато-коричневый  
 Поглощение: 540, 503, 463, 446, 430  
 Флюоресценция: обычно отсутствует; зеленый корнерупин из Кении: желтая

Название в честь датского геолога. Блеск стеклянный. Месторождения: Канада (Квебек), Кения, Мадагаскар, Мьянма, Шри-Ланка, Танзания, ЮАР.

1. Везувиан, кристаллический штурф
2. Везувиан, три камня с фасетной огранкой, 6,25 кар
3. Везувиан, кабошон, 4,19 кар
- Увеличено по отношению к оригиналу на 20%

4. Везувиан, четыре камня с фасетной огранкой
5. Синхалит, необработанный
6. Синхалит, два камня с фасетной огранкой
7. Корнерупин, три камня с фасетной огранкой
8. Корнерупин, агрегат, Шри-Ланка





## Пренит [1—3]



Цвет: желтовато-зеленый, коричневатый-желтый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
Плотность: 2,82—2,94  
Спайность: средняя  
Излом: неровный  
Кристаллы: (ромбическая сингония) столбчатые, плитчатые

Химизм:  $\text{Ca}_2\text{Al}_2[(\text{OH})_2|\text{Si}_2\text{O}_7]$  — основной силикат кальция-алюминия  
Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
Слоупреломление: 1,611—1,669  
Двойное преломление: +0,021 — +0,039  
Дисперсия: неизвестна  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: 438  
Флюоресценция: слабая: оранжевая

Назван по имени голландского полковника. Блеск от стеклянного до перламутрового. Известен пренит с эффектом кошачьего глаза. Месторождения: Австралия, Китай, Шотландия, ЮАР, США.

Можно принять за апатит (с. 210), бразилианит (с. 206), хризопраз (с. 144), жад (с. 170), перидот (с. 174), периклаз (с. 222).

## Петалит [4, 5]

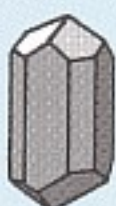


Цвет: бесцветный, розовый, желтоватый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 6—6½  
Плотность: 2,40  
Спайность: совершенная  
Излом: раковистый, хрупкий  
Кристаллы: (моноклинная сингония) толсто-плитчатые, столбчатые  
Химизм:  $\text{Li}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]$  — силикат лития-алюминия

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
Слоупреломление: 1,502—1,519  
Двойное преломление: +0,012 — +0,017  
Дисперсия: неизвестна  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: (454)  
Флюоресценция: слабая: оранжевая

Название (греч. «лист») дано в связи с совершенной спайностью. Блеск стеклянный, на поверхностях спайности перламутровый. Кристаллы редки, преимущественно шлифуются аморфные агрегаты. Месторождения: Западная Австралия, Бразилия (Минас-Жерайс), Италия (о. Эльба), Намибия, Швеция, Зимбабве, США.

## Скаполит [6—8]. Синоним: вернерит



Цвет: желтый, розовый, фиолетовый, бесцветный  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 5½—6  
Плотность: 2,57—2,54  
Спайность: средняя  
Излом: раковистый, хрупкий  
Кристаллы: (тетрагональная сингония) столбчатые  
Химизм:  $(\text{Ca}, \text{Na})_2[(\text{CO}_3, \text{Cl})|\text{Si}, \text{Al}]_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$  — силикат натрия-кальция-алюминия

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
Слоупреломление: 1,540—1,579  
Двойное преломление: -0,006 — -0,037  
Дисперсия: 0,017 (BG)  
Плеохроизм: отчетливый; желтый скаполит: бесцветный, желтый  
Поглощение: розовый скаполит: 663, 652  
Флюоресценция: розовый скаполит: оранжевая, розовая; желтый скаполит: лиловая, красная

Скаполит (греч. «стержень») обозначает смешанный ряд схожих минералов: мейонита (с. 236) и мариалита. Блеск стеклянный. Месторождения: Бразилия, Канада, Мадагаскар, Мьянма, Танзания.

Можно принять за амблигонит (с. 208), хризоберилл (с. 114), золотистый берилл (с. 112), розовый кварц (с. 138), титанит (с. 210).

**Петчит.** Фиолетовая разновидность скаполита, обнаруженная в Танзании в 1975 г.

1. Пренит, два кабошона, 31,91 кар
2. Пренит, фасетная огранка, Австралия
3. Пренит с кристаллами апофиллита
4. Петалит, необработанный

5. Петалит, три камня с фасетной огранкой
6. Скаполит, пять камней с фасетной огранкой
7. Скаполит — «кошачий глаз», пять камней
8. Скаполит, четыре обломка кристалла







## Диопсид [1—3]

Цвет: зеленый, желтый, бесцветный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5—6  
 Плотность: 3,22—3,38  
 Спайность: средняя  
 Излом: неровный, шероховатый  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) столбчатые  
 Химизм:  $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$  — силикат кальция-магния

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,644—1,730  
 Двойное преломление: +0,024 — +0,031  
 Дисперсия: 0,017—0,020 (BG), 0,012 (CF)  
 Плеохроизм: слабый: желто-зеленый, зеленый  
 Поглощение: (505), (493), (446); хромдиопсид: (690), (670), (655), (635), 508, 505, 490  
 Флюоресценция: фиолетовая, оранжевая, желтая, зеленая

Название (греч. «двойное явление») связано с формой кристаллов. Блеск стеклянный. Месторождения: Финляндия, Индия, Мадагаскар, Мьянма, Австрия, Шри-Ланка, ЮАР, США. Известны звездчатый диопсид [3] и диопсид с эффектом кошачьего глаза.

**Хромдиопсид.** Разновидность диопсида яркого зеленого цвета.  
**Виолан.** Аморфная разновидность диопсида фиолетово-синего цвета; от просвечивающего до непрозрачного.

## Бериллонит [4]

Цвет: бесцветный, белый, бледно-желтоватый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5½—6  
 Плотность: 2,80—2,87  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) короткие призмы

Химизм:  $\text{NaBe}[\text{PO}_3]_2$  — фосфат натрия-бериллия  
 Прозрачность: прозрачный  
 Светопреломление: 1,552—1,561  
 Двойное преломление: —0,009  
 Дисперсия: 0,010 (BG), 0,007 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Название обусловлено содержанием бериллия. Блеск стеклянный, на плоскостях излома перламутровый. Месторождения: Бразилия, Финляндия, Зимбабве, США (Мэн).

## Бразилианит [5, 6]

Цвет: желтый, зеленовато-белый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5½  
 Плотность: 2,98—2,99  
 Спайность: средняя  
 Излом: мелко раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) короткие призмы

Химизм:  $\text{NaAl}_2[(\text{OH})_2 | \text{PO}_3]_2$  — фосфат натрия-алюминия  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,602—1,623  
 Двойное преломление: +0,019 — +0,021  
 Дисперсия: 0,014 (BG), 0,008 (CF)  
 Плеохроизм: очень слабый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Назван по Бразилии, месту первого обнаружения (1944). Блеск стеклянный. Месторождения в Бразилии (Минас-Жерайс), США (Нью-Гемпшир).

1. Диопсид, десять различных видов огранки
2. Диопсид, два обломка кристаллов
3. Диопсид, четырехлучевая звезда

4. Бериллонит, три камня с фасетной огранкой
5. Бразилианит, необработанный
6. Бразилианит, пять камней с фасетной огранкой

Увеличено по отношению к оригиналу на 15%





## Амблигонит [1, 2]

Цвет: золотисто-желтый, бесцветный, лиловый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 6  
 Плотность: 3,01—3,11  
 Спайность: совершенная  
 Излом: неровный, хрупкий  
 Кристаллы: (триклинная сингония) призматические

Химизм:  $(\text{Li}, \text{Na})\text{Al}[(\text{F}, \text{OH}) | \text{PO}_4]$  — основной фосфат лития-алюминия  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,578—1,646  
 Двойное преломление: +0,024 — +0,030  
 Дисперсия: 0,014—0,015 (BG), 0,008 (CF)  
 Плеохроизм: слабый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: очень слабая: зеленая

Название (греч. «косоугольный») обусловлено формой кристаллов. Блеск стеклянный, на плоскостях спайности перламутровый. Месторождения: Бразилия (Минас-Жерайс, Сан-Паулу), Мьянма, Швеция, США (Калифорния). Известна разновидность лилового цвета из Намибии.

## Энстатит [3, 4]

Цвет: коричнево, зеленый, желтый, бесцветный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5½  
 Плотность: 3,20—3,30  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый  
 Кристаллы: призматические  
 Химизм:  $\text{Mg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$  — силикат магния

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,650—1,680  
 Двойное преломление: +0,009 — +0,012  
 Дисперсия: слабая, 0,010 (CF)  
 Плеохроизм: отчетливо: зеленый, желто-зеленый  
 Поглощение: 547, 509, 505, 502, 483, 459, 449;  
 хромэнстатит: 688, 669, 506  
 Флюоресценция: отсутствует

Название (греч. «противник») дано в связи с тугоплавкостью. Блеск стеклянный. Месторождения: Бразилия, Индия, Кения, Мексика, Мьянма, Шри-Ланка, ЮАР, Танзания, США. Известен зеленовато-серый энстатит с эффектом кошачьего глаза.

**Бронзит.** Энстатит с содержанием железа, см. с. 234.

## Лазулит [5, 6] Синоним: голубой шпат

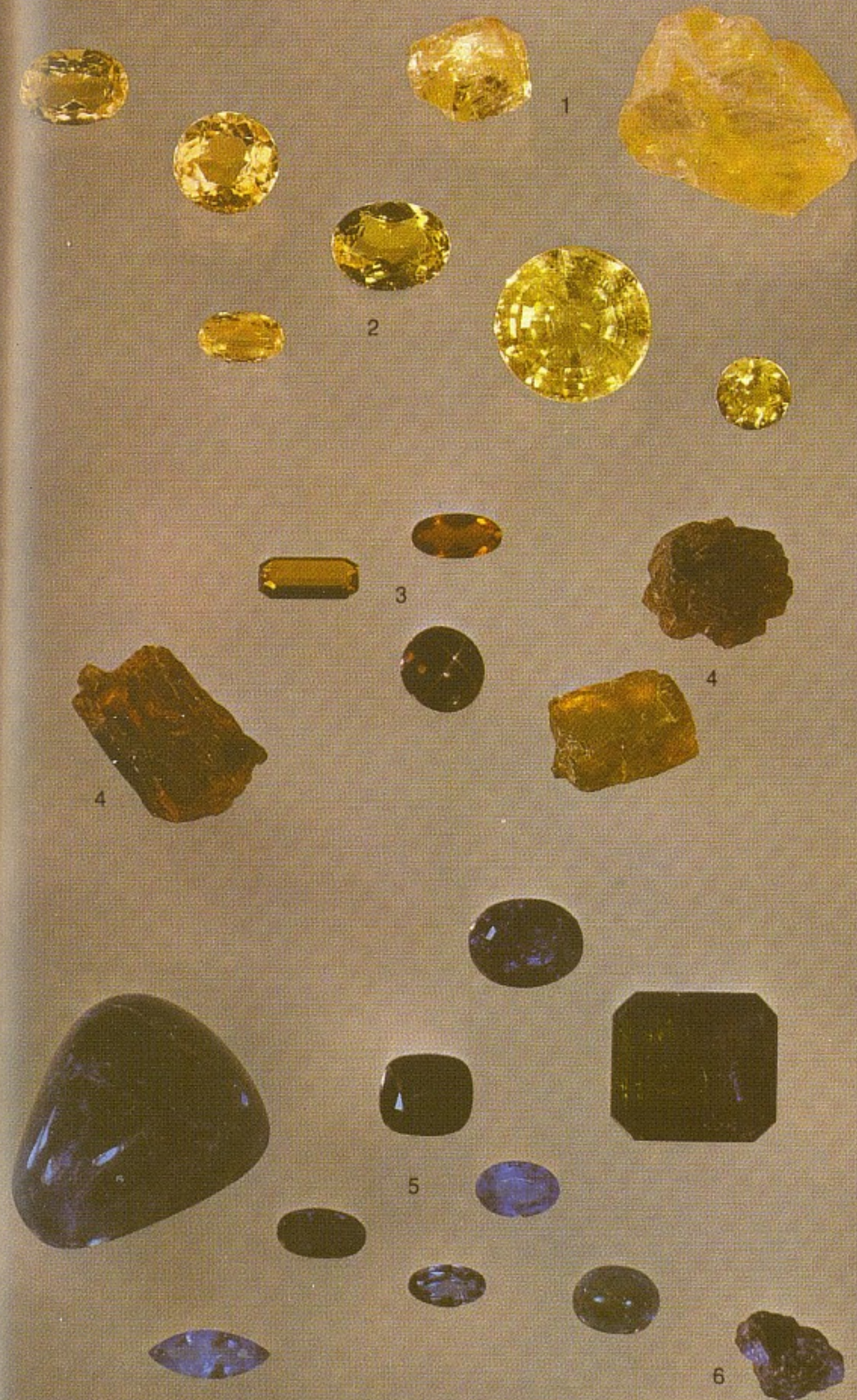
Цвет: от темно-синего до иссиня-белого, зелено-голубой  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5—6  
 Плотность: 3,04—3,14  
 Спайность: неясная  
 Излом: неровный, занозистый, хрупкий  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) заостренно-пирамидальные

Химизм:  $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})\text{Al}_2[\text{OH} | \text{P}_2\text{O}_7]_2$  — основной фосфат магния-алюминия  
 Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,612—1,646  
 Двойное преломление: -0,031 — -0,036  
 Дисперсия: неизвестна  
 Плеохроизм: сильный: бесцветный, темно-синий  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Название (перс.-греч. «синий камень») связано с цветом. Блеск стеклянный. Месторождения: Ангола, Бразилия (Минас-Жерайс), Индия, Мадагаскар, Австрия (Зальцбург), Швеция, США (Северная Каролина).

1. Амблигонит, два необработанных камня  
 2. Амблигонит, шесть различных видов огранки  
 3. Энстатиты, один — с эффектом астеризма  
 Увеличено по отношению к оригиналу на 20%

4. Энстатит, три необработанных камня  
 5. Лазулит, девять различных видов огранки  
 6. Лазулит, необработанный камень





## Диоптаз [1, 2]

Цвет: изумрудно-зеленый, иссиня-зеленый  
 Цвет черты: зеленоватый  
 Твердость по шкале Мооса: 5  
 Плотность: 3,28—3,35  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: короткостолбчатые  
 Химизм:  $\text{Cu}_3[\text{Si}_2\text{O}_6] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — водосодержащий силикат меди

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,644—1,709  
 Двойное преломление: +0,051 — +0,053  
 Дисперсия: 0,036 (BG), 0,021 (CF)  
 Плеохроизм: слабый: темный изумрудно-зеленый, светлый изумрудно-зеленый  
 Поглощение: 550, 465  
 Флюоресценция: отсутствует

Название (греч. «сквозная видимость») связано с кристаллической структурой. Блеск стеклянный. Месторождения: Чили, Киргизия, Конго, Намибия, Перу, Россия, США (Аризона).

## Апатит [3—6]

Цвет: бесцветный, розовый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый  
 Цвет черты: от белого до желтовато-серого  
 Твердость по шкале Мооса: 5  
 Плотность: 3,16—3,23  
 Спайность: неясная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: столбчатые, толстоплитчатые  
 Химизм:  $\text{Ca}_5(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH}) [\text{PO}_4]_3$  — основной фтор- и хлорсодержащий фосфат кальция

Прозрачность: прозрачный  
 Светопреломление: 1,628—1,649  
 Двойное преломление: -0,002 — -0,006  
 Дисперсия: 0,013 (BG), 0,010 (CF)  
 Плеохроизм: зеленый апатит: желтый, зеленый; голубой апатит очень сильно: синий, желтый  
 Поглощение: 597, 585, 577, 533, 529, 527, 525, 521, 514, 512, 507, 491, 469, 464  
 Флюоресценция: желтый апатит: от лиловой до розовой

Название (греч. «обман») связано с возможностью спутать апатит с другими минералами. Блеск стеклянный. В связи с примесями существует множество видов апатита (см. с. 238). Месторождения: Бразилия, Индия, Кения, Мадагаскар, Мексика, Мьянма, Шри-Ланка, ЮАР, США.

**Спаржевый камень.** Торговое обозначение светло-зеленой разновидности апатита.

## Титанит [7, 8] Синоним: сфен

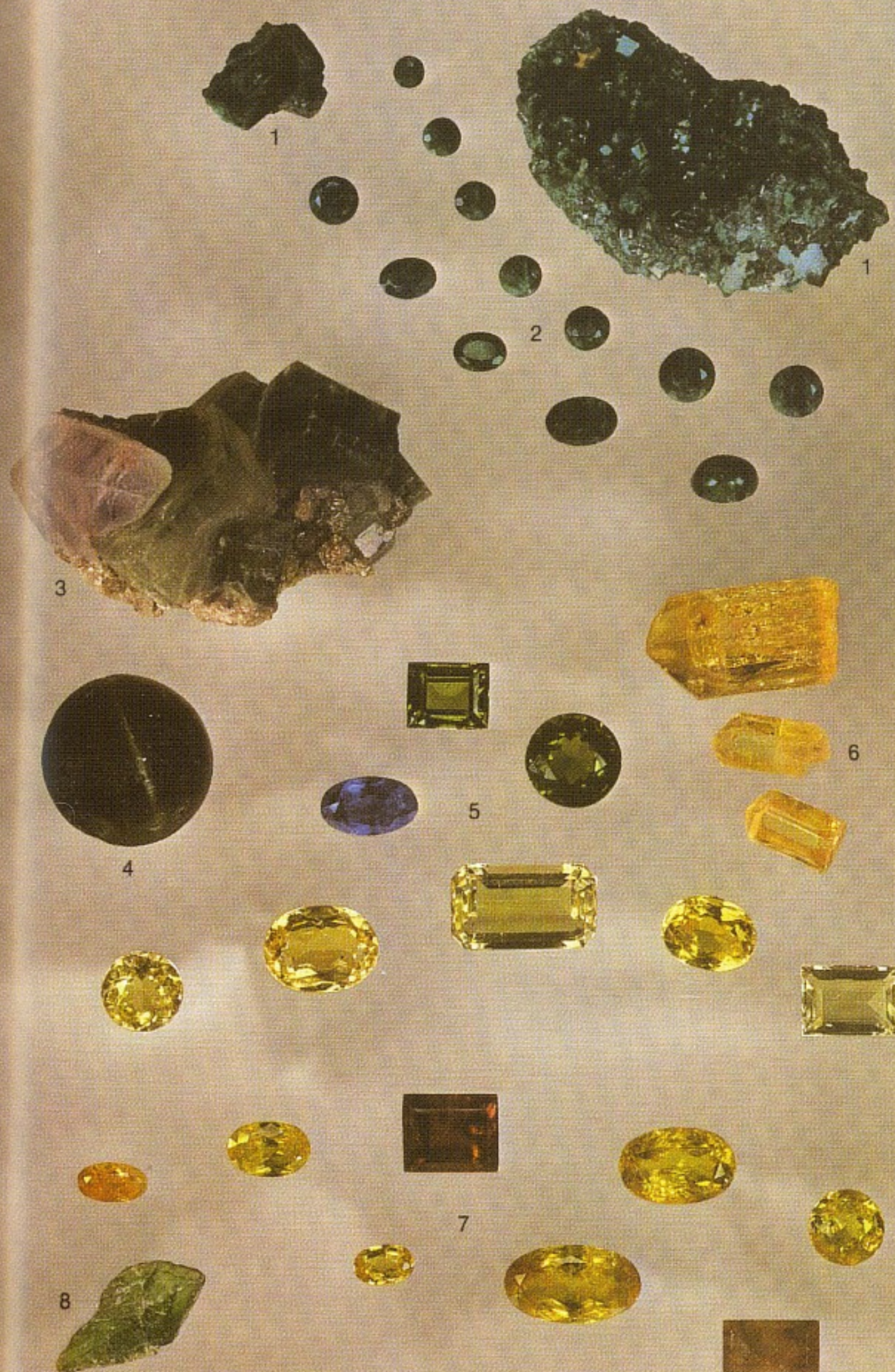
Цвет: желтый, коричневый, зеленый, красноватый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5—5½  
 Плотность: 3,52—3,54  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: пластинчатые  
 Химизм:  $\text{CaTi}[\text{O} | \text{SiO}_3]$  силикат кальция-титана  
 Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного

Светопреломление: 1,843—2,110  
 Двойное преломление: +0,100 — +0,192  
 Дисперсия: 0,051 (BG), 0,019—0,038 (CF)  
 Плеохроизм: желтый титанит сильно: бесцветный, зеленовато-желтый, красноватый  
 Зеленый титанит: бесцветный, зелено-желтый, красновато-желтый  
 Поглощение: 586, 582  
 Флюоресценция: отсутствует

Название связано с содержанием титана. Блеск алмазный, с бриллиантовой огранкой сильная бриллиантовая игра. Месторождения: Бразилия, Канада, Мексика, Мьянма, Австрия, Шри-Ланка, США. В результате обжига коричневый титанит приобретает красный или оранжевый цвет.

1. Диоптаз, два кристаллических штуфа
2. Диоптаз, фасетная огранка
3. Апатит, кристаллический штуф
4. Апатитовый кошачий глаз, Бразилия

5. Апатит, восемь различных видов огранки
6. Апатит, три кристалла
7. Титанит, восемь различных видов огранки
8. Титанит, необработанный





## Кианит (цианит) [1—3]. Синоним: дистен

Цвет: от синего до бесцветного, иссиня-зеленый, коричневый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: продольная 4—4½, поперечная 6—7  
 Плотность: 3,53—3,70  
 Спайность: совершенная  
 Излом: волокнистый, хрупкий  
 Кристаллы: продолговатые плоские призмы

Химизм:  $\text{Al}_2\text{O}[\text{SiO}_3]$  — силикат алюминия  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,710—1,734  
 Двойное преломление:  $-0,015$  —  $-0,033$   
 Дисперсия: 0,020 (BG), 0,011 (CF)  
 Плеохроизм: сильный: бесцветный, светло-голубой, темно-синий  
 Поглощение: (706), (689), (671), (652), 446, 433  
 Флюоресценция: слабая: красная

Название (греч. «синий») связано с цветом. Блеск стеклянный, часто зональная полосчатость. В связи с различной твердостью и высокой спайностью тяжело поддается шлифовке. Месторождения: Бразилия, Кения, Мьянма, Австрия, Швейцария, Зимбабве, США.

## Шеелит [4, 5]

Цвет: желтый, коричневый, оранжевый, бесцветный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 4½—5  
 Плотность: 5,9—6,3  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый, занозистый, хрупкий  
 Кристаллы: дипирамидальные

Химизм:  $\text{Ca}[\text{WO}_4]$  — вольфрамат кальция  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,918—1,937  
 Двойное преломление:  $+0,010$  —  $+0,018$   
 Дисперсия: 0,038 (BG), 0,026 (CF)  
 Плеохроизм: различный  
 Поглощение: 584  
 Флюоресценция: сильная: светло-голубая

Назван в честь шведского химика. Блеск алмазный. Месторождения: Япония, Корея, Мексика, Шри-Ланка, США (Аризона). Можно принять за хризоберилл (с. 114), алмаз (с. 86), золотистый берилл (с. 112), циркон (с. 124).

## Варисцит [6—8]. Синоним: юталит

Цвет: желто-зеленый, голубоватый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 4—5  
 Плотность: 2,42—2,58  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, хрупкий  
 Кристаллы: (ромбическая сингония) коротко-игольчатые  
 Химизм:  $\text{Al}[\text{PO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  — водный фосфат ал.

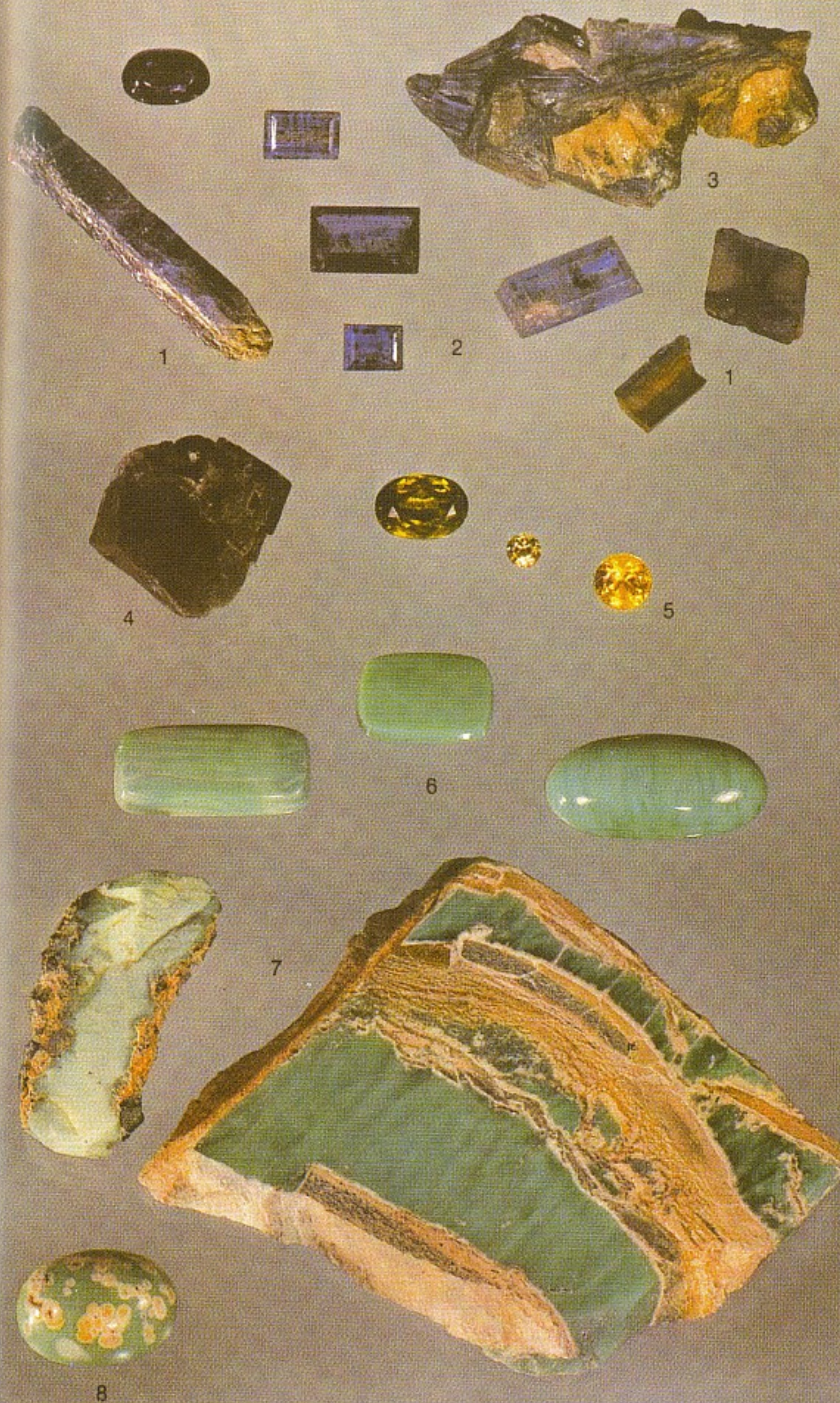
Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
 Светопреломление: 1,563—1,594  
 Двойное преломление:  $-0,031$   
 Дисперсия: неизвестна  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: 688, (650)  
 Флюоресценция: бледно-зеленая, зеленая

Название (лат. *variscia*) дано по старому обозначению Фогтланда. Обычно обрабатывают желвачные аморфные агрегаты, часто пронизанные коричневой основной породой. Блеск восковой. Месторождения: Австралия (Квинсленд), Бразилия, США.

**Аматрикс** (*American matrix*, синоним: варисцитовый кварц). Варисцит, сросшийся с кварцем (с. 132) или халцедоном (с. 142), Невада (США).

1. Кианит, три обломка кристалла
2. Кианит, пять разных видов огранки
3. Кианит, кристаллический штупф
4. Шеелит, обломок кристалла

5. Шеелит, три камня с фасетной огранкой
6. Варисцит, три камня с гладкой шлифовкой
7. Варисцит, два камня в материнской породе
8. Варисцит, кабошон с материнской породой







## Флюорит [1—3]. Синоним: плавиковый шпат

Цвет: бесцветный, все цвета  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 4  
 Плотность: 3,00—3,25  
 Спайность: совершенная  
 Излом: от гладкого до раковистого, хрупкий  
 Кристаллы: (кубическая сингония) кубы, октаэдры  
 Химизм:  $\text{CaF}_2$  — фторид кальция

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,434  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: 0,007 (BG), 0,004 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: зеленый флюорит: 634, 610, 582, 445, 427  
 Флюоресценция: сильная: от синей до фиолетовой

Название (лат. «течь») дано в связи с использованием в качестве флюса в процессе плавки. Блеск стеклянный, окраска часто неравномерная. Месторождения: Верхний Пфальц (Бавария), Аргентина, Англия, Франция, Индия, Мьянма, Намибия, Австрия, Швейцария, США.

**Блю-джон.** Разновидность флюорита с цветной и белой полосчатостью, Дербишир (Англия).

## Гемиморфит [4—6]

Цвет: синий, зеленый, бесцветный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5  
 Плотность: 3,30—3,50  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, неровный, хрупкий  
 Кристаллы: (ромбическая сингония) таблитчатые  
 Химизм:  $\text{Zn}_2[(\text{OH})_2 | \text{Si}_2\text{O}_7] \cdot \text{H}_2\text{O}$  — водный силикат цинка

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,614—1,636  
 Двойное преломление: +0,022  
 Дисперсия: 0,020 (BG), 0,013 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: слабая

Название (греч. «полуформа») связано с образованием кристаллов. Блеск стеклянный. Агрегаты часто с сине-белой полосчатостью, также с прослойками темной основной породы [5]. Месторождения: Алжир, Австралия, Италия, Мексика, Намибия, Австрия, США.

## Смитсонит [7, 8] Синоним: цинковый шпат

Цвет: светло-зеленый, светло-голубой, розовый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 5  
 Плотность: 4,00—4,65  
 Спайность: совершенная  
 Излом: неровный, хрупкий  
 Кристаллы: ромбоэдрические  
 Химизм:  $\text{Zn}[\text{CO}_3]$  — карбонат цинка

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
 Светопреломление: 1,621—1,849  
 Двойное преломление: -0,028  
 Дисперсия: 0,014—0,031 (BG), 0,008—0,017 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: иссиня-белая, розовая, коричневая

Назван в честь американского минералога. Блеск стеклянный, угродевидных образований перламутровый, часто с нежной полосчатостью. Месторождения: Австралия, Греция, Италия (Сардиния), Мексика, Намибия, Испания, США (Нью-Мексико).

1. Флюорит, два расколотых октаэдра
2. Флюорит, два необработанных камня
3. Флюорит, девять различных видов огранки
4. Гемиморфит, штуф и два ограненных камня

5. Гемиморфит, три кабошона
6. Гемиморфит, радиально-лучистый агрегат
7. Смитсонит, два агрегата
8. Смитсонит, три гладко отшлифованных камня





## Сфалерит [1—3]. Синоним: цинковая обманка

Цвет: желтый, красноватый, зеленоватый, бесцветный  
 Цвет черты: от желтоватого до светло-коричневого  
 Твердость по шкале Мооса:  $3\frac{1}{2}$ —4  
 Плотность: 3,90—4,10  
 Спайность: совершенная  
 Излом: неровный, хрупкий  
 Кристаллы: тетраэдрические

Химизм:  $ZnS$  — сульфид цинка  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 2,368—2,371  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: 0,156 (BG), 0,088 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: 690, 667, 651  
 Флюоресценция: от желтой до оранжевой, красная

Название (греч. «нечестный») связано с использованием в качестве руды. Блеск от жирного до алмазного. Дисперсия втрое превышает дисперсию алмаза. Месторождения: Канада, Конго, Мексика, Намибия, Испания, США (Висконсин).

Можно принять за хризоберилл (с. 114), касситерит (с. 200), шеелит (с. 212), синхалит (с. 202), топаз (с. 118), турмалин (с. 126) и др.

## Церуссит [4, 5]. Синоним: шпат свинцовый

Цвет: бесцветный, серый, коричневатый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 3— $3\frac{1}{2}$   
 Плотность: 6,46—6,57  
 Спайность: средняя  
 Излом: раковистый, неровный, очень хрупкий  
 Кристаллы: таблитчатые, столбчатые  
 Химизм:  $Pb[CO_3]$  — карбонат свинца

Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,804—2,079  
 Двойное преломление:  $-0,274$   
 Дисперсия: 0,055 (BG), 0,033—0,050 (CF)  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: желтая, розовая, зеленая, голубоватая

Название (лат. «свинцовые белила») дано в связи с химическим составом. Блеск алмазный. Из-за невысокой твердости, сильной хрупкости очень трудно поддается шлифовке. Месторождения: Австралия, Италия, Намибия, Австрия, Замбия, Шотландия, США.

## Хризоколл [6—8]

Цвет: зеленый, синий  
 Цвет черты: зеленовато-белый  
 Твердость по шкале Мооса: 2—4  
 Плотность: 2,00—2,40  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: раковистый  
 Кристаллы: аморфные, гроздевидные агрегаты  
 Химизм:  $(Cu, Al)_2H_2[(OH)_4 \cdot Si_2O_5] \cdot nH_2O$  — водный силикат меди

Прозрачность: непрозрачный, иногда слабо просвечивающий  
 Светопреломление: 1,460—1,570  
 Двойное преломление:  $-0,023$ — $-0,040$   
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: слабый  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

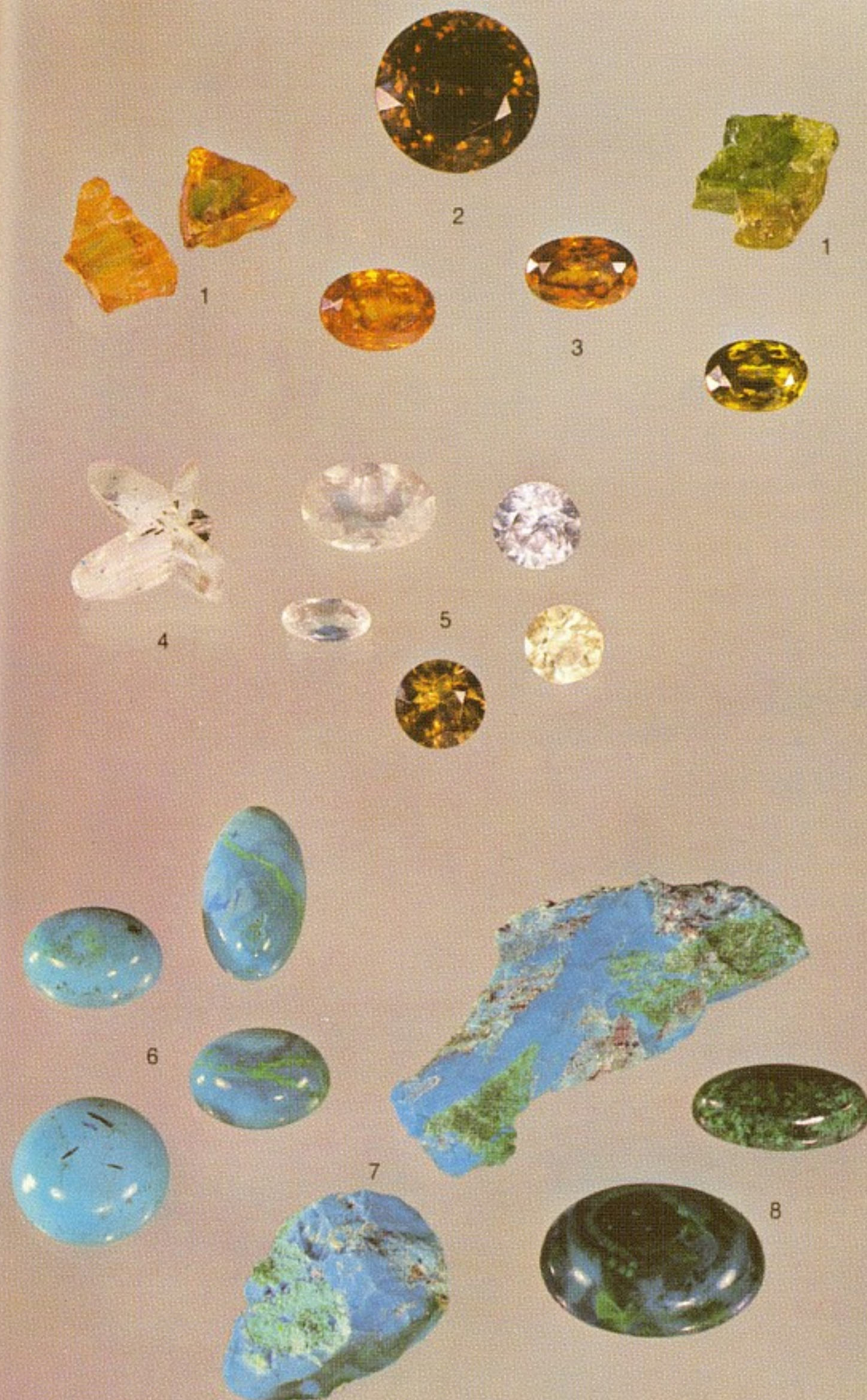
Название происходит от греч. «золотой клей». Блеск жирный стеклянный. Месторождения: Чили, Израиль, Конго, Мексика, Перу, Россия, США (Невада).

**Хризоколловый кварц.** Хризоколл с включениями кварца.

**Эйлатский камень [8]** Срастание хризоколлы с бирюзой (с. 186) и малахитом (с. 192). Месторождение вблизи Эйлата (Израиль).

1. Сфалерит, три необработанных камня
2. Сфалерит с фасетной огранкой, 47,97 кар
3. Сфалерит, три камня с фасетной огранкой
4. Церуссит, кристаллы-двойники

5. Церуссит, пять камней с фасетной огранкой
6. Хризоколл, четыре кабошона
7. Хризоколл, два необработанных камня
8. Эйлатский камень, два кабошона





## Серпентин [1—3] Синоним: змеевик

Цвет: зеленый, желтоватый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса:  $2\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$   
 Плотность: 2,44—2,62  
 Спайность: совершенная  
 Излом: раковистый, занозистый, вязкий  
 Кристаллы: (моноклинная сингония) микрокристаллические

Химизм:  $Mg_3[(OH)_4Si_2O_5]_2$  — основной силикат магния  
 Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
 Светопреломление: 1,560—1,571  
 Двойное преломление: +0,008—+0,014  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: бовенит: 492, 464  
 Флюоресценция: вильямсит слабая: зеленоватая

Серпентин (лат. «змея») имеет две агрегатные структуры: чешуйчатый антигорит и волокнистый хризотил. Тонковолокнистые агрегаты называются хризотил-асбестом. Блеск от жирного до шелковистого.

**Бастит.** Серпентин с шелковистым блеском с габитусом кристаллов бронзита (с. 234).

**Бовенит.** Разновидность серпентина, часто со светлыми пятнами.

**Коннемара.** Срастание зеленой серпентиновой породы с мрамором.

**Верд-антик.** Зеленая порода с белыми прожилками кальцита или доломита, серпентиновая брекчия. В торговле обозначается как серпентин.

**Вильямсит** [3]. Масляно-зеленая разновидность серпентина, часто с черными включениями.

## Стихтит [4]

От розово-красного до лилового цвета. Цвет черты белый. От прозрачного до непрозрачного. Твердость по шкале Мооса:  $1\frac{1}{2}$ —2. Плотность: 2,16—2,18. Светопреломление: 1,516—1,544. Двойное преломление: 0,026. Тригональная сингония,  $Mg_3Cr_2[(OH)_6 | CO_3] \cdot 4H_2O$ . Спайность совершенная. Месторождения: Австралия, Канада, Зимбабве, ЮАР.

## Улексит [5, 6]

Цвет: белый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 2— $2\frac{1}{2}$   
 Плотность: 1,65—1,95  
 Спайность: совершенная  
 Излом: волокнистый  
 Кристаллы: (триклинная сингония) мелкие; волокнистые агрегаты

Химизм:  $NaCa[B_3O_6(OH)_2] \cdot 5H_2O$  — водный борат натрия-кальция  
 Прозрачность: прозрачный, просвечивающий  
 Светопреломление: 1,491—1,520  
 Двойное преломление: +0,029  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: от зеленой до желтой, синяя

Блеск шелковистый. У плоско отшлифованной пластинки на поверхности камня появляется шрифт (поэтому также называют телевизионным камнем). У кабошона появляется эффект кошачьего глаза [5].

## Тигровое железо [7, 8]

Торговое обозначение агрегата, у которого структуры, напоминающие тигровый глаз (с. 140), чередуются с прослойками окиси железа.

1. Серпентин, необработанный
2. Хризотил, два кабошона
3. Вильямсит, два камня с фасетной огранкой
4. Стихтит, необработанный и отшлифованный

5. Улексит, три кабошона
6. Улексит, три необработанных камня
7. Тигровое железо, два подшлифованных камня
8. Тигровое железо, необработанный





## Другие драгоценные и поделочные камни

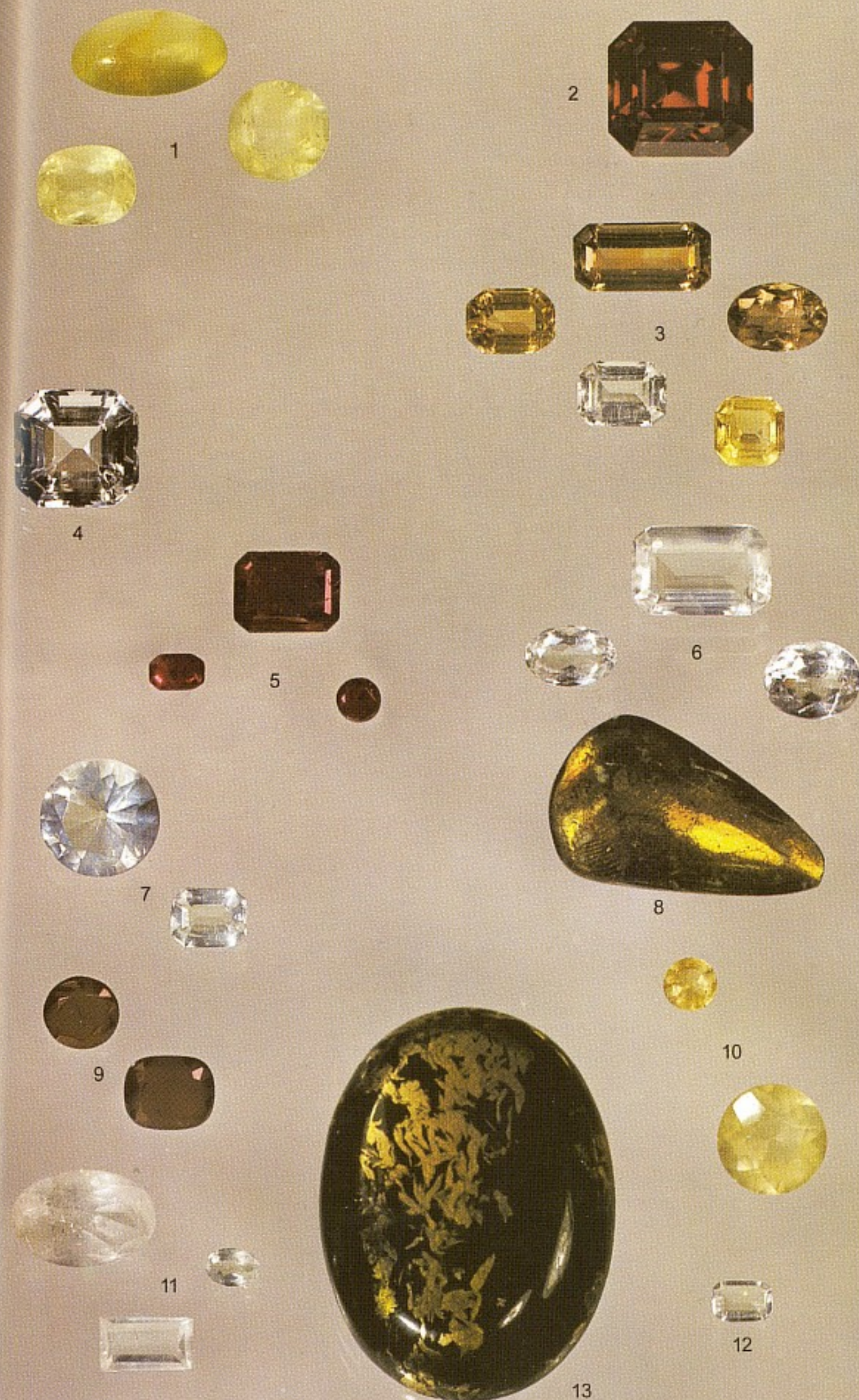
Многие минералы слишком мягкие и хрупкие. Их подвергают фасетной огранке или шлифуют в форме кабошонов для коллекционеров и просто любителей камней. Ср. также с. 84.

1. **Ганит** (синоним: цинковая шпинель). Красно-фиолетовый (0,92 кар), также синий, зеленый, черноватый. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса  $7\frac{1}{2}$ –8. Кубическая сингония,  $ZnAl_2O_4$ .
2. **Бингхамит**. Серо-коричневый. Торговое обозначение кварца (с. 132) с включениями гетита (с. 238).
3. **Виллемит**. Оранжевый (0,18 кар), зеленый (0,18 кар), светло-коричневый (0,20 кар), также белый, желтый. От прозрачного до непрозрачного. Тригональная сингония,  $Zn_2[SiO_4]$ .
4. **Санидин**. Светло-коричневатый, также бесцветный, белый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $(K, Na)[AlSi_3O_8]$ . Санидин является разновидностью ортоклаза (с. 180).
5. **Натролит**. Бесцветный, белый, желтоватый, также красноватый. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $Na_2[Al_2Si_3O_{10}] \cdot 2H_2O$ .
6. **Танталит**. Красно-коричневый, также черный. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $(Fe^{2+}, Mn^{2+})(Ta, Nb)_2O_6$ .
7. **Смарагдит**. От травянисто- до изумрудно-зеленого. От прозрачного до просвечивающего. Разновидность актинолита (с. 236).
8. **Рутил**. Красновато-коричневый, также кроваво-красный, черный. Прозрачный. Тетрагональная сингония,  $TiO_2$ . Синтетический рутил (титания) является распространенной имитацией алмаза.
9. **Лейцит**. Желтоватый (0,32 и 0,14 кар), также бесцветный, белый. Прозрачный. Тетрагональная сингония,  $K[AlSi_2O_6]$ .
10. **Перистерит**. Коричневый фон с голубоватым переливом. Непрозрачный. Триклинная сингония,  $Na[AlSi_3O_8]$ . Член смешанного ряда между альбитом (с. 240) и олигоклазом (с. 226).
11. **Гиперстен**. Черно-зеленый, коричневый. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $(Fe, Mg)_2[Si_2O_6]$ .
12. **Тугтупит** (синоним: олений камень). Темно-красный с фиолетовым отливом. Непрозрачный. Тетрагональная сингония,  $Na_4[(Cl, S) | BeAlSi_4O_{12}]$ . Спайность средняя.
13. **Датолит**. Бесцветный (круглый 8,74 кар), желтый, зеленоватый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $Ca_2B_2[OH | SiO_4]_2$ .



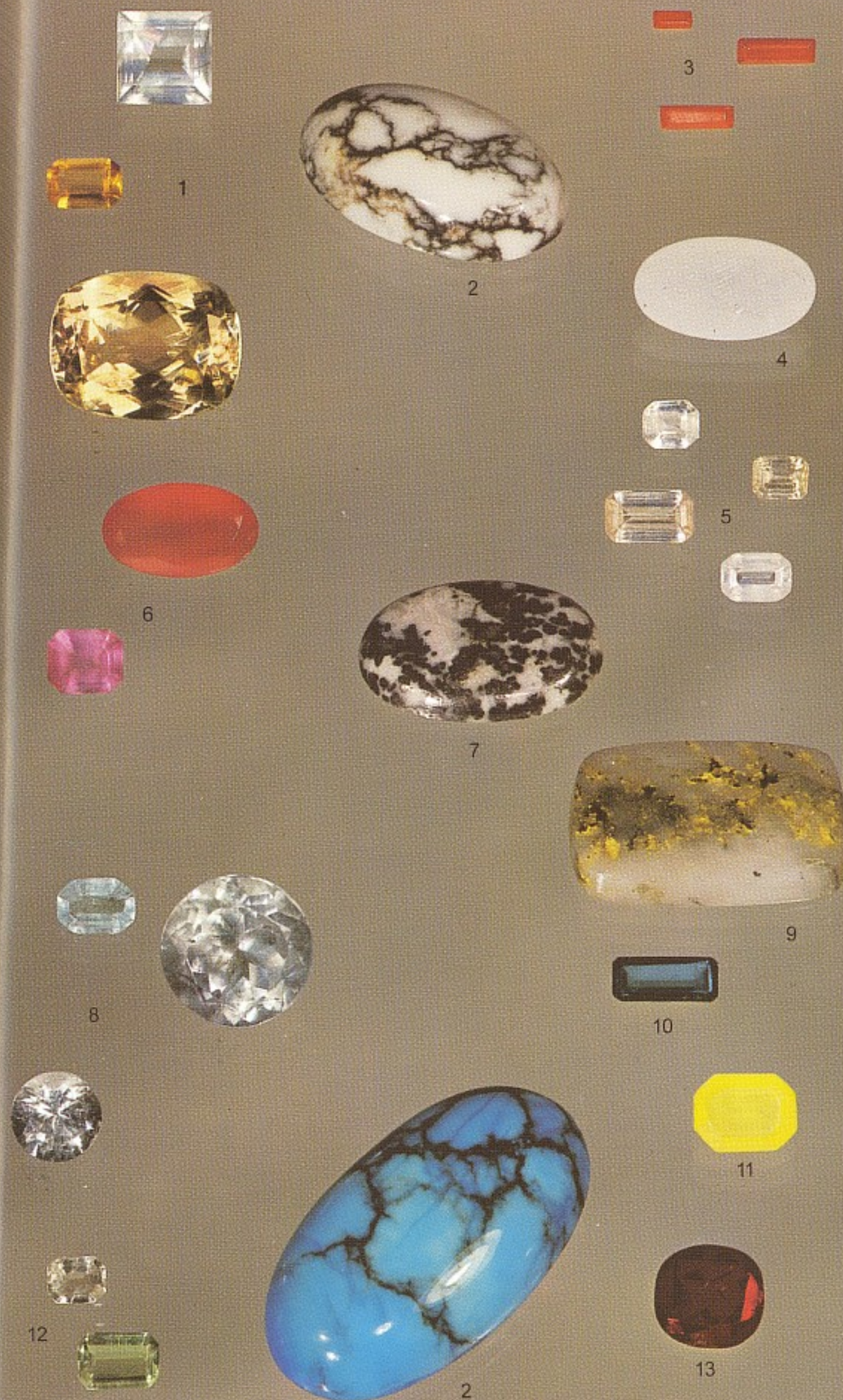


1. **Периклаз.** Желтый, серо-зеленый, также бесцветный. Прозрачный. Кубическая сингония,  $\text{MgO}$ . Спайность совершенная.
2. **Куприт** (синоним: красная медная руда). Карминно-красный (36,03 кар). Просвечивающий. Кубическая сингония,  $\text{Cu}_2\text{O}$ .
3. **Барит** (синоним: тяжелый шпат). Желто-коричневый (восьмиугольник 7,62 кар), желтый (восьмиугольник 2,72 кар), бесцветный (3,38 кар), также красный, зеленый, синий. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $\text{Ba}[\text{SO}_4]$ .
4. **Апофиллит.** Бесцветный (7,47 кар), также красноватый, желтоватый, зеленоватый, голубоватый. Прозрачный. Тетрагональная сингония,  $\text{KCa}_4[(\text{F}, \text{OH}) | (\text{Si}_4\text{O}_{10})] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . Спайность совершенная.
5. **Цинкит** (синоним: красная цинковая руда). От красного до оранжево-красного (восьмиугольник 6,46 и 0,62 кар, круглый 0,51 кар). Просвечивающий. Гексагональная сингония,  $(\text{Zn}, \text{Mn})\text{O}$ . Спайность совершенная.
6. **Доломит.** Бесцветный (восьмиугольник 5,91 кар, овал 2,81 и 1,96 кар), также пастельного цвета. Цвет черты белый. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса  $3\frac{1}{2}$ –4. Тригональная сингония,  $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ . Спайность совершенная.
7. **Курнаковит.** Бесцветный (круглый 3,85 кар, восьмиугольник 0,81 кар), также розовый. Цвет черты белый. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса 3. Триклинная сингония,  $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_5] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
8. **Халькопирит** (синоним: медный колчедан). Латунно-желтый, золотисто-желтый, с зеленоватым отливом. Непрозрачный. Тетрагональная сингония,  $\text{CuFeS}_2$ . Спайность отсутствует.
9. **Сидерит** (синоним: железный шпат). Красно-коричневый, также золотисто-коричневый. Цвет черты белый. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса  $3\frac{1}{2}$ –4 $\frac{1}{2}$ . Тригональная сингония,  $\text{Fe}[\text{CO}_3]$ . Спайность совершенная.
10. **Витерит.** Желтоватый (6,46 кар), золотисто-желтый, также бесцветный. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $\text{Ba}[\text{CO}_3]$ . Спайность средняя. Пыль витерита токсична, не вдыхать!
11. **Колеманит.** Бесцветный, также серо-белый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}[\text{B}_3\text{O}_4(\text{OH})_3] \cdot \text{H}_2\text{O}$ .
12. **Ангидрит.** Бесцветный, также голубоватый, красноватый. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $\text{Ca}[\text{SO}_4]$ . Спайность совершенная.
13. **Магнетитовый жад.** Торговое обозначение непрозрачного черного жада с позолоченными магнетитовыми включениями. Месторождение в Калифорнии (США). Жад см. с. 170, магнетит см. с. 230.





1. **Кальцит** (синоним: известковый шпат). Бесцветный, золотисто-желтый, желтый, также других цветов. От прозрачного до просвечивающего. Тригональная сингония,  $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ .
2. **Говлит**. Млечно-белый, часто с черными или темно-коричневыми прожилками. Непрозрачный. Твердость по шкале Мооса 3–3½. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}_2[\text{SiB}_5\text{O}_{13}(\text{OH})_5]$ . Спайность неявная.
3. **Крокоит** (синоним: красная свинцовая руда). Красно-оранжевый, также желтый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{Pb}[\text{CrO}_4]$ . Спайность средняя.
4. **Гейлюссит**. Белый, также бесцветный, желтый. Цвет черты белый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $\text{Na}_2\text{Ca}[\text{CO}_3]_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Спайность средняя.
5. **Фосгенит** (синоним: роговая свинцовая руда). Бесцветный, белый, желтоватый, розовый (3,10 кар), также зеленоватый. Прозрачный. Тетрагональная сингония,  $\text{Pb}_2[\text{Cl}_2 | \text{CO}_3]$ . Спайность средняя.
6. **Кобальтовый кальцит**. Кальцит, окрашенный кобальтом в лилово-красный цвет (овал 5,57 кар, восьмиугольник 1,57 кар). Материал для шлифовки из Испании. Кальцит см. выше № 1.
7. **Серебро**. Первоначально серебристо-белые дендритовые включения в кварце приобрели черный цвет. Кубическая сингония, Ag.
8. **Целестин**. Бесцветный (круглый 16,77), голубовато-белый (восьмиугольник), красноватый (круглый), также зеленоватый. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $\text{Sr}[\text{SO}_4]$ . Спайность совершенная.
9. **Золото**. Вкрапления самородного золота в кварце. Цвет золотисто-желтый. Непрозрачный. Кубическая сингония, Au. Спайность отсутствует.
10. **Вивианит**. Иссиня-зеленый, также бесцветный, темно-синий. Цвет черты бесцветный или синий. От прозрачного до просвечивающего. Твердость по шкале Мооса 1½–2. Моноклинная сингония,  $\text{Fe}_3^{2+}[\text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . Спайность совершенная. Первоначальный белый цвет постепенно меняется на оттенки синего.
11. **Сера**. Желтая, также коричневатая. Просвечивающая. Твердость по шкале Мооса 1½–2½. Ромбическая сингония, S. Спайность неявная. Чувствительна к нагреванию.
12. **Арагонит**. Бесцветный (0,49 кар), зеленоватый, также другие цвета. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса 3½–4. Ромбическая сингония,  $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ .
13. **Прустит**. Цвет киновари. Просвечивающий. Твердость по шкале Мооса 2½. Тригональная сингония,  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ . Спайность средняя. Окраска постепенно темнеет под воздействием света.





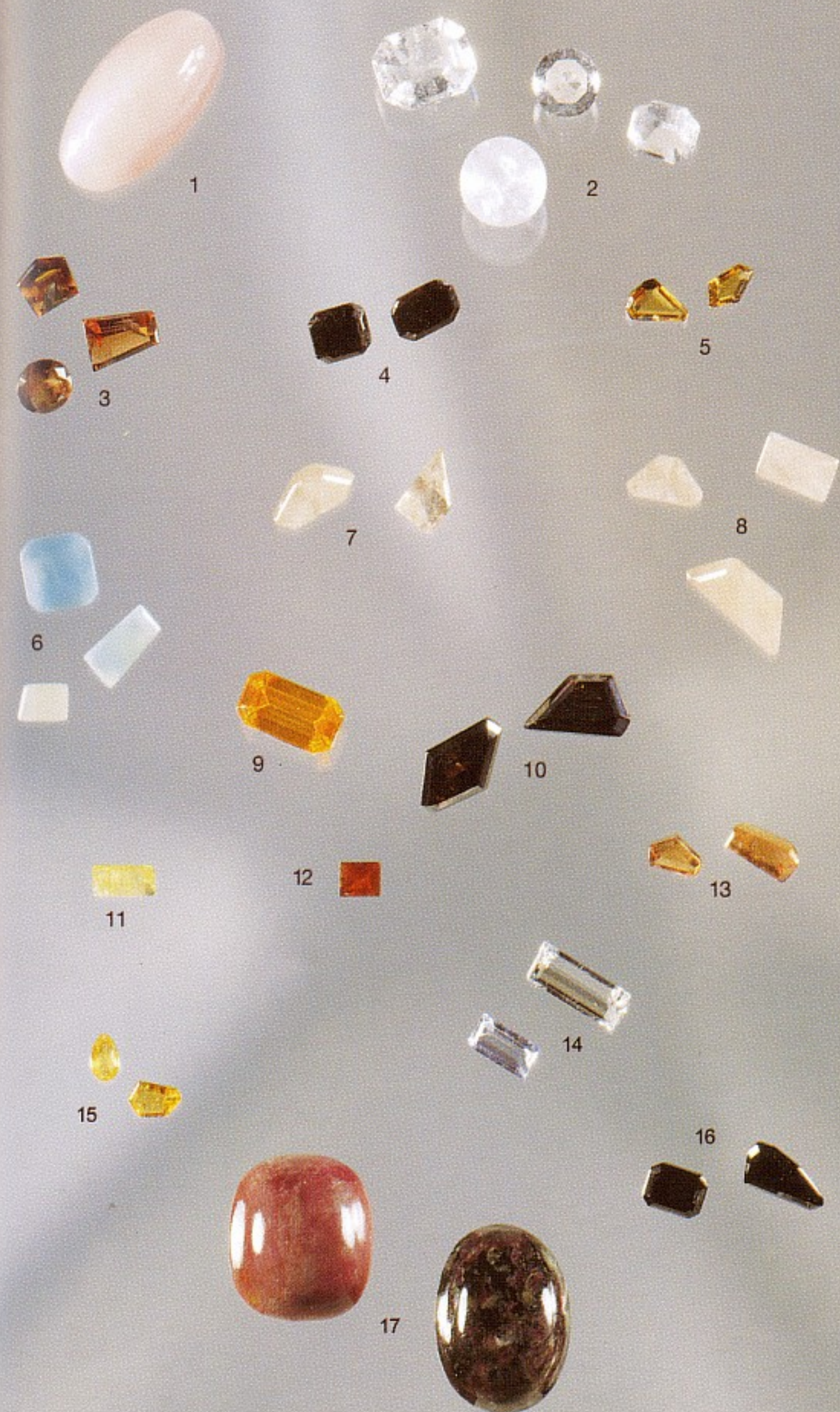
1. **Болеит.** Цвет индиго (1,75 кар), также темно-синий. От прозрачного до просвечивающего. Кубическая сингония,  $\text{Pb}_{26}\text{Ag}_9\text{Cu}_{24}(\text{OH})_{48}\text{Cl}_{62}$ .
2. **Олигоклаз.** Бесцветный (1,74 кар, 4,14 кар, 2,06 кар). Твердость по шкале Мооса 6–6½. Триклинная сингония,  $(\text{Na}, \text{Ca})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ .
3. **Лудламит.** Яблочно-зеленый, бесцветный. Моноклинная сингония,  $\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn}^{2+}_3[\text{PO}_4]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . Спайность совершенная.
4. **Адамин** (адамит). Коричневый (0,91 кар), желто-зеленый (0,45 кар), также бесцветный, розовый, фиолетовый. От прозрачного до просвечивающего. Твердость по шкале Мооса 3½. Ромбическая сингония,  $\text{Zn}_2[\text{OH} | \text{AsO}_4]$ . Спайность средняя.
5. **Аугелит.** Бесцветный, также белый, розовый, желтоватый, светло-голубой. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $\text{Al}_2[(\text{OH})_3\text{PO}_4]$ .
6. **Фриделит.** Красный (15,38 кар), желтый, коричневый. Тригональная сингония,  $(\text{Mn}, \text{Fe})_8[(\text{OH}, \text{Cl})_{10}[\text{Si}_6\text{O}_{15}]]$ . Спайность совершенная.
7. **Тальк.** Серо-зеленый, также жемчужно-белый, желтоватый, иссиня-зеленый. От просвечивающего до непрозрачного. Твердость по шкале Мооса 1. Моноклинная сингония,  $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2 | \text{Si}_4\text{O}_{10}]$ . Плотные агрегаты называются стеатитом или жировиком.
8. **Манганотанталит.** Ярко-красный. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+})(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_6$ .
9. **Гадолинит.** Черный (8,51 кар), также коричневый, бледно-зеленый, зелено-черный. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $\text{Y}_2\text{Fe}^{2+}\text{Be}_2[\text{O} | \text{SiO}_4]_2$ . Спайность отсутствует.
10. **Англезит.** Бесцветный, желтый, также белый, зеленоватый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{Pb}[\text{SO}_4]$ .
11. **Вевеллит.** Бесцветный, яично-желтый, светло-желтый, также белый. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса 2½–3. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}[\text{C}_2\text{O}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ .
12. **Эканит.** Темно-зеленый (1,34 кар), также желтый, коричневый. От прозрачного до просвечивающего. Первоначально тетрагональная сингония, позднее аморфный,  $\text{Ca}_2\text{Th}[\text{Si}_8\text{O}_{20}]$ . Радиоактивен!
13. **Фосфофиллит.** Иссиня-зеленый, также бесцветный. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $\text{Zn}_2(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+})[\text{PO}_4]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .
14. **Гипс** (синоним: селенит). Белый, розовый, голубоватый. От прозрачного до непрозрачного. Твердость по шкале Мооса 2. Плотность 2,20–2,40. Светопреломление 1,520–1,529, двойное преломление 0,009. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Увеличено по отношению к оригиналу на 40%.





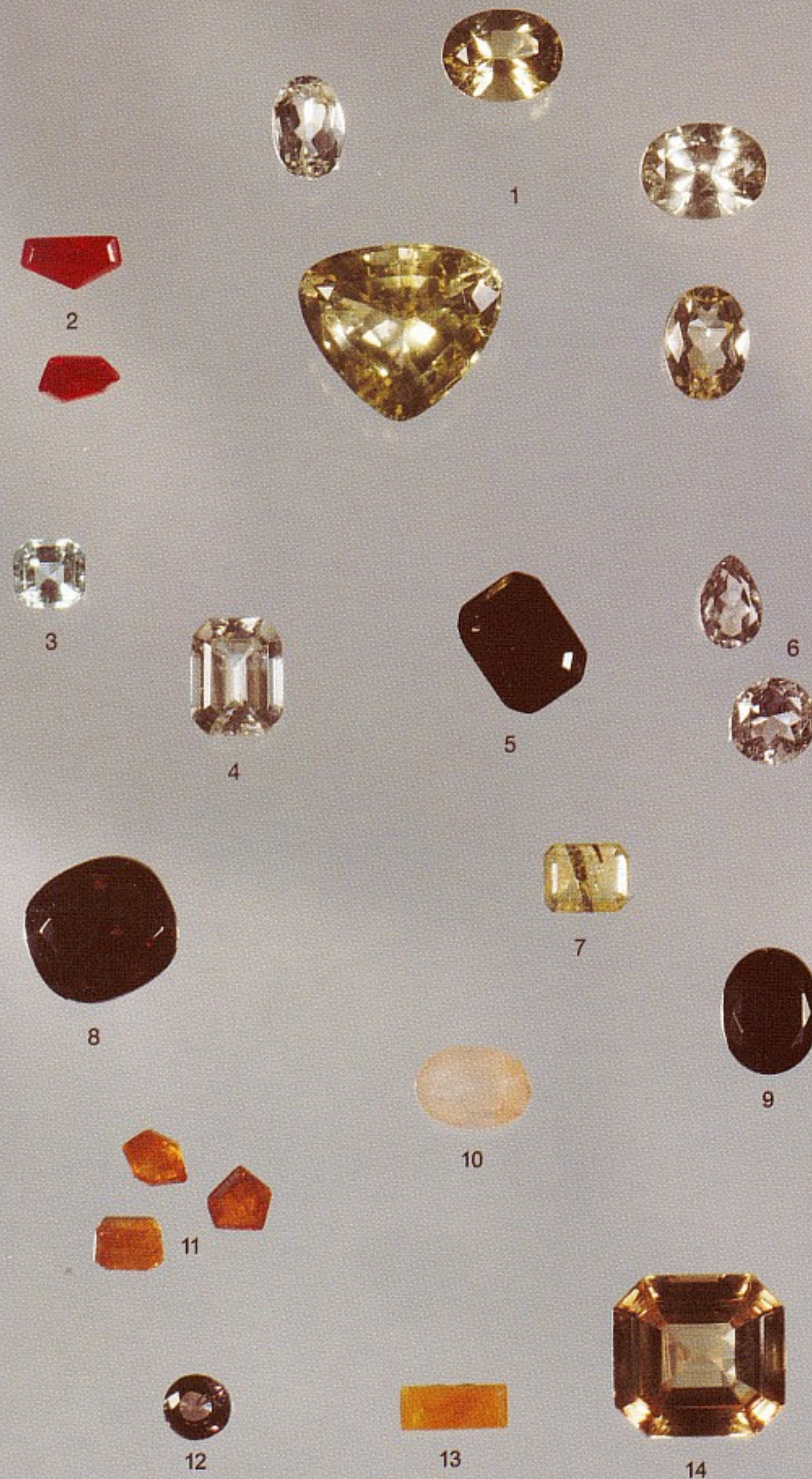
- 1, 2. **Анальцим.** Бесцветный, белый, розовый, зеленоватый. От прозрачного до непрозрачного. Кубическая сингония,  $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
3. **Трифиллин.** Коричневатый, зеленоватый, голубоватый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{LiFe}^{2+}[\text{PO}_4]$ .
4. **Ставролит.** Коричневый, желтый. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Zn})_2\text{Al}_9[\text{O}_6 | (\text{OH}, \text{O})_2 | (\text{SiO}_4)_4]$ .
5. **Роговая обманка.** Коричневый, зеленый, черный. От просвечивающего до непрозрачного. Моноклинная сингония.
6. **Пектолит.** Белый, зелено-синий, синий. От прозрачного до просвечивающего. Триклинная сингония,  $\text{NaCa}_2[\text{Si}_5\text{O}_8(\text{OH})]$ .
7. **Цектцерит.** Бесцветный, также светло-розовый. От прозрачного до просвечивающего. Плотность 2,79. Ромбическая сингония,  $\text{Na}_2\text{Li}_2\text{Zr}[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}]$ .
8. **Нефелин.** Розовый, также бесцветный, белый, зеленый. Гексагональная сингония.
9. **Гринокит.** Оранжевый, также желтый, коричневый. От прозрачного до просвечивающего. Гексагональная сингония,  $\text{CdS}$ .
10. **Анатаз.** Коричневый, также бесцветный, красноватый, желтый, синий, черный. От прозрачного до просвечивающего. Тетрагональная сингония,  $\text{TiO}_2$ .
11. **Миларит.** Желтый, бесцветный, белый, зеленый. Прозрачный. Гексагональная сингония.
12. **Десклоизит.** Красно-коричневый-черный. От прозрачного до непрозрачного. Ромбическая сингония,  $\text{Pb}(\text{Zn}, \text{Cu})[\text{OH} | \text{VO}_4]$ .
13. **Литиофиллит.** Коричневый, также желтый, синий. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{Li}(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+})[\text{PO}_4]$ .
14. **Еремеевит.** Голубоватый, также бесцветный, желтоватый. Прозрачный. Гексагональная сингония,  $\text{Al}_6[(\text{F}, \text{OH})_3 | (\text{BO}_3)_5]$ .
15. **Клиногумит.** Золотисто-желтый, также белый, коричневый. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_9[(\text{F}, \text{OH})_2 | (\text{SiO}_4)_4]$ .
16. **Нептунит.** Черный. От просвечивающего до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $\text{KNa}_2\text{Li}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn}^{2+})_2\text{Ti}_2^{4+}[\text{O} | \text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ .
17. **Эвдиалит.** Коричнево-красный, красно-зеленый. От просвечивающего до непрозрачного. Твердость по шкале Мооса 5–5½. Тригональная сингония.





1. **Монтебразит.** Бесцветный, желтоватый, светло-зеленый, светло-голубой, также белый. Прозрачный. Триклинная сингония,  $\text{LiAl}[(\text{OH}, \text{F}) | \text{PO}_4]$ .
2. **Киноварь** (синоним: сернистая ртуть). Красная (1,53 и 1,13 кар), также бледно-серая. От просвечивающего до непрозрачного. Тригональная сингония,  $\text{HgS}$ . Спайность совершенная.
3. **Борацит.** Светло-зеленый (0,62 кар), также бесцветный, белый, желтый, голубоватый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{Mg}_3[\text{Cl} | \text{BO}_3 | \text{B}_6\text{O}_{10}]$ . Спайность отсутствует.
4. **Магнезит.** Бесцветный (1,99 кар), также белый, желтый, коричневый. От прозрачного до просвечивающего. Тригональная сингония,  $\text{Mg}[\text{CO}_3]$ .
5. **Вольфрамит.** Черный (6,37 кар), также темно-коричневый. От просвечивающего до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+})\text{WO}_4$ . Спайность совершенная.
6. **Гердерит.** Бледно-голубой (0,65 и 1,05 кар), также бесцветный, желтоватый, бледно-зеленый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{CaBe}[(\text{F}, \text{OH}) | \text{PO}_4]$ . Спайность неявная.
7. **Лейкофан.** Желтый с игольчатыми включениями эгирина (0,63 кар), зеленоватый. Триклинная сингония,  $(\text{Na}, \text{Ca})_2\text{Be}[\text{Si}_2\text{O}_6(\text{F}, \text{OH})]$ .
8. **Пираргирит.** Темно-красный (8,13 кар). Просвечивающий. Тригональная сингония,  $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ . Спайность средняя.
9. **Магнетит.** Черный (3,10 кар). Непрозрачный. Кубическая сингония,  $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{O}_4$ . Спайность неявная.
10. **Стронцианит.** Светло-желтый, также бесцветный, белый, коричневый, красноватый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{Sr}[\text{CO}_3]$ .
11. **Паризит.** Желто-коричневый, красноватый. От прозрачного до просвечивающего. Тригональная сингония,  $\text{Ca}(\text{Ce}, \text{La})_2[\text{F}_2 | (\text{CO}_3)_3]$ .
12. **Тааффеит.** Фиолетовый, также бесцветный, красный, зеленый, голубоватый. Прозрачный. Гексагональная сингония,  $\text{Mg}_3\text{Al}_8\text{BeO}_{16}$ .
13. **Симпсонит.** Оранжевый, также бесцветный, белый, коричневатый. Просвечивающий. Гексагональная сингония,  $\text{Al}_4(\text{Ta}, \text{Nb})_3\text{O}_{15}(\text{OH})$ .
14. **Диаспор.** Зеленовато-коричневый (7,73 кар), также бесцветный, белый, розовый, желтый, голубоватый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{AlO}(\text{OH})$ . Спайность совершенная.

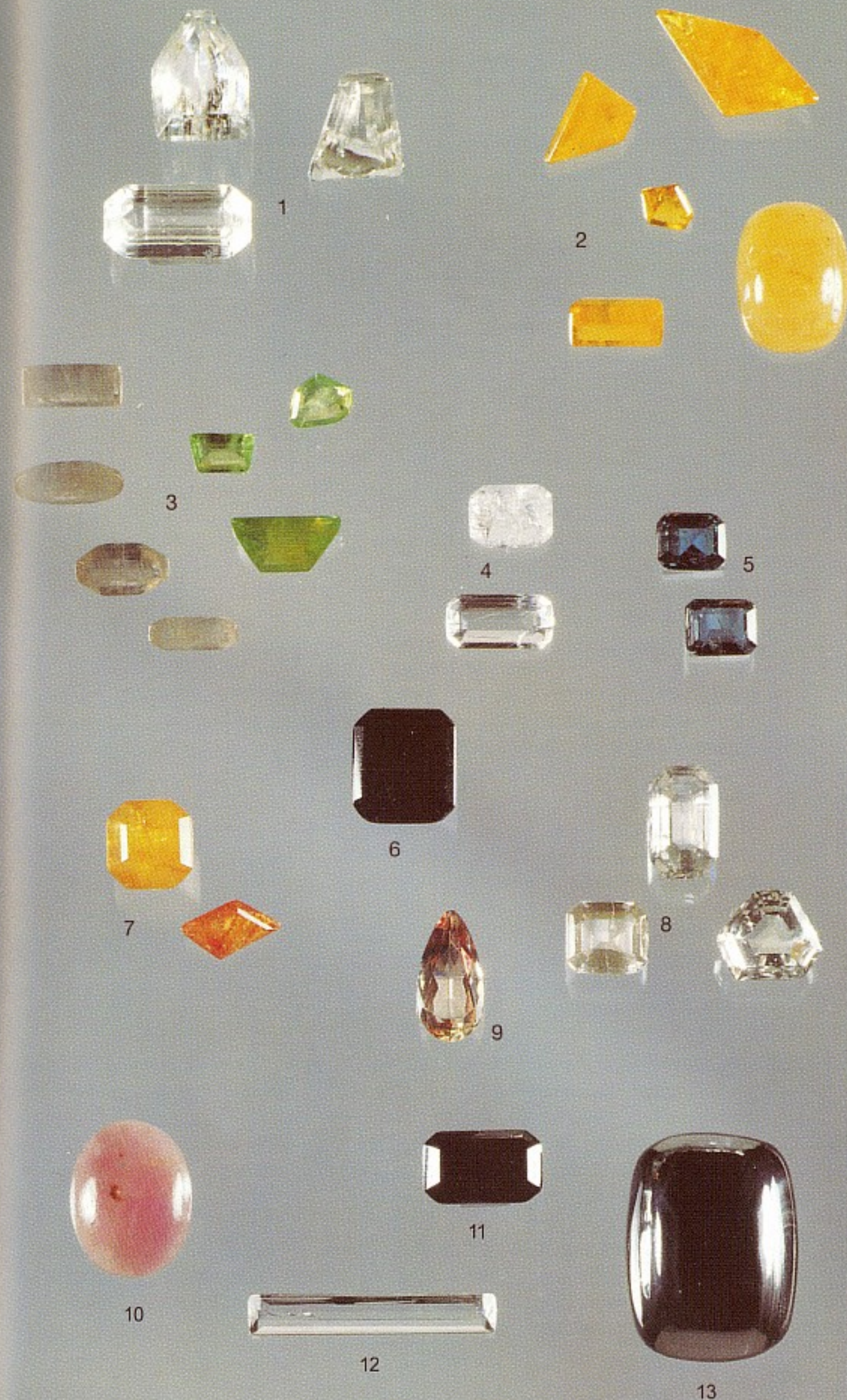
Увеличено по отношению к оригиналу на 40%.





1. **Таумасит.** Бесцветный, также белый, светло-желтый. Просвечивающий. Гексагональная сингония,  $\text{Ca}_3[\text{CO}_3 | \text{SO}_4 | \text{Si}(\text{OH})_6] \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ .
2. **Канкринит.** От желтого до оранжевого, также бесцветный, белый, розовый, голубоватый. От прозрачного до просвечивающего. Гексагональная сингония,  $\text{Na}_6\text{Ca}_2[(\text{CO}_3)_2 | \text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
3. **Тремолит** (грамматит). Серо-коричневый, зеленый, также бесцветный, белый, розовый. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}_2\text{Mg}_5[(\text{OH}, \text{F}) | \text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ . Спайность средняя.
4. **Югаваралит.** Бесцветный (0,51 кар), мутно-белый (0,64 кар). От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . Спайность неясная.
5. **Сапфирин.** Темно-синий, также бесцветный, розовый, зеленоватый, фиолетовый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $(\text{Mg}, \text{Al})_8[\text{O}_2 | (\text{Al}, \text{Si})_6\text{O}_{18}]$ .
6. **Эгиринавгит.** Черный (2,53 кар), также зеленовато-черный. Непрозрачный. Моноклинная сингония,  $(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Al})[\text{Si}_2\text{O}_6]$ . Спайность средняя.
7. **Мелинофан** (мелифан). Медово-желтый (1,35 кар), оранжевый (0,50 кар), также бесцветный. Просвечивающий. Тетрагональная сингония,  $(\text{Ca}, \text{Na})_2(\text{Be}, \text{Al})[\text{Si}_2\text{O}_6(\text{OH}, \text{F})]$ . Спайность совершенная.
8. **Поллуцит** (поллукс). Бесцветный, слегка коричневатый (0,99 кар), также белый, голубоватый, фиолетовый. От прозрачного до просвечивающего. Кубическая сингония,  $(\text{Cs}, \text{Na})_2[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot \frac{1}{2}-1\text{H}_2\text{O}$ .
9. **Андезин.** Светло-розовый (0,89 кар), также белый, серый, желтоватый, зеленый. От прозрачного до непрозрачного. Триклинная сингония,  $(\text{Na}, \text{Ca})[(\text{Al}, \text{Si})_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ . Спайность совершенная.
10. **Мусковит.** Розовый (2,57 кар), также бесцветный, серебристо-белый, желтоватый, зеленоватый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{KAl}_2[(\text{OH}, \text{F})_2 | \text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$ .
11. **Давидит.** Черный (2,04 кар). Непрозрачный. Триклинная сингония,  $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Y}, \text{U})_2\text{Fe}_2^{3+}(\text{Ti}, \text{Fe}^{3+})_{18}\text{O}_{38}$ . Радиоактивен!
12. **Мезолит.** Бесцветный (0,98 кар), также белый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{Na}_2\text{Ca}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}]_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ .
13. **Пиролузит.** Черный (24,46 кар), также темно-серый. Непрозрачный. Тетрагональная сингония,  $\text{MnO}_2$ . Спайность совершенная.

Увеличено по отношению к оригиналу на 50%.





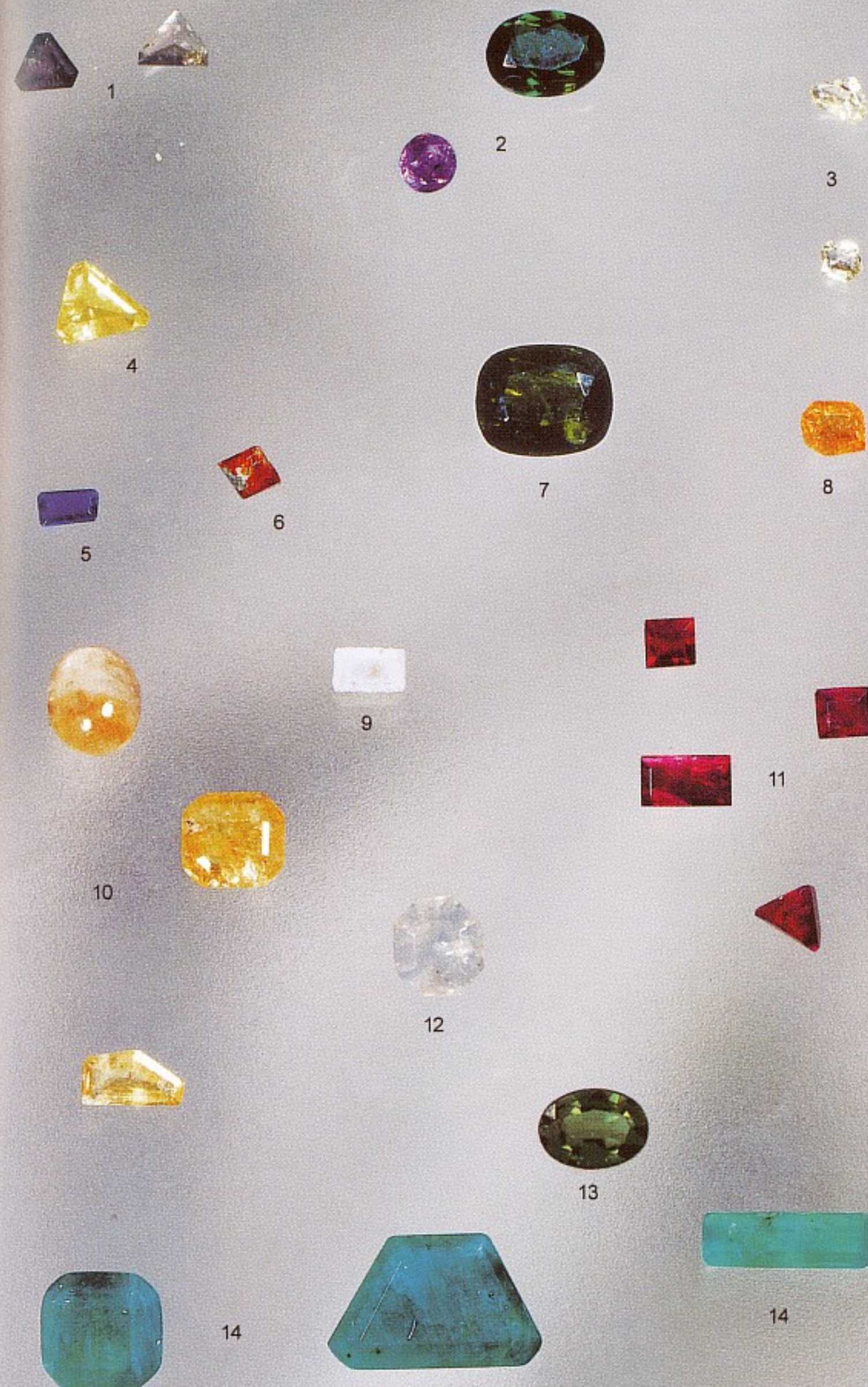
1. **Кордиерит.** Бледно-голубой, бесцветный (вместе 14,07 кар). Прозрачный. Редкие разновидности ярко-синего кордиерита (с. 196).
2. **Леграндит.** Желтый (0,97 кар), также бесцветный. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $\text{Zn}_2[\text{OH} | \text{AsO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ .
3. **Эосфорит.** Оранжево-розовый (0,67 кар), также бесцветный, коричневый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+})\text{Al}[(\text{OH})_2 | \text{PO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Спайность неявная.
4. **Кварцевый кабошон.** Бесцветный, с латунными или золотистыми волокнистыми включениями пирита, эффект кошачьего глаза.
5. **Палыгорскит.** Серо-желтоватый (2,34 кар), также белый, розовый. Просвечивающий. Моноклинная или ромбическая сингония,  $(\text{Mg}, \text{Al})_2[\text{OH} | \text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . Из-за сходства с опалом также неверно называют опалом «кожа ангела» (ср. с. 168).
6. **Церулеит.** Бирюзово-синий. От просвечивающего до непрозрачного. Триклинная сингония,  $\text{Cu}_2\text{Al}_7[(\text{OH})_{13} | (\text{AsO}_4)_4] \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ .
- 7, 8. **Силлиманит.** Светло-зеленый (антик 1,78 кар), серо-белый, с про-  
 слойками кварца (овал 5,95 кар), бесцветный (шестиугольная сво-  
 бодная форма 0,35 кар), также желтоватый, коричневатый, голу-  
 боватый. Фиолетовый кошачий глаз (№ 8, 1,60 кар). От прозрачно-  
 го до непрозрачного. Ромбическая сингония,  $\text{Al}_2[\text{O} | \text{SiO}_4]$ .
9. **Монацит.** Коричневый (2,92 и 2,48 кар), также белый, розовый, ко-  
 ричнево-красный, желтоватый. От просвечивающего до непроз-  
 рачного. Моноклинная сингония,  $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Nd}, \text{Th})[\text{PO}_4]$ .
10. **Сподумен.** Бесцветный (антик 21,75 кар, восьмиугольник 20,26 кар,  
 овал 6,29 кар), также серо-белый, желтый. Прозрачный, просве-  
 чивающий. Моноклинная сингония,  $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ . Разновидности  
 гидденит и кунцит см. с. 130.
11. **Бронзит.** Коричнево-черный (1,83 кар), золотисто-коричневый  
 (3,71 кар), также бесцветный, серый, желтый, зеленый. От проз-  
 рачного до непрозрачного. Ромбическая сингония,  $(\text{Mg}, \text{Fe})_2$   
 $[\text{Si}_2\text{O}_6]$ . Спайность средняя.
12. **Гудлетит.** Орнаментная горная порода с рубином и/или сапфи-  
 ром, а также розово-серым корундом в мелкозернистой основной  
 массе из зеленого турмалина и просвечивающей слюды, богатой  
 хромом. Месторождение – Южный остров Новой Зеландии. Зале-  
 гает в виде гальки. В Новой Зеландии этот материал также называ-  
 ют «*ruby rock*» или «*treasure stone*».
13. **Селлаит.** Бесцветный (22,18 кар), также белый. От прозрачного  
 до просвечивающего. Тетрагональная сингония,  $\text{MgFe}_2$ . Драгоцен-  
 ные бесцветные кристаллы селлаита были впервые обнаружены  
 в 1979 г. в Бразилии.





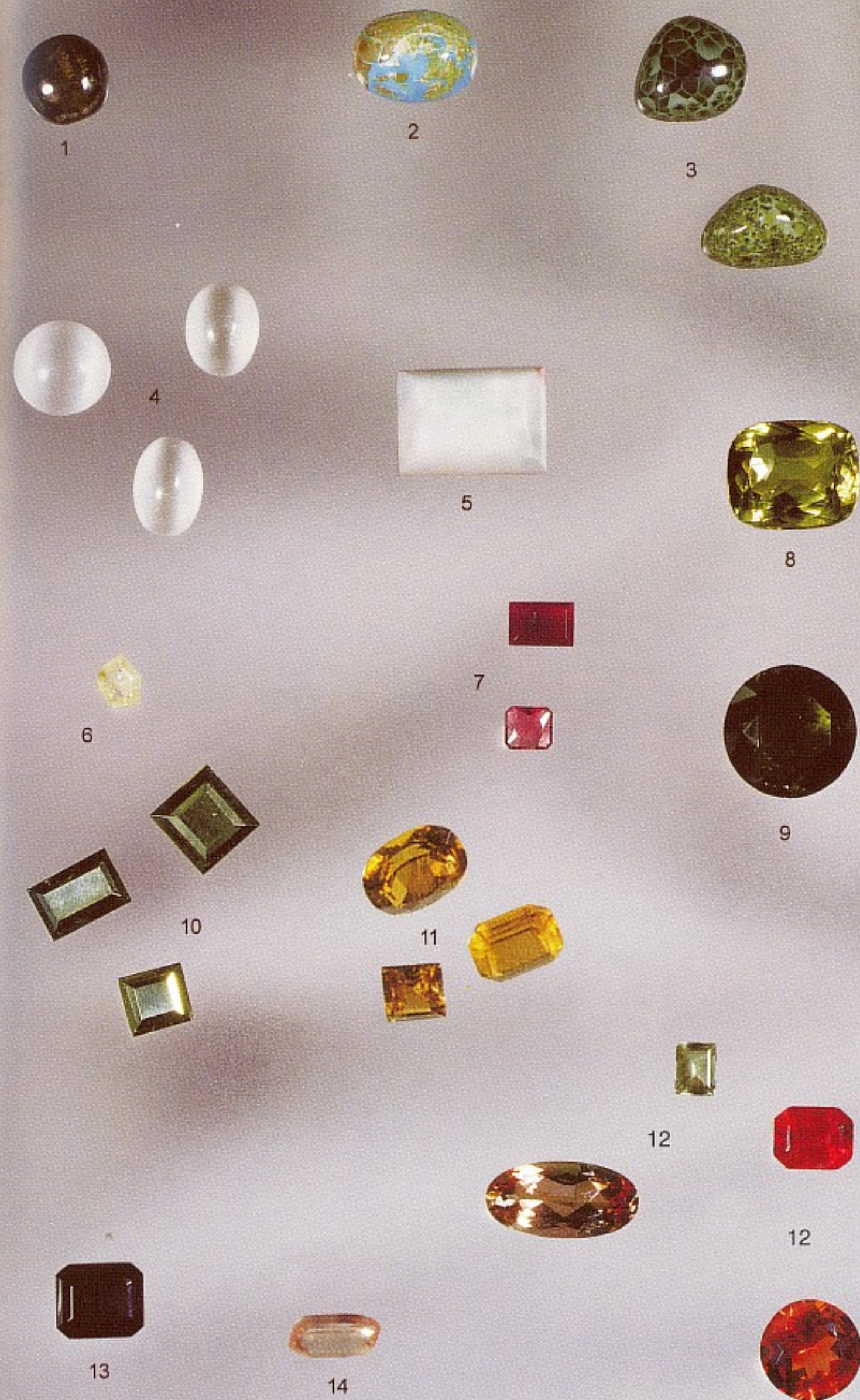
1. **Чемберсит.** Бесцветный, пурпурно-красный, также коричневатый. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $Mn_3[Cl | VO_3 | B_6O_{10}]$ .
2. **Скорцалит.** Иссиня-зеленый, фиолетовый, также темно-синий. От просвечивающего до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $(Fe^{2+}, Mg)Al_2[OH | PO_4]_2$ . Спайность неясная.
3. **Родицит.** Светло-желтый, также бесцветный, белый, розовый, зеленый. От прозрачного до просвечивающего. Кубическая сингония,  $(K, Cs, Rb)Al_4Be_4[(Be, B)B_{11}O_{28}]$ .
4. **Мейонит.** Желтый, также бесцветный, белый. От прозрачного до непрозрачного. Тетрагональная сингония,  $Ca_4[CO_3 | Al_6Si_6O_{24}]$ .
5. **Линарит.** Яркий темно-синий (0,15 кар). От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $PbCu[(OH)_2 | SO_4]$ .
6. **Дурангит.** Оранжево-красный (0,15 кар), также бледно-желтый, темно-зеленый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $NaAl[F | AsO_4]$ .
7. **Клиноэнстатит.** Желтовато-зеленый (2,17 кар), также бесцветный, желто-коричневый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $Mg_2[Si_2O_6]$ . Спайность средняя.
8. **Чилдренит.** Оранжево-коричневый (0,27 кар), также темно-коричневый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $(Fe^{2+}, Mn^{2+})Al[(OH)_2 | PO_4] \cdot H_2O$ . Спайность неясная.
9. **Шортит.** Белый (0,17 кар), также бесцветный, бледно-желтый. Прозрачный. Ромбическая сингония,  $Na_2Ca_2[CO_3]_3$ . Спайность средняя.
10. **Власовит.** Светло-коричневый (кошачий глаз 1,56 кар), желто-коричневый (восьмиугольник 0,97 кар, пятиугольник 0,33 кар), также бесцветный. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $Na_4Zr_2[O_2 | Si_8O_{20}]$ . Спайность средняя.
11. **Кеммеририт.** Красно-фиолетовый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $(Mg, Cr)_6[(OH)_8(Al, Si)_3O_{10}]$ .
12. **Сенармонтит.** Бесцветный (1,72 кар), также белый, серый. От прозрачного до просвечивающего. Кубическая сингония,  $Sb_2O_3$ .
13. **Актинолит** (синоним: стралит). Зеленый, также бесцветный, белый, серый, коричневый. Прозрачный. Моноклинная сингония,  $Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5[OH | Si_4O_{11}]_2$ . Спайность средняя.
14. **Грандидьерит.** Иссиня-зеленый (восьмиугольник 1,51 кар, шестиугольник 3,05 кар, четырехугольник 0,73 кар). От просвечивающего до непрозрачного. Ромбическая сингония,  $(Mg, Fe^{2+})Al_3[O | BO_4 | SiO_4]$ .

Увеличено по отношению к оригиналу на 40%.





1. **Гетит.** Коричнево-черный (4,70 кар), также желто-коричневый. От просвечивающего до непрозрачного. Ромбическая сингония,  $\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$ . Спайность совершенная.
2. **Шлоссмахерит.** Светло-зеленый (на бирюзово-синем церузите). Непрозрачный. Тригональная сингония,  $(\text{H}_3\text{O}, \text{Ca})\text{Al}_3[(\text{OH})_6 | (\text{SO}_4, \text{AsO}_4)_2]$ . Впервые описан в 1980 г.
3. **Пумпеллиит.** Зеленый, голубовато-зеленый, белый, коричневый. Агрегаты радиально-лучистых кристаллов (6,28 и 7,85 кар). Моноклинная сингония,  $\text{Ca}_2\text{Fe}^{2+}\text{Al}_2[(\text{OH})_2 | \text{SiO}_4 | \text{Si}_2\text{O}_7] \cdot \text{H}_2\text{O}$ .
4. **Индерит.** Белый, бесцветный, также розовый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_5] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
5. **Вавеллит.** Голубовато-белый (12,13 кар), также бесцветный, желтый, коричневый, зеленый, синий. Просвечивающий. Ромбическая сингония,  $\text{Al}_3[(\text{OH}, \text{F})_3 | (\text{PO}_4)_2] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Спайность совершенная.
6. **Повеллит.** Светло-желтый (0,71 кар), также серо-белый, зелено-желтый, коричневый, бледно-голубой. Прозрачный. Тетрагональная сингония,  $\text{Ca}[\text{MoO}_4]$ .
7. **Виллиомит.** Оранжево-коричневый, карминно-красный, также бесцветный, желтый. Прозрачный. Кубическая сингония,  $\text{NaF}$ .
8. **Гидроксилapatит.** Зелено-желтый (10,98 кар), бесцветный, белый, коричневый, зеленый, черный. От прозрачного до просвечивающего. Гексагональная сингония,  $\text{Ca}_5[\text{OH} | (\text{PO}_4)_3]$ . Спайность неявная.
9. **Манганоапатит.** Зелено-черный. Вид драгоценного камня из группы апатита (ср. с. 210).
10. **Марказит.** Бронзово-желтый, также зелено-желтый, коричневатый. Непрозрачный. Ромбическая сингония,  $\text{FeS}_2$ . Иногда марказит может разлагаться, выделяя сернистую кислоту, поэтому его следует хранить только отдельно.
11. **Клиноцоизит.** От желтого до желто-коричневого, также бесцветный, зеленоватый, розовый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}_2\text{Al}_3[\text{O} | \text{OH} | \text{SiO}_4 | \text{Si}_2\text{O}_7]$ .
12. **Лабрадор.** Зеленый, коричнево-зеленый, темно-красный, коричнево-красный. Обычно непрозрачный, с переливом. См. с. 182.
13. **Биксбиит.** Черный (4,97 кар). Непрозрачный. Кубическая сингония,  $(\text{Mn}^{3+}, \text{Fe}^{3+})_2\text{O}_3$ . Спайность неявная.
14. **Бустамит.** Светло-розовый, также коричнево-красный. Прозрачный. Твердость по шкале Мооса  $5\frac{1}{2}$ –6. Триклинная сингония,  $(\text{Mn}^{2+}, \text{Ca})_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$ .





1. **Альбит.** Зеленоватый (12,81 кар), также бесцветный, белый, серый, красноватый, желтый. От прозрачного до просвечивающего. Трилинная сингония,  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ . Спайность совершенная. См. также жад-альбит, с. 170.
2. **Аметрин.** Двухцветный кварц (15,23 кар) из фиолетового аметиста (см. с. 136) и желто-коричневого цитрина (см. с. 136). Месторождения, имеющие экономическое значение, только в Боливии.
3. **Кварц-какоксенит.** Бесцветный или слегка млечно-белый кварц (см. с. 132) с золотисто-желтыми волокнистыми включениями какоксенита (какоксена), фосфатного минерала с твердостью 3–4.
4. **Геденбергит.** Черно-зеленый (19,52 кар), также голубовато-зеленый, черный. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $\text{CaFe}^{2+}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ . Спайность средняя.
5. **Серандит.** Оранжево-красный (0,77 кар), также бледно-коричневый. Прозрачный. Трилинная сингония,  $\text{Na}(\text{Mn}^{2+}, \text{Ca})_2[\text{Si}_3\text{O}_8(\text{OH})]$ .
6. **Штольцит.** Серо-желтый (2,16 кар), также красный, коричневый, зеленый. От прозрачного до просвечивающего. Тетрагональная сингония,  $\text{Pb}[\text{WO}_4]$ .
7. **Гаюин** (гаюинит). Лазурно-голубой, также зелено-голубой, иссиня-белый. От прозрачного до просвечивающего. Кубическая сингония,  $\text{Na}_{5-6}\text{Ca}_2[(\text{SO}_4, \text{Cl})_2 | \text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}]$ . Спайность средняя.
8. **Гюбнерит.** Темный красно-коричневый (1,23 и 0,44 кар), также желто-коричневый, коричнево-черный. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $\text{Mn}^{2+}\text{WO}_4$ .
9. **Пьетерсит.** Торговое обозначение темного иссиня-серого брекчиевидного агрегата (20,40 кар) – соколиного глаза (см. с. 140) и тигрового глаза (см. с. 140). Единственное месторождение в Намибии.
10. **Сколецит.** Бесцветный (восьмиугольник 2,42 кар, четырехугольник 1,68 кар, восьмиугольник 0,20 кар), также белый. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .
11. **Вульфенит** (синоним: желтая свинцовая руда). Оранжевый, красный. От прозрачного до просвечивающего. Тетрагональная сингония,  $\text{Pb}[\text{MoO}_4]$ .
12. **Фуксит.** Разновидность мусковита, содержащая хром (см. с. 232). Зелено-синий (вместе 37,94 кар), также изумрудно-зеленый. Просвечивающий. Моноклинная сингония,  $\text{K}(\text{Al}, \text{Cr})_2[(\text{OH}, \text{F})_2 | \text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$ . Все камни на фотографии являются дублетами.
13. **Пурпурит.** Пурпурного цвета, также темно-розовый, коричневый. Просвечивающий. Ромбическая сингония,  $(\text{Mn}^{3+}, \text{Fe}^{3+})[\text{PO}_4]$ .





1. **Хондродит.** Красно-коричневый (1,78 кар), также красный, желтый, серо-зеленый. От прозрачного до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3[(\text{F}, \text{OH})_2 | (\text{SiO}_4)_2]$ . Спайность неявная.
2. **Микролит.** Смолисто-желтый, также красноватый, коричневый, зеленый. От просвечивающего до непрозрачного. Кубическая сингония,  $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{Ta}_2\text{O}_6(\text{O}, \text{OH}, \text{F})$ .
3. **Анортит.** Бесцветный, белый, желтоватый, также красновато-серый. Прозрачный. Триклинная сингония,  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ .
4. **Гидроксилгердерит.** От желтоватого до коричневатого (вместе 5,97 кар), также бесцветный, иссиня-зеленый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{CaBe}[\text{OH} | \text{PO}_4]$ . Спайность неявная.
5. **Баритокальцит.** Желтовато-белый, также белый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{BaCa}[\text{CO}_3]_2$ .
6. **Ходжкинсонит.** Коричнево-красный (0,42 и 0,22 кар), также светлорозовый, оранжевый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $\text{Mn}^{2+}\text{Zn}^{2+}[(\text{OH})_2 | \text{SiO}_4]$ .
7. **Ильменит.** Черный (0,29 кар). Непрозрачный. Тригональная сингония,  $\text{Fe}^{2+}\text{TiO}_3$ . Спайность отсутствует.
8. **Ванадинит.** Красный (0,31 кар), также бесцветный, желтый, коричневый. От просвечивающего до непрозрачного. Гексагональная сингония,  $\text{Pb}_5[\text{Cl} | (\text{VO}_4)_3]$ . Спайность отсутствует.
9. **Шунгит.** Черный стекловидный уголь (с фасетной огранкой 0,77, кабшон 2,30 кар). В основном состоит из углерода. Единственное месторождение в Карелии (Россия).
10. **Стурманит.** Желтоватый, также оранжево-коричневый, желто-зеленый. От прозрачного до просвечивающего. Гексагональная сингония,  $\text{Ca}_6(\text{Fe}^{3+}, \text{Al}, \text{Mn}^{2+})_2[(\text{OH})_{12} | \text{B}(\text{OH})_4 | (\text{SO}_4)_2] \cdot 25\text{H}_2\text{O}$ . Спайность совершенная.
11. **Скородит.** Фиолетово-синий (0,84 кар), также желто-коричневый, серо-зеленый. От прозрачного до просвечивающего. Ромбическая сингония,  $\text{Fe}^{3+}[\text{AsO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
12. **Пироксмангит.** Красный (восьмиугольник 1,66 кар), розовый, также коричневый. От прозрачного до непрозрачного. Триклинная сингония,  $(\text{Mn}^{2+}, \text{Fe}^{2+})_7[\text{Si}_7\text{O}_{21}]$ . Спайность совершенная.
13. **Гиалофан.** Бесцветный (1,34 кар), также белый, красный, желтый. От прозрачного до просвечивающего. Моноклинная сингония,  $(\text{K}, \text{Ba})[\text{Al}(\text{Si}, \text{Al})_3\text{O}_8]$ . Спайность совершенная.

Увеличено по отношению к оригиналу на 40%.





## Горные породы в качестве драгоценных и поделочных камней

Раньше декоративные горные породы использовались исключительно в художественных промыслах. В наши дни их значение растет, в том числе для создания украшений, в особенности для бижутерии.

### Мраморный оникс [1—4]

Цвет: желто-зеленый, белый, коричневатый  
Цвет черты: в зависимости от цвета камня  
Твердость по шкале Мооса:  $3\frac{1}{2}$ —4  
Плотность: 2,72—2,85  
Состав: кальцит или арагонит

Прозрачность: от просвечивающего до непрозрачного  
Светопреломление: 1,486—1,685  
Двойное преломление:  $-0,155$  —  $-0,172$

Предлагаемый в торговле под названием мраморного оникса камень является известняком, содержащим минералы, кальцит или арагонит. Название «оникс» без дополнения, употребляемое для этого известняка, вводит в заблуждение. Мраморный оникс возник из известковой воды путем наслоений в области теплых источников или в пещерах в виде сталактитов. Месторождения в Египте, Алжире, Аргентине, Марокко, Мексике, США. Используется в художественных промыслах.

**Мексиканский оникс.** Вводящее в заблуждение торговое обозначение мраморного оникса.

### Шпрудельштейн [5—7]. Синоним: агломерат арагонита

Цвет: белый, желтый, коричневый, красноватый  
Цвет черты: в зависимости от цвета камня  
Твердость по шкале Мооса:  $3\frac{1}{2}$ —4  
Плотность: 2,95  
Состав: арагонит

Прозрачность: от просвечивающего до непрозрачного  
Светопреломление: арагонит 1,530—1,685  
Двойное преломление: арагонит:  $-0,155$

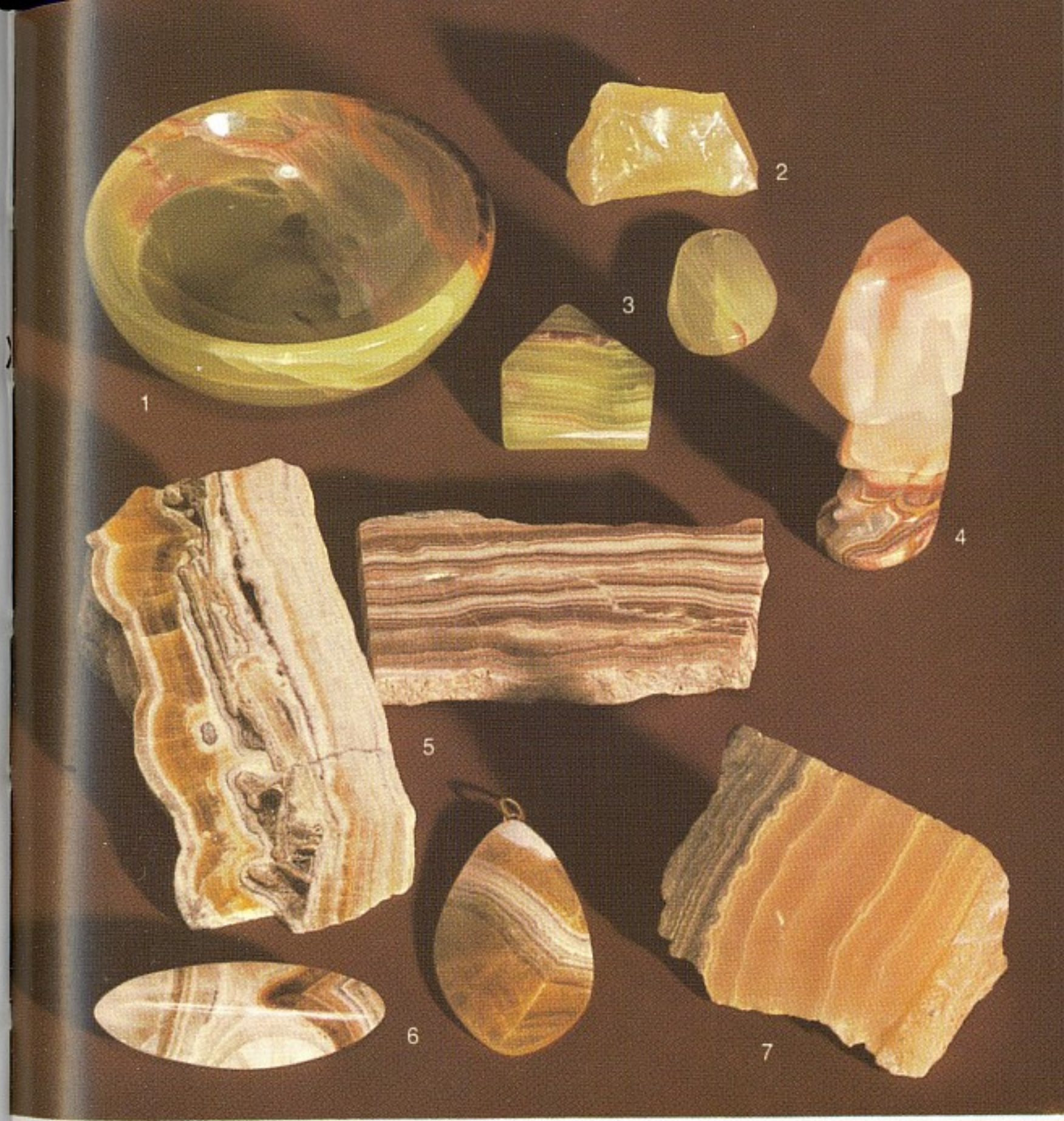
Шпрудельштейн — это известковый осадок теплых источников, как и более нежный мраморный оникс. Напластование часто в виде волнистых полос. Самое известное месторождение в Европе — Карлсбад (Карловы Вары) в Чехии. Другие месторождения: Аргентина, Мексика, Новая Зеландия, Россия, США. Используется аналогично с мраморным ониксом.

### Пейзажный мрамор [8]. Синоним: руинный мрамор

Мелкозернистый известняк, слои которого были разбиты, смещены и вновь закреплены. В связи с различной окраской отдельных слоев возникают картины, напоминающие ландшафты. Декоративный камень, который гладко шлифуется.

1. Мраморный оникс, ваза  
2. Мраморный оникс, подшлифованный обломок  
3. Мраморный оникс, два кулона  
4. Мраморный оникс, фигура  
Уменьшено по отношению к оригиналу на 50%

5. Шпрудельштейн, Карловы Вары (Чехия)  
6. Шпрудельштейн, брошь и кулон  
7. Шпрудельштейн, Нью-Мексико (США)  
8. Пейзажный мрамор, Тоскана (Италия)





## Диорит [1, 2] Синоним: шаровой диорит

Интрузивная горная порода из полевого шпата, роговой обманки, биотита и кварца. Образуется в процессе дифференциации, в результате которой происходит сортировка светлых и темных компонентов в шарообразно-раковистых образованиях. Используется в декоративных целях [2]. Месторождения: Финляндия, Швеция, Польша, Франция (Корсика), США (Вермонт, Калифорния).

## Обсидиан [3—7]

Цвет: черный, серый, коричневый, зеленый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 5—5½  
Плотность: 2,35—2,60  
Спайность: отсутствует  
Излом: крупнораковистый, острогранный  
Состав: вулканическое аморфное высококремнистое стекло

Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  
Светопреломление: 1,45—1,55  
Двойное преломление: отсутствует  
Дисперсия: 0,010 (BG)  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: зеленый обсидиан: 680, 670, 660, 650, 635, 595, 555, 500  
Флюоресценция: отсутствует

Обсидиан (название дано по имени римлянина) уже в доисторические времена использовался для амулетов и ожерелий. Разновидности по причине блестящих кристаллических включений отличаются золотистым [золотистый обсидиан, 4] или серебристым [серебристый обсидиан, 5] мерцанием. Месторождения: Эквадор, Индонезия, Исландия, Италия, Япония, Мексика, США.

**Снежный обсидиан** [6, 7]. Торговое обозначение обсидиана с серо-белыми шарообразными включениями (сферолитами) минерала кристаллита. Месторождения: Мексика, США (Юта, Нью-Мексико).

## Молдавит [10—12]. Синоним: бутылочный камень

Цвет: от бутылочно-зеленого до коричнево-зеленого  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 5½  
Плотность: 2,32—2,38  
Спайность: отсутствует  
Излом: раковистый  
Кристаллы: аморфные

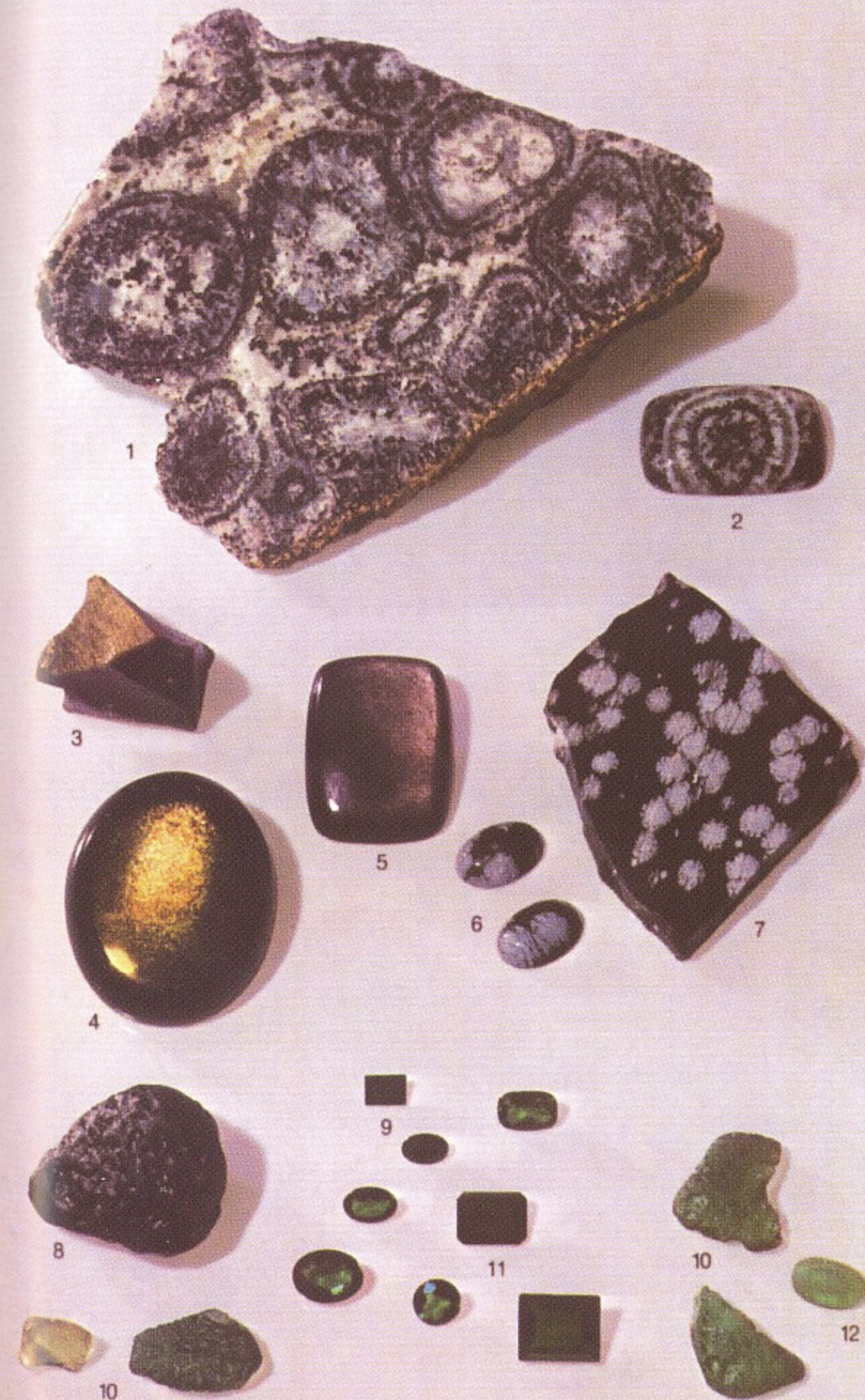
Химизм:  $\text{SiO}_2(+\text{Al}_2\text{O}_3)$  — диоксид кремния  
Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
Светопреломление: 1,48—1,54  
Двойное преломление: отсутствует  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: отсутствует

Молдавит (река Молдау (Влтава, Чехия), или бутылочный камень, или водный хризолит, относится к тектитам. Это конденсированные испарения горных пород после падения метеорита.

Другие тектиты имеют цвет от темно-коричневого до черного [8, 9]. В зависимости от месторождения названия различны, например австралит (Австралия), биллитонит (Борнео), джорджит (Джорджия, США), индокитаит (Индокитай), яваит (Ява), филиппинит (Филиппины).

1. Диорит, подшлифованный, Корсика
2. Диорит, кабошон, Корсика
3. Obsидиан, заготовка, Мексика
4. Золотистый обсидиан, Мексика
5. Серебристый обсидиан, Мексика
6. Снежный обсидиан, кабошоны
- Уменьшено по отношению к оригиналу на 40%

7. Снежный обсидиан, подшлифованный
8. Тектит, необработанный, Таиланд
9. Тектит, 2 камня с фасетной огранкой, Таиланд
10. Молдавит, 4 необработанных камня, Чехия
11. Молдавит, 6 камней с фасет. огран., Чехия
12. Молдавит, кабошон, Чехия





## Алебастр [1, 2]

Цвет: белый, розовый, коричневатый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 2  
Плотность: 2,30—2,33  
Состав: гипс  $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Прозрачность: непрозрачный,  
с просвечивающими ребрами  
Слоупреломление: 1,520—1,529  
Двойное преломление: +0,009  
Дисперсия: 0,033 (BG), 0,008 (CF)

Под алебастром (название из греческого языка) в наши дни понимают мелкозернистую разновидность гипсового камня, в древности также микрокристаллический известняк. Месторождения: Тюрингия, Англия (Дербишир), Франция (Парижский бассейн), Италия (Тоскана), США (Колорадо). Используется для изделий художественных промыслов, реже для ювелирных украшений. В связи с высокой пористостью хорошо окрашивается.

**Агальматолит** Синоним: пагодит

Беловатый, зеленоватый или желтоватый плотный агрегат минерала пирофиллита. В результате обжига первоначально мягкий камень (твердость по шкале Мооса 1–1½) становится очень твердым (твердость 6). Месторождения: Финляндия, Словакия, ЮАР, США (Калифорния). Используется аналогично с алебастром.

## Морская пенка [3–5] Синоним: сепиолит

Цвет: белый, желтоватый, серый, красноватый  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 2—2½  
Плотность: 2,0—2,1  
Спайность: совершенная  
Излом: плоскораковистый, землистый  
Кристаллы: (ромбическая сингония) микрокристаллические

Химизм:  $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_5] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — водный силикат магния  
Прозрачность: непрозрачный  
Слоупреломление: 1,53  
Двойное преломление: отсутствует  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: отсутствует

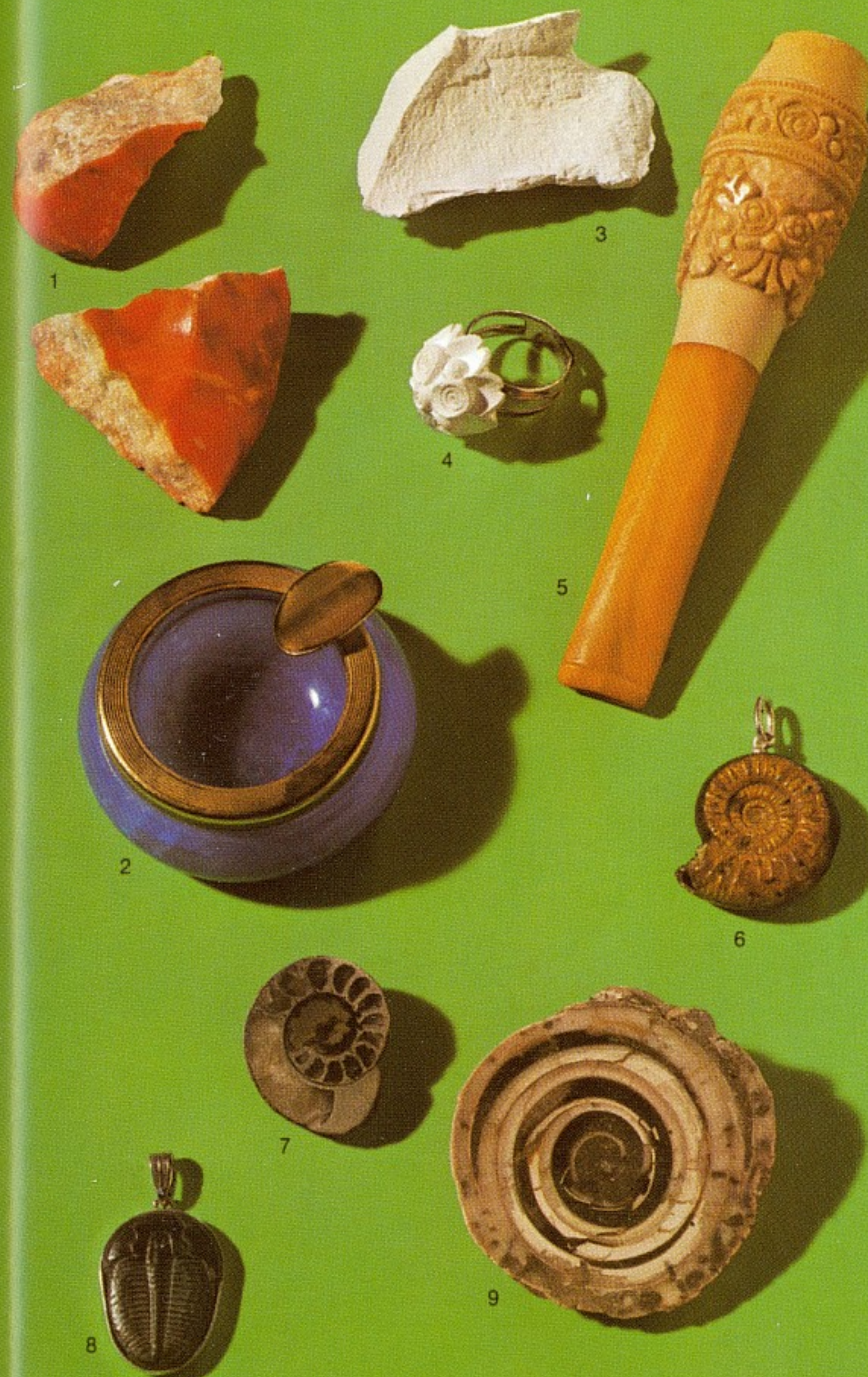
Морская пенка (в связи с высокой пористостью обладает плавучестью) встречается в конкрециях в серпентинах, состоит из минерала сепиолита. Матовый жирный блеск, на ощупь шелковистая, липнет к языку. Самое значительное месторождение вблизи Эскишехира в Анатолии (Турция), кроме того, в Греции (Самос), Марокко, Испании, Танзании, США (Техас). Используется для изготовления головок курительных трубок и мундштуков для сигар [5], кроме того, для бижутерии. В результате пропитки жиром приобретает сильный блеск.

## Окаменелости [6–9]

Окремнелое дерево и другие окаменелости используются для декоративных целей (см. с. 164).

1. Алебастр, 2 камня, окрашенных в красный цвет  
2. Алебастр, пепельница, окрашенная в синий цвет  
3. Морская пенка, необработанная  
4. Морская пенка, бижутерия  
5. Морская пенка, мундштук для сигары  
Уменьшено по отношению к оригиналу на 20%

6. Аммонит, пиритизированный  
7. Аммонит, пиритизированный, подшлифованный  
8. Трилобит, ископаемый рак, в глинистом сланце  
9. Морская улитка *Actaeonella*, подшлифованная, Австрия





## Органогенные драгоценные и поделочные камни

Существуют драгоценные и поделочные камни органического происхождения. Некоторые из них в большей или меньшей степени сохранили свой органический характер, происхождение других проявляется только в структуре. Ср. также с. 83.

### Кораллы

Цвет: красный, розовый, белый, черный, синий  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 3—4  
Плотность: белые и красные: 2,60—2,70  
Спайность: отсутствует  
Излом: неравномерный, занозистый, хрупкий  
Кристаллы: микрокристаллические  
Химизм:  $\text{CaCO}_3$  или кератин

Прозрачность: просвечивающие, непрозрачные  
Светопреломление: белые и красные: 1,486—1,658  
Двойное преломление: белые и красные:  $-0,160$  —  $-0,172$   
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: 495  
Флюоресценция: слабая: фиолетовая

Большинство кораллов (название греческого происхождения) образуют рифы, атоллы и коралловые отмели. Высота кустов составляет 20—40 см, толщина ветвей до 6 см. Создатели кораллов — мелкие полипы.

Месторождения: побережья западного Средиземноморья, Красного моря, Бискайского залива, Канарских островов, Малайского архипелага, Японии, Гавайев (США).

Кораллы, растущие на глубине 3—300 м, добывают преимущественно крупноячеистыми утяжеленными сетями. Более щадящий способ — добыча кораллов ныряльщиками. С недавних пор на Гавайях добыча кораллов ведется с применением маленьких подводных лодок.

Главным центром коралловой торговли в течение 200 лет является Торре-дель-Греко южнее Неаполя (Италия). Здесь по-прежнему перерабатывают три четверти всей мировой добычи кораллов.

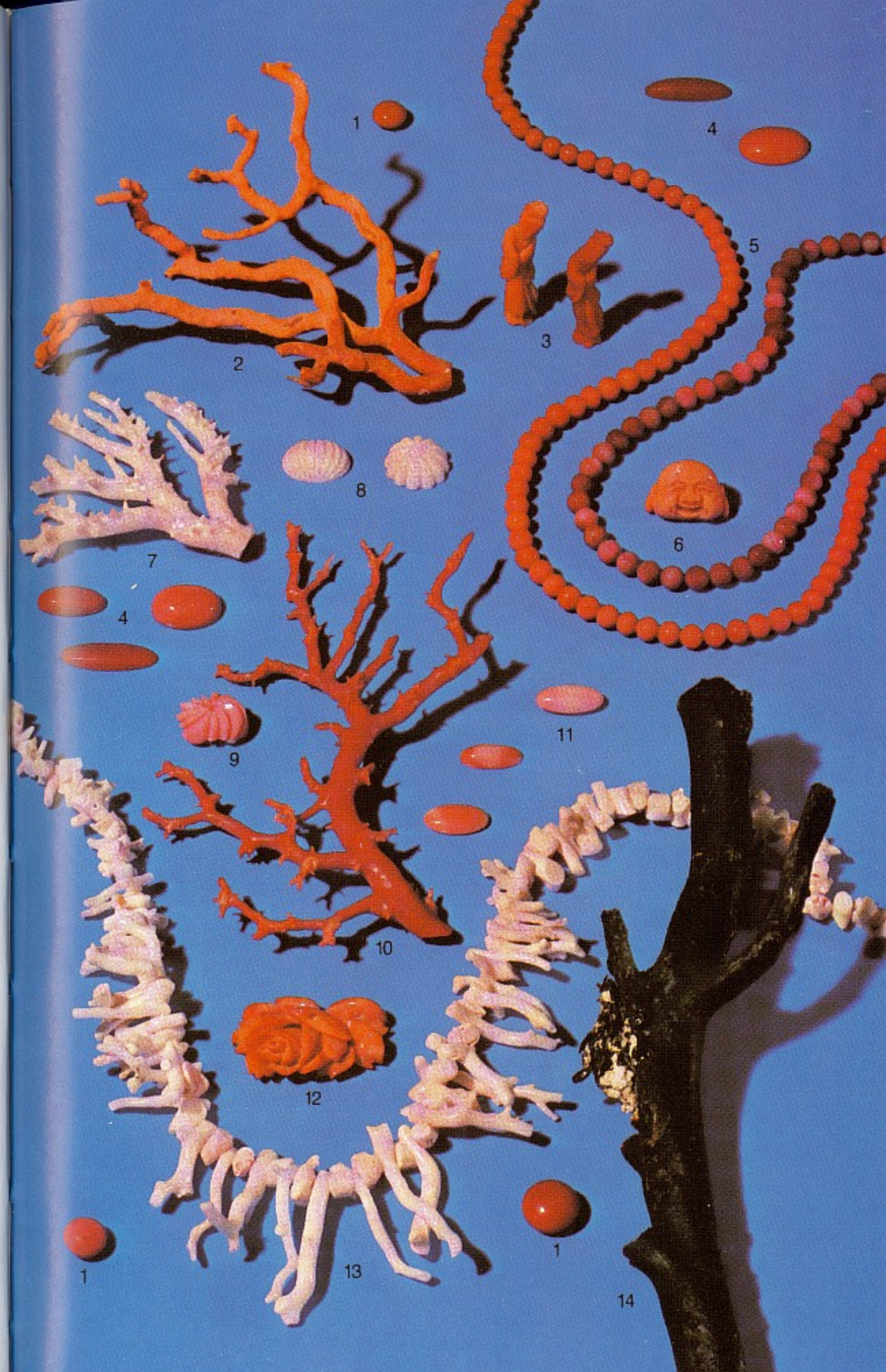
В необработанном состоянии куски кораллов матовые, после полировки они обретают стеклянный блеск. Шлифуют кораллы мелкозернистым песчаником и наждаком, полируют войлочными колесами. Кораллы используют для изготовления изделий художественных промыслов и скульптур. Палочковидные кусочки коралла просверливают поперек и нанизывают для получения ожерелий [13].

**Красный коралл.** Самый ценный из всех видов кораллов. Существуют многочисленные торговые обозначения. Цвет однородный, от светло-красного до нежно-розового: розовый («момо»), красный («сардиния»), цвета бычьей крови («моро»), нежно-розовый с беловатыми или нежно-красноватыми пятнами («кожа ангела» [11]).

**Черный коралл.** Состоит из органического вещества кератина. В торговле, как и голубые кораллы, большой ценности не имеют.

1. Красный коралл, 3 жемчужины, вместе 23,77 кар
  2. Красный коралл, ветка, Сицилия
  3. Красный коралл, 2 фигурки, Япония
  4. Красный коралл, 5 кабошонов
  5. Красный коралл, 2 ожерелья
  6. Красный коралл, фигурка, Япония
  7. Белый коралл, ветка, Япония
- Уменьшено по отношению к оригиналу на 50%

8. Белый коралл, 2 экземпляра с гравировкой
9. Красный коралл с гравировкой, Италия
10. Красный коралл, ветка, Япония
11. Красный коралл, 3 кабошона, 14,05 кар
12. Красный коралл, фигурка, Италия
13. Белый коралл, ожерелье
14. Черный коралл, ветка, Австралия





## Гагат [7, 8]

Цвет: темно-черный, темно-коричневый  
 Цвет черты: черно-коричневый  
 Твердость по шкале Мооса: 2½—4  
 Плотность: 1,19—1,35  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: раковистый  
 Состав: бурый уголь

Прозрачность: непрозрачный  
 Светопреломление: 1,640—1,680  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: отсутствует

Гагат (по названию реки в Турции) – это битумный уголь, поддающийся полировке. Бархатный восковой блеск. Месторождения: Вюртемберг, Франция (деп. Од), Польша, Испания (Астурия), США (Колорадо, Нью-Мексико, Юта). Обрабатывается на токарном станке. Используется для траурных украшений, четок, декоративных предметов и гемм.

## Кеннельский уголь [6]

Название от англ. *candle* – свеча. Уголь, возникший преимущественно из растительных спор и пыльцы. Залегают вместе с коксующимися пластами. Месторождения: Северный Рейн-Вестфалия, Англия, Шотландия. Благодаря гомогенности и высокой прочности хорошо обрабатывается на токарном станке, в результате полировки приобретает зеркальный блеск. Служит заменой гагата.

## Слоновая кость [1—5, 9]

Цвет: белый, кремовый  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса: 2—3  
 Плотность: 1,7—2,0  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: волокнистый  
 Химизм: фосфат кальция

Прозрачность: просвечивающая, непрозрачная  
 Светопреломление: 1,535—1,570  
 Двойное преломление: отсутствует  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: различных оттенков голубого

Слоновой костью раньше называли только материал слоновых бивней, в наши дни это обозначение используется также для зубов гиппопотама, кашалота, моржа, дикого кабана и ископаемого мамонта. Большие количества слоновой кости поставлялись из Африки, также из Мьянмы, Индокитая, с Суматры. С 1989 г. действует запрет на торговлю слоновой костью.

Слоновую кость обрабатывают режущими инструментами и напильником, она поддается окрашиванию. Используется для изготовления изделий художественных промыслов, подвесок и бижутерии.

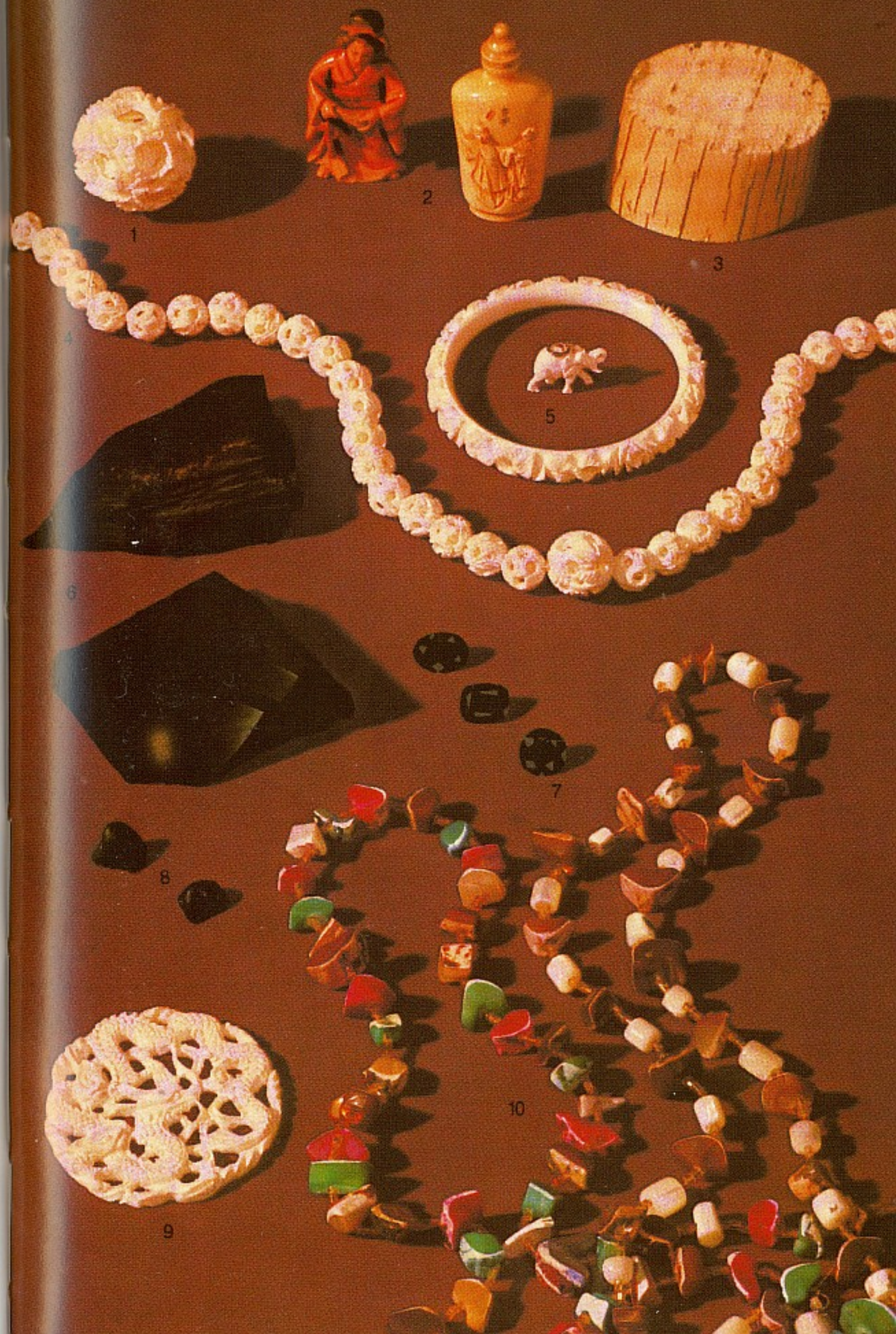
## Одонтолит. Синоним: костяная бирюза

Одонтолит (греч. «зубной камень») – это ископаемые зубы и кости давно вымерших крупных животных (мамонта, мастодонта, диноцерата), окрашенные вивианитом (с. 224) в бирюзово-голубой цвет. Месторождения: Сибирь, Южная Франция. Встречается очень редко.

1. Слоновая кость, полый шар, Китай
2. Слоновая кость, фигурка и сосуд
3. Слоновая кость, заготовка, Конго
4. Слоновая кость, ожерелье, Китай
5. Слоновая кость, браслет и фигурка

6. Кеннельский уголь, подшлифованный
7. Гагат, три камня с фасетной огранкой
8. Гагат, два камня с гладкой шлифовкой
9. Слоновая кость, брошь, Китай
10. Кость, окрашенная, Израиль

Уменьшено по отношению к оригиналу на 50%





## Янтарь

Цвет: желтый, коричневый, также других цветов  
Цвет черты: белый  
Твердость по шкале Мооса: 2—2½  
Плотность: обычно 1,05—1,09  
Спайность: отсутствует  
Излом: раковистый, хрупкий  
Кристаллы: аморфный  
Химизм: примерно  $C_{10}H_{16}O$  смесь смол

Прозрачность: от прозрачного до непрозрачного  
Светопреломление: 1,539—1,545  
Двойное преломление: отсутствует  
Дисперсия: отсутствует  
Плеохроизм: отсутствует  
Поглощение: не поддается измерению  
Флюоресценция: голубовато-белая, желто-зеленая; бирмит: синяя

Янтарь – это ископаемая отвердевшая смола сосны *Pinus succinifera*, произраставшей 50 млн лет назад. Находки янтаря имеют преимущественно форму капли или натека, гомогенную структуру или раковистое строение. Встречались экземпляры весом более 10 кг. Из-за многочисленных пузырьков [8], тонких волосяных трещин или трещин напряжения часто мутный. Путем «просветляющего кипячения» в сурепном масле можно очистить янтарь от пузырьков воздуха и включений жидкостей. Преобладают желтый и коричневый цвета. Иногда встречаются включения насекомых и растений (называемые инклюзиями, [7] и ил. на с. 60), а также пирита.

Воспламеняется от спички, распространяя при горении запах ладана. Блеск стеклянный, у полированного камня жирный.

Месторождения: крупнейшее находится в Калининградской области (Россия). Под 30-метровой песчано-глинистой породой лежит слой янтароносной глины, так называемая синяя земля. Разработка осуществляется открытым способом с помощью многоковшовых экскаваторов. Янтарь сначала вымывают сильной струей воды, затем выбирают вручную. Лишь 15% янтаря пригодны для декоративных целей.

Большие запасы янтаря находятся на дне Балтийского моря. После сильных штормов, когда волны взмучивают дно, во всех прибалтийских странах можно найти на берегу и мелководье янтарь. Другие месторождения: Сицилия (Италия) – янтарь под названием симетит, Румыния – руменит, Мьянма – бирмит (от Бирмы), а также Китай, Доминиканская Республика, Япония, Канада, Мексика, США (Аляска, Нью-Джерси).

С доисторических времен янтарь использовался для изготовления украшений, предметов культа, амулетов и талисманов и даже в качестве благовония. «Балтийский янтарь», «золото севера» – это первый драгоценный камень человечества. Идут годы, но популярность этого чудесного дара природы лишь растет.

В качестве имитации служат свежие смолы (называемые копалом), искусственные смолы, стекло.

**Амброид.** Прессованный янтарь из мелких кусочков и отходов натурального янтаря, которые при температуре 140–250 °С и под давлением 3000 бар образуют однородную массу, похожую на натуральный янтарь.

1. Янтарь, необработанный
2. Янтарь, подшлифованный
3. Янтарь, три кабошона
4. Янтарь, два ожерелья

5. Янтарь, два ожерелья в стиле барокко
6. Янтарь различных цветов
7. Янтарь с включениями насекомых
8. Янтарь с включениями пузырьков





## Жемчуг

Цвет: белый, розовый, серебристый, кремовый, золотистый, зеленый, синий, черный  
 Цвет черты: белый  
 Твердость по шкале Мооса:  $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$   
 Плотность: 2,60—2,85  
 Спайность: отсутствует  
 Излом: неровный  
 Кристаллы: микрокристаллические  
 Химизм: карбонат кальция + органическое вещество + вода  
 Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный

Светопреломление: 1,52—1,66;  
 черный жемчуг: 1,53—1,69  
 Двойное преломление: -0,156  
 Дисперсия: отсутствует  
 Плеохроизм: отсутствует  
 Поглощение: не поддается измерению  
 Флюоресценция: морской слабая;  
 природный черный: от красной до красноватой;  
 речной сильная: бледно-зеленая

Жемчуг является продуктом моллюсков (преимущественно устричных), реже улиток или брюхоногих моллюсков. Он состоит из перламутра, это главным образом углекислый известняк (в модификации арагонита) и органическое вещество (конхиолин), которое цементирует микрокристаллы, располагающиеся концентрическими кругами вокруг центра. Несмотря на то что твердость по шкале Мооса равна лишь  $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ , жемчужины исключительно прочны. Их практически невозможно раздавить рукой.

Величина жемчужин колеблется от размера булавочной головки до голубинового яйца. Самая крупная из существующих жемчужин (названная по имени бывшего владельца Хоупа) имеет длину 5 см и весит 454 карата (1814 гран = 90,8 г). Она хранится в Южно-Кенсингтонском музее (Лондон).

Типичный перламутровый блеск, называемый переливом, люстром или ориентом, вызван черепичным расположением чешуек арагонита и слоев конхиолина вблизи от поверхности жемчужины. Такое строение также является причиной явлений дифракции света и связанных с ними радужных переливов.

Собственная окраска жемчуга различается в зависимости от вида моллюска и водоема и зависит от цвета верхнего слоя конхиолина.

Жемчужины образуются в раковинах морских моллюсков, некоторых пресноводных моллюсков, иногда также в улитках. Они возникают в результате реакции на инородное тело, проникшее внутрь мантии моллюска. Внешняя оболочка мантии, эпителиальный слой обычно выстилает перламутром раковину моллюска и обволакивает инородные тела. Это приводит к образованию жемчужины.

Если жемчужина образуется как бородавчатый нарост на внутренней стороне раковины, то ее приходится отделять от раковины. Поэтому такая жемчужина имеет полусферическую форму. Ее называют блистер-жемчугом (англ. «волдырь») или куполообразным жемчугом.

1. Раковина перламутрового моллюска
  2. Ожерелье, жемчуг «бива», «барокко»
  3. Ожерелья, четыре «чокера»
  4. Ожерелье, «барокко», убывающая нить
  5. Ожерелье, жемчуг «бива», убывающая нить
  6. Жемчужины, четыре «барокко»
  7. Жемчужина, жемчуг «мабэ», 20 мм
  8. Жемчужина, жемчуг «мабэ», серая, овальная
  9. Жемчужины, шесть «барокко», 35,71 кар
  10. Жемчужины, «бива», «барокко»
  11. Перламутр, два вырезанных куска
  12. Ожерелье, «чокер», серое
  13. Жемчуг, три жемчужины «бива», 29,67 кар
  14. Жемчуг, четыре жемчужины, 16,16 кар
  15. Ожерелье, «чокер», серое
  16. Жемчужины, шесть «барокко», черные
  17. Ожерелье, «барокко», черное
  18. Жемчужины, шесть черного цвета, 17,28 кар
- Уменьшено по отношению к оригиналу на 60%.





Если инородное тело попадает внутрь мантии, в соединительную ткань, то в результате своего рода иммунной защиты моллюска возникает свободная, т. е. закругленная со всех сторон жемчужина. Втянутый в соединительную ткань чужеродной частицей эпителиальный слой образует т.н. жемчужный мешочек, который благодаря делению клеток очень быстро обволакивает инородное тело и выделяет перламутр, в результате чего образуется жемчужина.

### Натуральный, или природный жемчуг

Натуральным (настоящим) называется жемчуг, образовавшийся в природе без участия человека.

**Морской жемчуг.** Моллюски, образующие жемчуг, обитают на протяженных отмелях со скоплением ракушек вблизи побережья, на глубине 15–20 м. Они имеют величину с ладонь, продолжительность их жизни составляет около 13 лет.

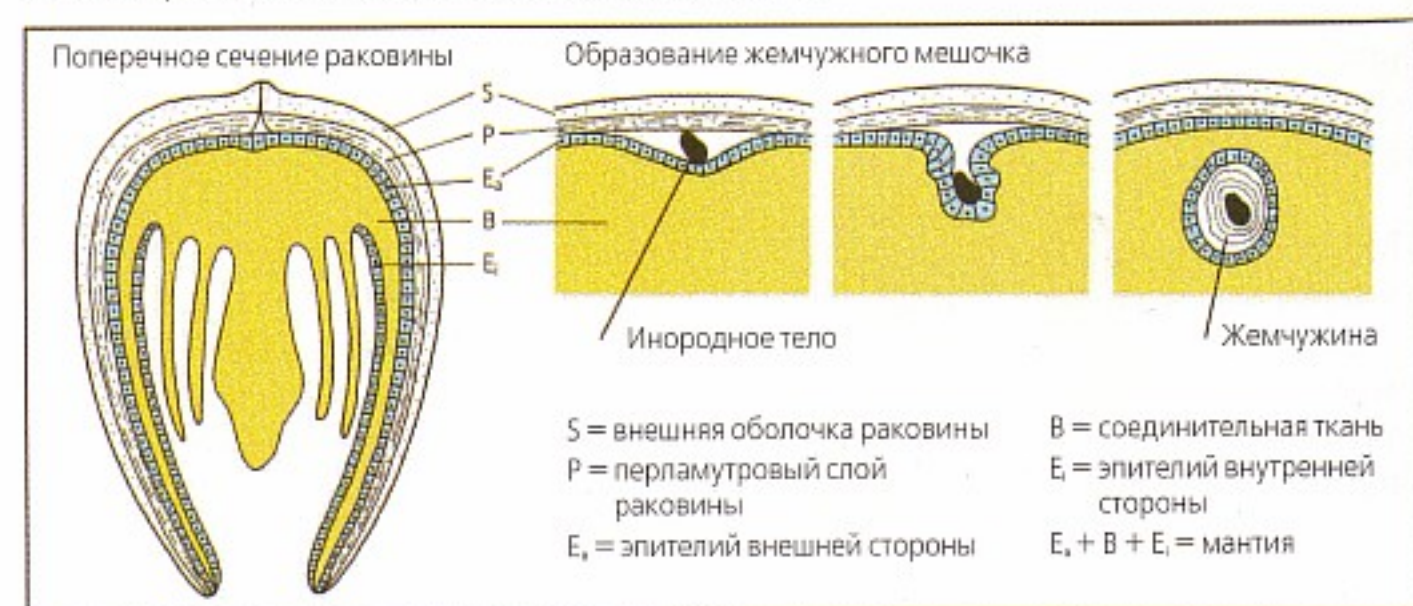
Важнейшие месторождения жемчуга наилучшего качества (цвета розовый и кремово-белый) в течение долгого времени находились в Персидском заливе. Поэтому весь природный морской жемчуг – невзирая на его подлинное происхождение – в торговле называют «восточным».

В Полкском проливе (между Индией и Шри-Ланкой) также имеются старые устричные отмели (жемчуг розово-красного и нежно-желтого цвета), однако жемчуг там обычно мелкий (т. н. «посевной»). Другие значительные месторождения – это побережья Мадагаскара, Мьянмы, Филиппин, многих островов южной части Тихого океана, Северной Австралии, а также побережья Латинской Америки и севера Южной Америки. В Японии, главной стране-производителе жемчуга, имеется лишь несколько небольших отмелей с природным жемчугом.

Раковины с жемчужинами добывают ныряльщики. Раньше этим занимались главным образом женщины, без использования специального оборудования. Сейчас работа производится с самым современным водолазным снаряжением.

Жемчужина скрывается лишь в одной из 30–40 раковин. В 1958 г. у берегов Цейлона в виде эксперимента использовали траловые сети. Последствия были опустошительными, так как этот метод почти полностью уничтожил молодняк.

Схема образования жемчужины в мантии моллюска



Введение инородного тела в раковину требует большой сноровки

Из брюхоногих моллюсков, образующих жемчуг, наиболее известен стромбус огромный (*Strombus gigas*). Эти жемчужины (конхиолиновые, ярко-розовые или розовые жемчужины) напоминают фарфор и имеют шелковистый блеск. В мировой торговле они большой роли не играют.

**Речной жемчуг.** Добыча речного жемчуга не имеет промышленного значения. Он редко отличается хорошим качеством.

В Европе добыча жемчуга была абсолютной привилегией князей. Выловленный жемчуг следовало доставлять соответствующему правителю.

Из-за загрязнения водоемов жемчужницы в реках практически вымерли. И хотя в некоторых реках популяции частично восстановились благодаря улучшению качества воды, их дальнейшее существование по-прежнему находится под угрозой – прежде всего ему угрожает высокое содержание нитратов в воде. В Скандинавских странах и в Центральной Европе добыча жемчуга в реках запрещена.

### Культивированный жемчуг

Растущий спрос на жемчуг привел к созданию целой отрасли выращивания жемчуга. Такие культивированные жемчужины являются не имитацией, а природным продуктом, хотя и возникшим при участии человека. В наши дни культивированный жемчуг составляет более 90% всего объема торговли жемчугом.

Фермы по выращиванию жемчуга существуют как в море, так и в пресных озерах.

**Морской культивированный жемчуг.** Путем введения инородных частиц человек стимулирует раковину к образованию жемчужины.

Уже в XIII в. в Китае к внутренней стенке раковины прикрепляли мелкие предметы, чтобы они покрылись перламутром. Шведский натуралист Линней предположительно вырастил круглые жемчужины в речных раковинах в 1761 г.



Современное выращивание круглых жемчужин базируется на исследовательских работах немецкого зоолога Ф. Альвердеса, а также японцев Т. Нишикавы, О. Кувабары, Т. Мисе и К. Микимото во втором десятилетии прошлого века. Чтобы стимулировать образование жемчужин, перламутровые шарики, выточенные из раковины североамериканского пресноводного моллюска, обычно сначала заворачивают в кусочек эпителия из мантии жемчужной устрицы акоя (*Pinctada martensii*), а затем имплантируют в соединительную ткань мантии другой жемчужной устрицы. Введенный эпителий сохраняет свои функции и действует как жемчужный мешочек, в который выделяется перламутр. Самым важным элементом при образовании жемчужины является эпителий, а не инородное тело, без которого теоретически можно обойтись. Однако в этом случае предприятие было бы экономически невыгодным, так как образование крупной жемчужины длилось бы слишком долго. Путем введения зернышка перламутра «время работы» раковины укорачивается. Ей потребуется только покрыть жемчужину оболочкой, чтобы она обрела типичный перламутровый блеск.

Однако с 1976–1977 гг. на рынке появились жемчужины из южных морей, не содержащие ядер. В торговле их называют жемчуг «кеши». Идет ли речь о природном жемчуге, как это утверждают продавцы, или о результате нового метода выращивания, до сих пор является предметом неразрешенного спора.

Введение ядра в раковину требует сноровки. Это лучше всего получается у женщин. В день они оперируют 300–1000 жемчужин.

Клетки с устрицами находятся под постоянным наблюдением; несколько раз в год их бережно очищают от водорослей и других загрязнений



Плоты жемчужной фермы в бухте на юге Японии

Препарированных устриц содержат в морских бухтах, где они находятся в корзинах или пластиковых клетках. Природными врагами жемчужных устриц являются рыбы, раки, полипы и разнообразные паразиты, но прежде всего зоопланктон, появляющийся в больших количествах подобно «красной волне» и в связи с высоким потреблением кислорода подвергающий опасности целые фермы. Большое значение имеет температура воды. При 11 °C японская культивируемая раковина погибает. Поэтому при вторжениях холодного воздуха и перед наступлением зимы плоты северных ферм с их подводным грузом буксируют в более теплые воды.

В Японии скорость роста перламутрового слоя возросла до 0,3 мм в год и более. В южных морях она достигает 1,5 мм.

Некоторые фермы по выращиванию жемчуга переводят из бухт в открытое море, так как там раковины якобы активизируются течениями воды, быстрее производят перламутр и образуют жемчужины наилучшей формы. Одновременно это может разгрузить бухты, усеянные бесчисленными плотами и улучшить условия жизни остальных устриц. Раковины остаются в воде 3–4 года. За этот срок вокруг ядра образуется слой толщиной около 0,8–1,2 мм. Если оставить раковины в воде на более долгий срок, то существует опасность заболевания или деформации жемчужин.

Одну раковину обычно можно использовать лишь единожды. После удаления жемчужины большинство устриц погибает. Поэтому важно заботиться о нужном количестве молодняка.

Самое благоприятное время для сбора жемчуга в Японии – это сухие зимние месяцы с ноября до января, так как в это время образование перламутра приостанавливается, и образуется особенно хороший люстр. Жемчужины вынимают из раковин, моют, сушат и сортируют



по цвету, размеру и качеству. Из всего объема продукции для дорогих украшений пригодны лишь 10%, 60% имеют более низкое качество, 15–20% выбраковываются.

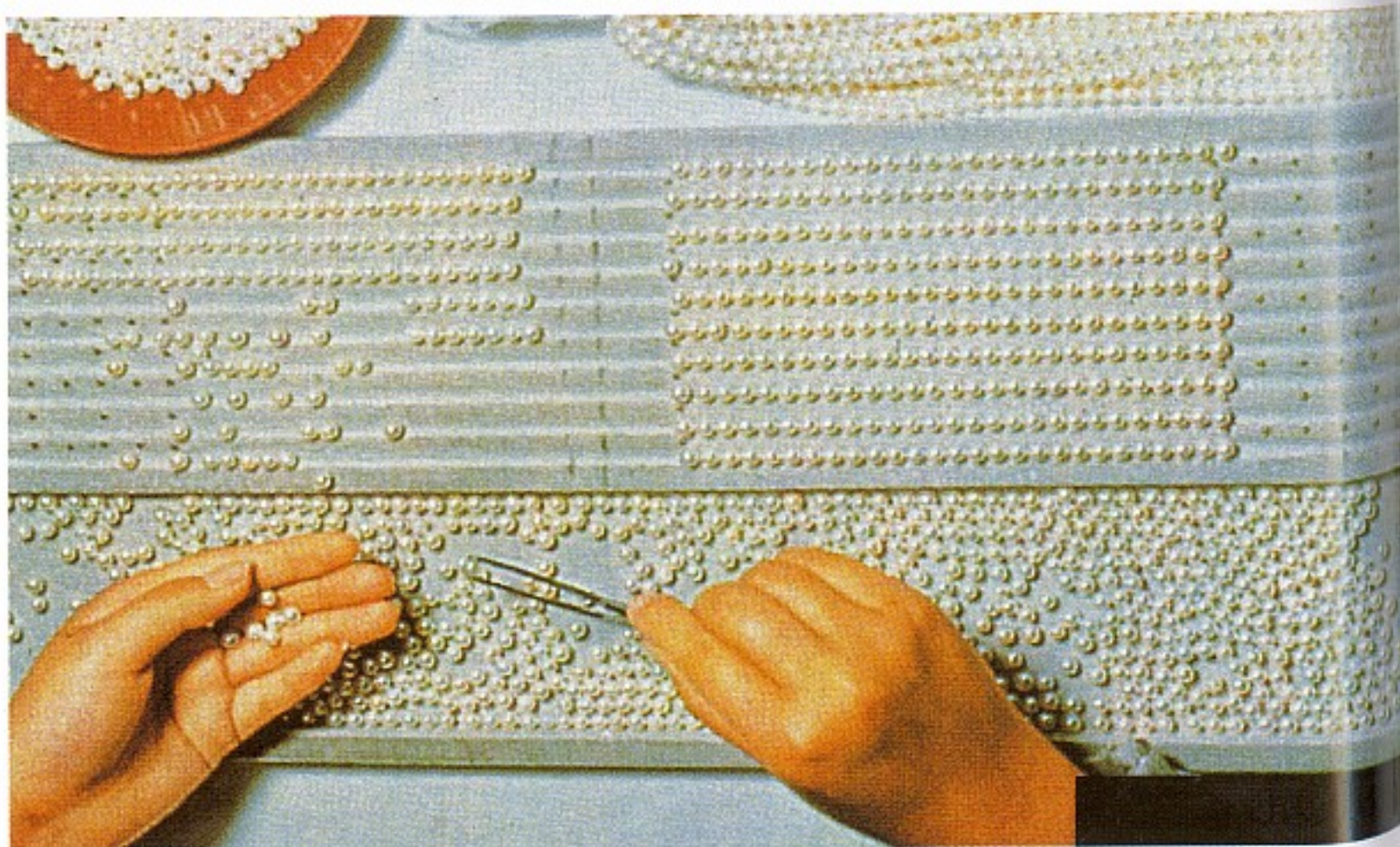
Чтобы улучшить или изменить цвет культивированного жемчуга, его подвергают различной обработке – отбеливанию, окрашиванию или облучению. Иногда на окраску также может оказать влияние применение цветных ядер.

Фермы по выращиванию жемчуга в Японии появились в 1913 г. на юге острова Хонсю. Сейчас также имеются предприятия на Сикоку и Кюсю. С 1956 г. жемчуг хорошего качества выращивается в водах Северной и Западной Австралии. Многочисленные фермы существуют в Южной и Юго-Восточной Азии, а также во многих островных государствах Тихого океана.

**Речной культивированный жемчуг.** С 50-х гг. в озере Бива на севере от Киото (остров Хонсю, Япония) выращивают пресноводный жемчуг. В раковины пресноводных моллюсков (*Hyriopsis schlegelii*) помещают кусочки эпителиальной ткани размером 4 × 4 мм, обычно без плотного ядра. Так как раковины имеют большой размер (20 × 11 см), в половинку каждого моллюска можно ввести до 10 кусочков, иногда также дополнительно с перламутровым зернышком. В каждом надрезе образуется жемчужный мешочек с жемчужиной. Через 1–2 года жемчужины достигают размера 6–8 мм. Поэтому их вынимают из раковин, оборачивают новым эпителием и помещают в ту же или в другую раковину для улучшения формы. В конце концов культивированные жемчужины «бива» достигают диаметра 12 мм. Однако действительно круглые встречаются редко.

Продолжительность жизни пресноводных жемчужных устриц составляет 13 лет, но после оперативного вмешательства они производят перламутр лишь три года. Многие раковины способны дать третий «уро-

Для сортировки и оценки качества жемчуга нужен наметанный глаз



Жемчуг сверлят так, чтобы поврежденные или некрасивые места исчезали равномерно.

жай». Выращивание осуществляется, как и в случае с морским жемчугом, в клетках, подвешенных на бамбуковых опорах на глубине 1–2 м. Доля успешного выращивания составляет 60%.

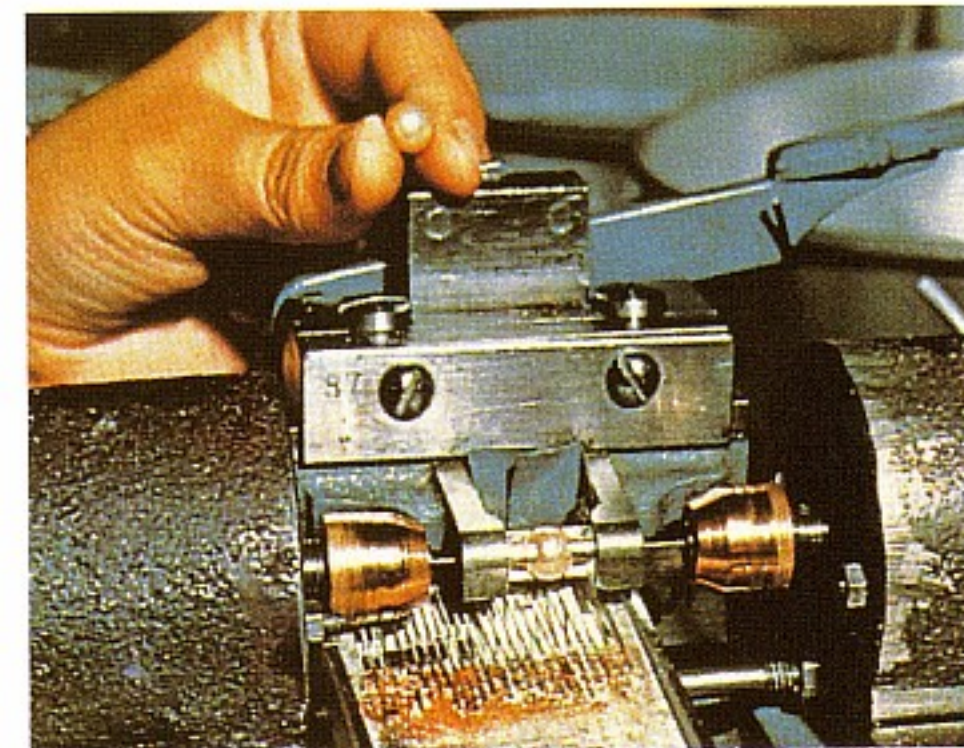
### Использование и оценка жемчуга

Жемчуг относится к самым дорогим драгоценностям. Он служит людям в качестве украшения свыше 6000 лет. Уже в 2500 г. до н. э. в Китае существовала настоящая торговля жемчугом. Популярность жемчуга связана еще и с тем, что он не нуждается в обработке. В естественном состоянии он проявляет в полной мере блеск, высоко ценимый люстр или перламутровый перелив. 70% жемчуга нанизывают на нити и носят как ожерелья. Обычная длина нити – 40 см; ожерелье, которое вдвое длиннее, называется сотуаром. Если все жемчужины на нитке одинакового размера, то она называется «чокер», если жемчужины от самой крупной в середине уменьшаются к концам нити, то это «шют», или убывающая нить.

Подбор жемчужин для ожерелий или колец происходит только «на глаз». Жемчужину просверливают в месте, имеющем дефект или менее красивом, что одновременно удаляет дефекты. Ширина отверстия по международному соглашению должна составлять 3 мм. Для изготовления серег, булавок и колец достаточно просверлить жемчужину на  $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$  ее диаметра. Голубые жемчужины не сверлят, так как вследствие притока воздуха в месте сверления они склонны к изменению окраски. Пятнистые или поврежденные жемчужины можно «очистить», т. е. снять верхний слой. Это помогает им обрести первоначальную красоту. Места с сильными дефектами срезают. Оставшаяся часть жемчужины в торговле считается половиной или тремя четвертями (не путать с блистер-жемчугом, см. с. 256). Такие жемчужины обычно идут на серьги и броши.

Оценка жемчуга зависит от формы и цвета, размера и блеска. Выше всего ценится правильная сферическая форма. Плоские с одной стороны полукруглые жемчужины называются «пуговицами», асимметричные экземпляры – «барокко». Если жемчужины стираются от долгой носки и принимают форму маленькой бочки, то говорят о «бочках». Жемчуг розового цвета в Европе и США предпочитают дамы со светлым цветом лица. Брюнетки, черноволосые южанки отдают предпочтение кремовым жемчужинам. Вес жемчуга измеряется в гранах (0,05 г = 0,25 или  $\frac{1}{4}$  кар), с недавних пор его все чаще указывают в каратах. Японская мера веса «момме» (= 3,75 г = 18,75 кар = 75 гран) практически не используется в европейской торговле.

Ценность жемчуга определяется по следующей схеме: вес возводится в квадрат, в результате получается квадрат веса, который в свою оче-





редь умножается на коэффициент. Этот коэффициент, определяемый только специалистом, учитывает качество и другие факторы, влияющие на цену. Он может быть равен как 1, так и 40. У ожерелий и коле, для которых необходимо большое количество равноценных жемчужин, этот коэффициент очень высок.

Обозначение «жемчуг» без добавлений может использоваться только для натурального жемчуга, искусственно выращенный жемчуг всегда должен обозначаться как таковой.

### Уход за жемчугом

Поскольку конхиолин является органическим веществом, он подвержен изменениям, в особенности высыханию. Это может привести к «старению» жемчуга и ограничить срок его жизни. Сначала жемчужины тускнеют, затем появляются трещины, и, наконец, оболочка начинает отслаиваться. Гарантировать определенную продолжительность жизни жемчужины невозможно, она оценивается в среднем в 100–150 лет. Однако существуют жемчужины в прекрасном состоянии, возраст которых превышает сотни лет. Разумеется, тщательный уход может способствовать сохранности жемчужин. Им вредны высокая сухость и высокая влажность. Жемчуг также чувствителен к кислотам, поту, косметике и лакам для волос.

Регулярный контроль и уход в специальной мастерской могут продлить жизнь жемчуга.

Так как твердость жемчуга невелика, его легко поцарапать. Поэтому его нужно носить и хранить так, чтобы поверхность жемчужин не контактировала с металлом.

### Как отличить жемчуг от имитаций

Как и у всех драгоценных камней, существуют разнообразные имитации. Уметь распознавать их столь же важно, как и отличать натуральный жемчуг от культивированного, так как их цена сильно отличается.



Строение природной жемчужины

Строение культивированной жемчужины

Отличие натурального жемчуга от искусственно выращенного. Внешний вид природного и культивированного жемчуга одинаков, поэтому их трудно отличить. Иногда диагностическим признаком может служить плотность, так как у большинства культивированных жемчужин она превышает 2,73, а у природного жемчуга она часто ниже этого показателя.

Иногда помочь может исследование с помощью облучения. Например, при ультрафиолетовом облучении искусственно выращенный жемчуг обычно проявляет желтоватую люминесценцию, в рентгеновских лучах – зеленоватую. С уверенностью различить природный и культивированный жемчуг возможно путем проверки внутренней структуры. У природного жемчуга концентрически-зональное строение, культивированные жемчужины имеют иную

структуру. Природный и культивированный жемчуг существенно отличаются друг от друга внутренней структурой

Природный и культивированный жемчуг существенно отличаются друг от друга внутренней структурой

структуру, в том числе зависимость от вида ядра. Специалисты используют приборы, такие как эндоскоп, с помощью которых он вдоль просверленного отверстия проверяет строение жемчужины.

Эффективен метод просвечивания рентгеновскими лучами (метод рентгеновской дифракции и метод рентгеновской теневой картины). Их можно применять как к просверленным, так и к целым жемчужинам. У культивированных жемчужин этими методами одновременно определяется толщина природной жемчужной оболочки.

**Имитации.** Очень эффектной имитацией является т. н. «рыбий жемчуг». Он состоит из стекла или эмали и покрытия, изготавливаемого из чешуи определенных видов рыб.

Для других имитаций используют части раковин улиток (как у антильской жемчужины), ракушек (для жемчуга «такара» из Японии) или зубы (например, дюгоня – для дюгоневых жемчужин).

К имитациям также относится культивированный блистер-жемчуг из Австралии, который в торговле, несмотря на запрет, все еще часто называют японским жемчугом вместо установленного названия «мабэ». Он не является культивированным жемчугом в общепринятом понимании. Такие жемчужины состоят только из тонкой перламутровой оболочки, остальное – детали искусственного происхождения. В торговле встречаются также имитации чисто искусственного происхождения.

**Оперкулум.** Синоним: жемчуг «маона», китайский кошачий глаз

Оперкулум – это плоскосферическая хитиновая крышечка морских улиток, обитающих на островах Индийского и Тихого океанов. Там он используется для декоративных целей.

### Перламутр [с. 257, № 1, 11]

Перламутром (нем. «мать жемчуга») называют внутренний сильно переливающийся слой раковин некоторых моллюсков и улиток.

Преимущественно используют перламутр жемчужных устриц. Поэтому основными поставщиками перламутра являются жемчужные фермы.

Перламутр используется для изготовления изделий художественных промыслов.

Перламутр новозеландских раковин «пауа» (*Haliotis australis*) отличается иссиня-зеленой игрой красок. Раньше маори использовали его для инкрустаций в мистических резных работах. Уже несколько лет перламутр этой раковины используется также в западном мире, прежде всего для бижутерии.

Перламутр раковин «пауа» с опалесцирующей переливающейся игрой красок



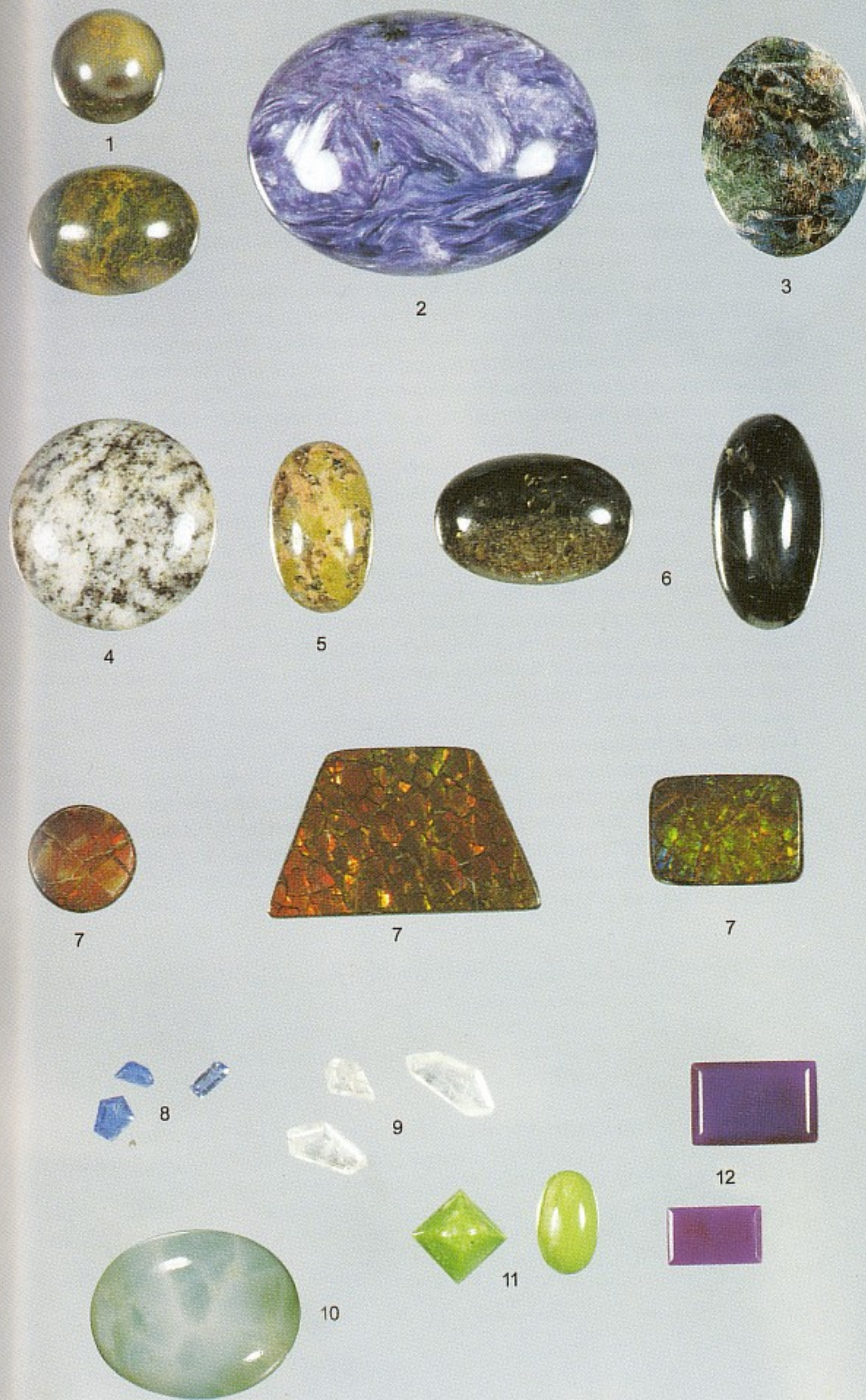


## Новинки на рынке камней

Если драгоценные камни недавно появились на рынке, то это не значит, что они лишь недавно были впервые обнаружены.

- Вердит.** Серпентиновая порода. От светло- до темно-зеленого цвета, часто пятнистая. От просвечивающего до непрозрачного. Используется для скульптур и бижутерии.
- Чароит.** От сиреневого до фиолетового. Примесями обусловлены декоративные белые или черные пятна, а также муаровый узор. От просвечивающего до непрозрачного. Моноклинная сингония,  $(K, Na)_5(Ca, Ba, Sr)_8[Si_6O_{16}(OH) | Si_{12}O_{30}] \cdot 4H_2O$ . Спайность средняя.
- Эклогит.** Непрозрачная метаморфическая порода с пиропом и альмандином, диопсидом, глаукофаном и цоизитом. Используется для изготовления кабошонов.
- Гнейс.** Непрозрачная серая, зеленоватая, коричневатая или красноватая метаморфическая порода. Основные компоненты – полевые шпаты и кварц. Используется для бижутерии.
- Унакит.** Непрозрачная гранитная порода с основными компонентами кварцем и полевым шпатом, а также с зеленоватым эпидотом. Подвергается гладкой и барабанной шлифовке для бижутерии.
- Нууммит.** Непрозрачная метаморфическая порода черного цвета. Компоненты – гедрит и антофиллит, а также пирит, магнитный колчедан и медный колчедан. Эффекты иризации. Используется в плоской форме или с гладкой шлифовкой.
- Аммолит** (синоним: корит). Опаловидная яркая игра красок. Месторождение в Альберте (США). На рынке с 1969 г. Часто используется для изготовления дублетов и триплетов.
- Карлтонит.** Темно-синий, также бледно-голубой. Прозрачный. Тетрагональная сингония,  $KNa_4Ca_4[(OH, F) | (CO_3)_4 | (Si_4O_9)_2] \cdot H_2O$ .
- Катаплеит.** Бесцветный. Прозрачный. Гексагональная сингония,  $Na_2Zr[Si_3O_9] \cdot 2H_2O$ . Спайность совершенная.
- Ларимар.** Голубая разновидность пектолита (с. 228). На рынке с 70-х гг. Месторождение: Доминиканская Республика. Хорошо полируется.
- Гаспеит.** Светло-зеленый. Непрозрачный. Тригональная сингония,  $(Ni, Mg, Fe^{2+})[CO_3]$ . Спайность средняя. Открыт в 1977 г.
- Сугилит.** Фиолетовый. От просвечивающего до непрозрачного. Гексагональная сингония,  $Na_3KLi_2(Fe^{3+}, Mn^{3+}, Al)_2[Si_{12}O_{30}]$ .

Увеличено по отношению к оригиналу на 10%.





## Имитации драгоценных камней

Имитировать драгоценные камни не запрещено. Однако выдавать имитации за природные камни и предлагать по завышенным ценам – это является мошенничеством. Как таковые, имитации должны быть всегда обозначены, то есть корректно названы.

### Имитации

Древние египтяне были, видимо, первыми, кто с помощью стекла и глазури имитировал ценные камни, потому что настоящие драгоценные камни были слишком дорогими.

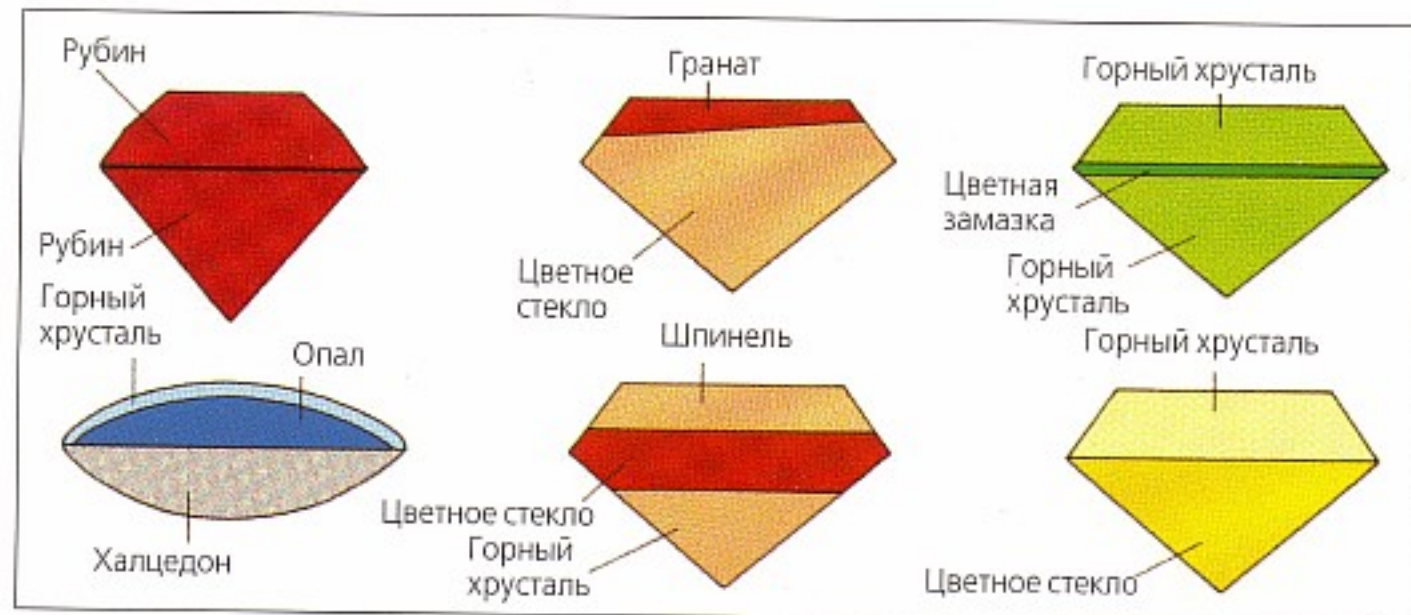
В 1758 г. житель Вены Йозеф Штрассер создал сорт стекла, который долгое время служил заменой алмазов. Его можно было шлифовать, и оно действительно внешне было очень похоже на алмаз по причине высокого светопреломления. Несмотря на то что его изготовление и продажа были запрещены императрицей Марией Терезией, эта имитация алмаза, названная стразом, проникла через Париж в ювелирную торговлю.

До 1945 г. города Габлонц и Турнау в сегодняшней Чехии были значимыми центрами производства украшений из стекла, похожего на драгоценные камни. Затем часть этой традиции перенял город Нойгаблонц (Бавария). Для бижутерии используется дешевое граненое стекло, для более ценных имитаций драгоценных камней – свинцовое стекло с сильным светопреломлением, или флинт (глас). Для имитации драгоценных камней также используют фарфор, эмаль, смолы и другие искусственные материалы. Цветовой облик, другие их качества, такие как твердость или игра красок, чаще всего удовлетворительно имитировать невозможно.

### Составные камни

Популярным видом имитации драгоценных камней являются составные камни. Одна часть при этом может быть настоящим драгоценным камнем, другая часть – стеклом, фольгой или синтетическим материалом. Два натуральных драгоценных камня также иногда объединяют в один более крупный камень. Камни, состоящие из двух частей, называются дублетами, из трех – триплетами.

Избранные дублеты и триплеты драгоценных камней



### Синтетические камни

В 1888 г. французскому химику О. В. Вернейлю удалось получить искусственный рубин. Несмотря на то что еще на 50 лет раньше были изготовлены первые синтетические драгоценные камни, они служили только научным интересам.

Разработанный Вернейлем метод капельной плавки (ил. на с. 270) широко применяется и в наши дни. В печи плавится оксид алюминия с красящими добавками. Падающие вниз капли попадают на небольшой цоколь, где они выкристаллизовываются и образуют т. н. бульбу (бульку). Хотя она не обладает очевидными кристаллическими гранями, изнутри она имеет полное сходство с натуральным кристаллом. Время их роста составляет несколько часов. В настоящее время они имеют обычно цилиндрическую форму (см. ил. на с. 271).

Сначала Вернейль производил рубины, в 1910 г. за ними последовали синтетические сапфиры, позднее корунды: бесцветные, желтые, зеленые и цвета александрита. В результате добавления в расплав рутила в 1947 г. в США удалось вырастить синтетические звездчатые рубины и звездчатые сапфиры по методу Вернейля. С 1910 г. по методу Вернейля создаются также синтетические шпинели. Их состав, однако, несколько отличается от состава натуральной шпинели. Путем добавления тяжелых металлов можно достигать очень хороших цветовых оттенков других драгоценных камней, например аквамарина и турмалина. Пригодные к употреблению синтетические изумруды существуют только с 40-х гг., хотя попытки их выращивания предпринимались уже 100 лет тому назад.

Крупные синтетические кристаллы высочайшей чистоты можно вырастить по методу вытяжки, разработанному немецким химиком И. Чохральским в 1918 г. (ил. на с. 270). В 1953–1954 гг. в Швеции и США удалось осуществить синтез алмаза. Эти методы, однако, оказались очень дорогими для производства драгоценных камней.

С 1948 г. существует синтетический рутил («титания», или «диамонит»). Его дисперсия в шесть раз выше, чем у алмаза.

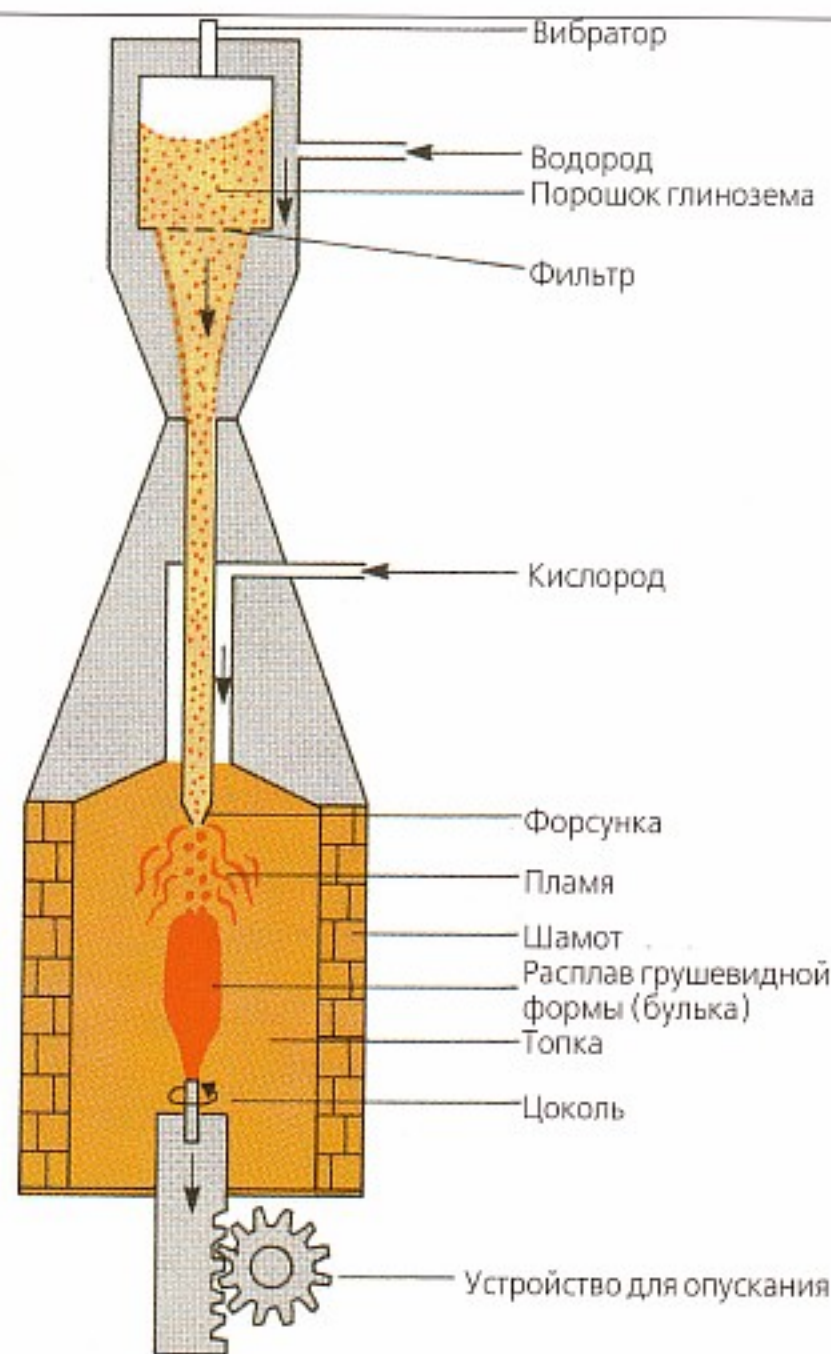
Сегодня вряд ли существует драгоценный или поделочный камень, который нельзя воспроизвести синтетическим путем. Известно около дюжины различных способов синтеза. Кроме того, имеются и другие, до сих пор не обнародованные методы, поскольку некоторые фирмы держат свои способы производства в тайне.

**Реконструированные драгоценные и поделочные камни.** К синтетическим камням мы относим также так называемые реконструированные или рекристаллизованные камни. Это драгоценные и поделочные камни, которые сплавлены, спечены или спрессованы из мелких осколков или из порошка натуральных драгоценных камней в более крупные экземпляры.

Особенно часто встречаются подобные имитации янтаря, гематита, кораллов, лазурита, малахита и бирюзы.

Хорошо изготовленные имитации какого-либо типа достойны похвалы, если они имеют соответствующую цену, а информация о камне является правдивой.





Синтез драгоценных камней по методу плавки (по Вернейлю)  
 Превращенное в порошок сырье плавится в пламени гремучего газа и капает на цоколь, где создается грушевидный кристалл. Цоколь опускается вниз в соответствии с ростом грушевидного напыла вверх, чтобы верхняя граница расплава всегда оставалась на одинаковом расстоянии от форсунки горелки.

Бульки и отшлифованные из них синтетические драгоценные камни



Синтез драгоценных камней по методу вытяжки (по Чохральскому)  
 Груша вытягивается из расплава после того, как затравка кристалла инициировала рост грушевидного напыла на границе с расплавом. Возникающая булька постоянно вытягивается с вращением вверх, одновременно, соответственно, подрастая снизу.





## Синтетические камни, не имеющие природного прототипа

Особым видом имитации являются искусственно созданные, синтетические камни, которые не имеют прототипа в природе, но по физическим свойствам идентичны драгоценным камням и отличаются особенно хорошими оптическими эффектами. Они причисляются к драгоценным камням.

Названия синтетических драгоценных и поделочных камней «должны однозначно и без каких бы то ни было двусмысленностей содержать правильное название материала», как это предписывают положения международных соглашений. «Торговые марки, товарные знаки или фантазийные названия ни в коем случае не должны обнаруживать сходства с названием какого-либо драгоценного камня».

Но в действительности все по-другому. В торговле повсюду используются названия, которые имитируют близость к известным драгоценным камням, как, например, фианит (циркония) или диамонэр.

С другой стороны, некоторым синтетическим камням в качестве названий служат чисто формальные обозначения, что, конечно, в свою очередь представляет соблазн для того, чтобы предлагать эти камни вовсе не как самостоятельные драгоценные камни, а применять их лишь в качестве имитации подлинных натуральных камней, особенно алмаза.

Нижеперечисленные синтетические драгоценные камни обычно прозрачные и бесцветные. Но благодаря добавкам при изготовлении они могут получать различные цвета. Они служат преимущественно в качестве имитации алмаза.

**Фабулит** (синоним: диагем). Титанат стронция,  $\text{SrTiO}_3$ . Впервые изготовлен в США в 1953 г., на рынке в качестве драгоценного камня с 1969 г.

**Галлиант** (синоним: GGG). Гадолиний-галлий-гранат,  $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ . В торговле с начала 70-х гг.

**Линобат**. Литий-ниобат,  $\text{LiNbO}_3$ . Производится в США с 1967 г.

**ИАГ** (синоним: диамонэр, циролит). Иттрий-алюминиевый гранат  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ . Ил. внизу. Создан в начале 60-х гг., с 1969 г. на рынке в качестве драгоценного камня.

**Фианит** (синоним: дьевалит, KSZ). Сокращение KSZ означает кубический стабилизированный оксид циркония. Иттрий-цирконий-

оксид ( $\text{ZrO}_2 \mid \text{Y}_2\text{O}_3$ ) или кальций-цирконий-оксид ( $\text{ZrO}_2 \mid \text{CaO}$ ). Впервые использован в коммерческих целях в 1973 г. Долгое время считался самой лучшей имитацией алмаза, до тех пор пока на рынке не появились синтетический муассанит и GE POL алмаз. Предлагается в различных цветовых решениях.

Искусственно изготовленный драгоценный камень ИАГ является хорошей имитацией алмаза



## Проверка подлинности

Идентификация подлинных драгоценных камней по сравнению с синтетическими камнями, имитациями или какими-либо подделками иногда очень сложна. Искренность имитаций драгоценных камней становится все более совершенной. Зачастую установление подлинности возможно только путем дорогостоящих исследований.

Специалистам для этого требуется обширный набор инструментов. Во всяком случае, он превосходит возможности средней геммологической лаборатории. Только крупные лаборатории и факультеты университетов имеют соответствующие ноу-хау и подобающее оборудование. Они работают с рентгеновскими лучами, растровыми электронными микроскопами, лазерами и самыми разными спектроскопическими анализами.

**Проверка подлинности алмаза.** Для проверки алмаза существуют тестовые приборы, которые просты в обращении и во многих случаях дают быстрый результат (ил. внизу).

Тестер теплового сопротивления использует для диагноза различную теплопроводность алмаза и камня-заменителя. Преимуществом таких приборов является то, что они могут использоваться также при работе с драгоценными камнями в оправе. Тонким металлическим острием можно проверять даже мельчайшие кусочки.

Появившиеся до 1996 г. имитации алмазов с помощью такого прибора можно распознать без сомнений. Синтетический муассанит, присутствующий на рынке с 1997 г., этот прибор, однако, не может проверить, потому что этот синтетический камень имеет такое же тепловое сопротивление, как алмаз. Многие синтетические имитации муассанита были проданы как подлинные алмазы и частично были снабжены сертификатами подлинности. В настоящее время уже имеются тестеры для муассанита (ил. с. 274).

Для того чтобы при идентификации алмазов исключить все возможные имитации, необходимо провести две рабочие операции: сначала нужно проверить тестером теплового сопротивления, далее следует перепроверить это показание тестером для муассанита. При этом возможно без особых усилий распознать синтетический муассанит путем сравнения данных о прочности у алмаза и его имитаций. См. табл. с. 274.



Тестер теплового сопротивления для диагностики имитаций алмаза



## Алмаз и имитации (избранные)

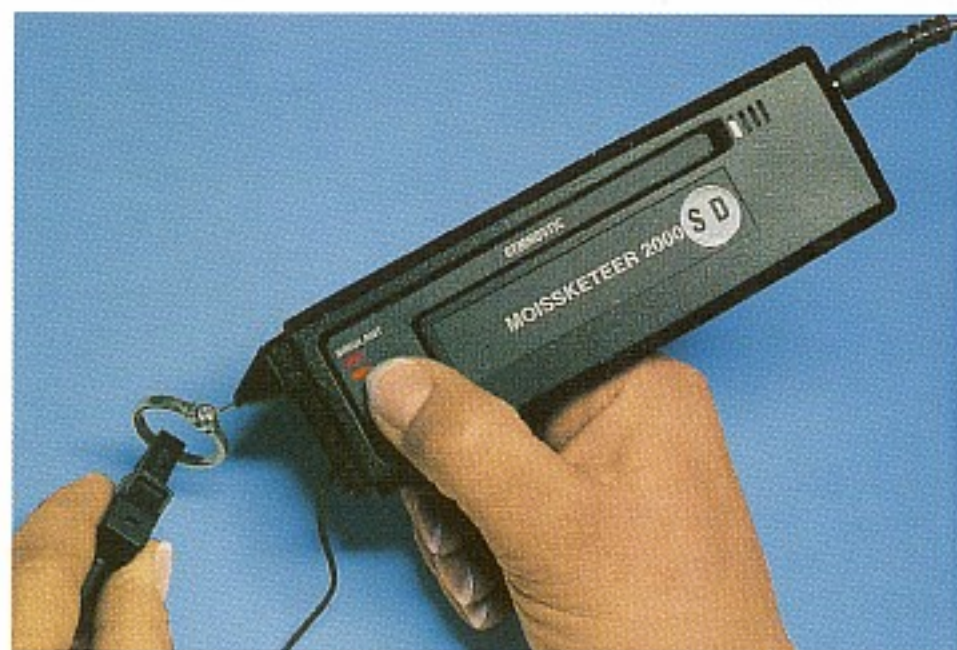
Продукт	Твердость по шкале Мооса	Плотность	Свето-преломление	Двойное преломление	Дисперсия	
					BG	CF
Алмаз	10	3,50—3,53	2,417—2,419	аномальное	0,044	0,025
Муассанит	9½	3,10—3,22	2,648—2,691	0,043	0,104	
Сапфир	9	3,95—4,03	1,762—1,778	0,008	0,018	0,011
ИАГ	8½	4,55—4,65	1,833—1,835	отсутствует	0,028	0,015
Фианит	8½	5,50—6,00	2,150—2,180	отсутствует	0,060	0,035
Шпинель	8	3,54—3,63	1,712—1,762	отсутствует	0,020	0,011
Синтет. шпинель	8	3,63—3,65	1,720—1,740	аномальное	0,020	0,010
Топаз	8	3,49—3,57	1,609—1,643	0,008—0,016	0,014	0,008
Берилл	7½—8	2,66—2,87	1,562—1,602	0,004—0,010	0,014	0,011
Циркон	6½—7½	3,93—4,73	1,810—2,024	0,002—0,059	0,039	0,022
Синтет. рутил	6½—7	4,24—4,28	2,62—2,97	0,287	0,330	0,190
Галлиант	6½	7,00—7,09	1,970—2,020	отсутствует	0,038	0,022
Фабулит	5½—6	5,11—5,15	2,409	отсутствует	0,190	0,109
Линобат	5½	4,64—4,66	2,21—2,30	0,090	0,13	0,075
Стекло	5—6½	2,0—4,5	1,44—1,90	отсутствует	до 0,098	
Страз	5	3,15—4,20	1,57—1,69	отсутствует	0,041	

**GE POL алмазы.** В то время как почти идеальная имитация алмаза, синтетический муассанит может быть идентифицирована при тщательном исследовании, на рынке с 1999 г. имеются алмазы, которые облагорожены по цвету, бриллианции и чистоте и которые невозможно распознать как «подвергшиеся манипуляциям».

Эти обработанные General Electric (GE) и сбываемые антверпенской фирмой Pegasus Overseas Limited (POL) алмазы предлагаются как GE POL алмазы или пегасус-алмазы, в последнее время также как Beeletaire.

Исходным материалом являются коричневые или коричневатые, то есть менее ценные природные алмазы. Процесс облагораживания является строго секретным. У облагороженных алмазов неизвестны никакие специфические особенности, которые можно было бы определить с помощью обычных геммологических инструментов. Возможно, усовершенствованные спектроскопические виды анализа сделают идентификацию возможной.

Для того чтобы противостоять упрекам в сомнительном сбыте, названные камни в последнее время General Electric маркирует лазерной надписью (GE POL) на рундисте. Но предположительно есть возможность устранить эту надпись путем дополнительной полировки.



Тестер для муассанита; работает на основе электропроводности

## Камни-символы и целебные камни

Драгоценные камни в связи с цветом, блеском и формой, из-за их редкости с незапамятных времен окружены ореолом таинственности. В них предполагают даже наличие неких сил, которые многие желали бы использовать как защиту от невзгод или для обретения внутренней силы, а также в лечебных целях.

## Космически-астральные камни-символы

Драгоценным камням приписывают символическое значение во многих отношениях. Так, например, некоторые государства идентифицируют себя с драгоценным камнем, который добывается на их земле. Иногда драгоценные камни являются символом власти, статуса и богатства, зачастую связанным с желаемым представлением неземных сил и чудодейственной магии.

В связи с мистическими представлениями об отношениях человека, Земли и космоса, драгоценные камни становятся символами волшебства и магии, амулетами и талисманами.

## Драгоценные камни в роли амулетов и талисманов

Все первобытные народы тем или иным способом пытались оградить себя от злых сил природы и расположить к себе добрых духов. С дальнейшим развитием культуры драгоценные камни приобретали новое значение, в том числе выполняя роль амулетов и талисманов.

Амулеты носят на теле. Они должны предотвращать несчастья, защищать от «дурного глаза». Иногда они изготавливаются в «позе защиты» с вытянутым или каким-то другим образом выставленным пальцем. В качестве материала служат металлы, керамика и ветки кораллов.

Но также и драгоценные камни, как необработанные, так и отшлифованные, и жемчуг, которые сознательно носят как воображаемую защиту, например на шее, на руке или в ухе, являются такими амулетами.

Предметы для религиозных обрядов и четки, в прошлые века искусно изготовлявшиеся из шлифованных камней, являются освященными церковными амулетами. Талисманы носят не на теле, а хранят в доме, в квартире, возят с собой в автомобиле и берут в дальние поездки. Они должны сохранять здоровье, приносить счастье и всячески помогать своему владельцу.

Многие виды драгоценных камней, особенно крупные, например агрегаты агата, штуфы, друзы и жеоды, используются как талисманы. Скарабей, прежде свято почитаемый в Египте, сегодня также изготавливается как талисман из различных драгоценных камней.



Амулет из красного драгоценного коралла. XVII в., длина 5 см. Сокровищница Резиденции Мюнхена



## Планетные камни

В античные времена, а также в Средние века возникновение драгоценных камней связывали с небесными светилами. Так же как небесные тела излучают свет и цвет, многие драгоценные камни великолепных цветов сверкают и искрятся.

Каждой планете принадлежит драгоценный камень с приписанными ему магическими свойствами. Система принадлежности не ясна. Каждый автор древности называет разные планетные камни.

В настоящее время планетные камни со значительно расширенным ассортиментом переживают возрождение.

## Соотнесение драгоценных камней с планетами

	Юлдерт, 1983	Рафаэль, 1987	Ричардсон/Уэтт, 1989	Альборн, 1996
Меркурий	Цитрин, желтый сапфир, топаз	Хризокolla, бирюза	Гранат	Хризолит, гелиотроп, нефрит, тигровый глаз
Венера	Нефрит, розовый кварц, синий сапфир, изумруд	Кунцит, розовый турмалин	Хризоберилл, малахит, лунный камень, жемчуг, сапфир, топаз	Малахит, топаз, бирюза
Марс	Гранат, рубин, силекс	Гематит, карнеол	Гематит, яшма, оникс сардоникс	Гелиотроп, карнеол, родохрозит, родонит, тигровый глаз
Юпитер	Гиацинт, оранжевый карнеол, топаз	Азурит, лазурит	Нефрит, бирюза	Цитрин, крестовик, сардоникс
Сатурн	Гагат, оникс, шпинель	Малахит, перидот, зеленый турмалин	Кварц, «тигровый глаз»	Халцедон
Уран	Амазонит, малахит, бирюза	Аквамарин, хризоберилл, целестин		
Нептун	Аметист, опал	Аметист, флюорит	Аквамарин, азурит, алмаз, кораллы, лунный камень, опал, кварц, шпинель, турмалин	
Плутон	Альмандин, гематит, пироп	Гранат, обсидиан, дымчатый кварц, рубин	Аметист, нефрит, кунцит, шпинель, циркон	

## Зодиакальные камни













Подобно тому как в древности люди верили во взаимосвязь камней с небесными телами, так они верили и в связь определенных созвездий – знаков зодиака – с людьми и драгоценными камнями.

Это представление и сегодня для многих людей столь же актуально. Продавцы драгоценных и поделочных камней для поддержания бизнеса вносят в эту веру свою лепту.

Приведенные на следующей странице зодиакальные камни взяты из современной литературы.

## Зодиакальные камни

### Знак зодиака Фото

 Овен 21.3–20.4	Красная яшма, карнеол
 Телец 21.4–20.5	Карнеол, розовый кварц
 Близнецы 21.5–21.6	Цитрин, тигровый глаз
 Рак 22.6–22.7	Хризопраз, авантюрин
 Лев 23.7–23.8	Горный хрусталь, золотистый кварц
 Дева 24.8–23.9	Цитрин, желтый агат
 Весы 24.9–23.10	Оранжевый цитрин, дымчатый кварц
 Скорпион 24.10–22.11	Кроваво- красный карнеол
 Стрелец 23.11–21.12	Сапфир, халцедон
 Козерог 22.12–20.1	Оникс, кварцевый кошачий глаз
 Водолей 21.1–19.2	Бирюза, соколи- ный глаз
 Рыбы 20.2–20.3	Аметист, аметисто- вый кварц



### Другие камни

Гематит, халцедон,  
хризопраз, рубин,  
силекс

Золотой топаз, кораллы,  
лазурит, кварц, сапфир,  
сердолик, изумруд

Агат, аквамарин, горный  
хрусталь, хризокolla, яш-  
ма, оникс, топаз, бирюза

Белый халцедон,  
хризолит, алмаз, карнеол,  
лунный камень,  
родохрозит, изумруд

Альмандин, янтарь, хризо-  
лит, цитрин, алмаз, кар-  
неол, оникс, рубин, сера

Амазонит, берилл, яшма,  
карнеол, сардоникс,  
бирюза, циркон

Авантюрин, берилл, алмаз,  
жад, кунцит, нефрит, опал,  
перидот, сардоникс,  
изумруд, топаз, розовый  
турмалин

Агат, аквамарин, халцедон,  
хризопраз, гранат,  
обсидиан, дымчатый  
кварц, рубин, топаз

Аметист, горный хрусталь,  
берилл, гранат, пироп,  
сапфировый кварц,  
содалит, шпинель, топаз

Аметист, берилл, гагат,  
малахит, обсидиан,  
перидот, дымчатый  
кварц, розовый кварц,  
рубин, зеленый турмалин

Амазонит, аметист,  
аквамарин, хризокolla,  
целестин, гранат, яшма,  
малахит, обсидиан,  
синий сапфир

Аквамарин, синий кварц,  
алмаз, жад, лунный  
камень, опал, сапфир,  
сугилит



## Календарные камни

**Январь**  
Гранат, розовый кварц

**Февраль**  
Аметист, оникс

**Март**  
Турмалин, кровавая яшма

**Апрель**  
Сапфир, алмаз, горный хрусталь

**Май**  
Изумруд, хризопраз

**Июнь**  
Жемчуг, лунный камень

**Июль**  
Рубин, карнеол

**Август**  
Оникс, сардоникс

**Сентябрь**  
Перидот

**Октябрь**  
Аквамарин, опал

**Ноябрь**  
Топаз, тигровый глаз

**Декабрь**  
Циркон, бирюза



## Календарные камни

Первоначально камни, соответствующие знакам зодиака, рассматривались одновременно как камни, связанные с датой рождения. Только с недавних пор наряду с зодиакальными камнями пропагандируются также камни, соответствующие датам рождения. Это также произвольно составленные группы камней, якобы обладающих магическими свойствами. Когда бы люди ни ощутили желание разобраться в значении мифологически-астрологических толкований камней, всегда найдутся различные драгоценные камни как индикатор магического воздействия.

Поэт Теодор Кернер (1791–1813) в своем оригинальном стихотворном произведении называет следующие камни:

Январь – гиацинт  
Февраль – аметист  
Март – гелиотроп  
Апрель – сапфир  
Май – изумруд  
Июнь – халцедон  
Июль – карнеол  
Август – оникс  
Сентябрь – хризолит  
Октябрь – аквамарин  
Ноябрь – топаз  
Декабрь – хризопраз

В настоящее время предлагаются камни по временам года и дням недели.

Следующая рекомендация взята из одной публикации 1985 г.:

Понедельник – лунный камень, жемчуг  
Вторник – рубин, гранат  
Среда – бирюза, сапфир, лазурит  
Четверг – аметист  
Пятница – изумруд, малахит  
Суббота – алмаз  
Воскресенье – янтарь, золотой топаз

## Целебные камни

Драгоценные камни рассматриваются не только как символы сверхъестественной связи человека с солнцем, луной и звездами, они также являются воплощением волшебства, магии и исцеления.

Драгоценному камню приписываются силы, способные предотвращать или лечить болезни, ослаблять или устранять недомогания. Проверенных сведений, не говоря уже о научных доказательствах, о целебном действии драгоценных камней до сих пор не существует.

## Историческая справка

Аристотель, Гай Плиний Второй, Диоскорид, а позднее Марбод, Альбертус Магнус и Конрад фон Мегенберг в своих трудах упоминают о том, как можно лечить и предотвращать болезни с помощью драгоценных камней.

Под влиянием церкви описанные в античные времена целебные действия драгоценных камней частично истолковываются иначе, чтобы устранить языческое влияние и укрепить верующих в благочестии.

Большим признанием в течение веков пользовались врачебные рекомендации ученой аббатисы Хильдегарды фон Бинген (1098–1179), описанные в ее книге «Физика». Это учение о лечении камнями (лито-терапия) переживает в настоящее время возрождение. Целые полки в книжных магазинах заполнены рассуждениями о «Медицине Хильдегарды».

Поскольку, по мнению Хильдегарды, драгоценные камни возникают в результате взаимодействия огня и воды, они имеют такие же силы, как соответствующие природные явления. К этому добавляется влияние Бога, который хочет видеть драгоценные камни как благословение всего пристойного и полезного.

Двадцать четыре драгоценных камня подробно описаны Хильдегардой с разъяснением их целебного действия, попутно упоминаются некоторые другие камни.

Например, о сапфире: кто глуп и хочет стать умным, должен в трезвом состоянии часто лизать сапфир, потому что тепло и сила этого камня вместе с теплой влагой слюны изгоняют вредные соки, сильно влияющие на разум, и, таким образом, человек обретает разумность.



Хильдегарда фон Бинген (1098–1179). Фигура из средней части триптиха алтаря Хильдегарды, часовня Рохус, Бинген



## Целебные камни сегодня

Сегодня, когда речь заходит о целебных камнях, то имеются в виду не только их лечебные свойства, но и их положительное воздействие на окружающую среду.

**Сила и влияние целебных камней.** В качестве целебных камней применяются все драгоценные камни, а также некоторые другие камни и даже затвердевшие органогенные продукты.

Энергетические силы, которые приписываются камням, происходят от матери-земли или же от солнца и луны. Поэтому рекомендуется время от времени класть целебные камни под солнечные лучи или подвергать воздействию лунного света, чтобы они могли «заправиться» энергией. Пример: «Лучше всего класть камни уже за две ночи до полнолуния на балкон или на подоконник».

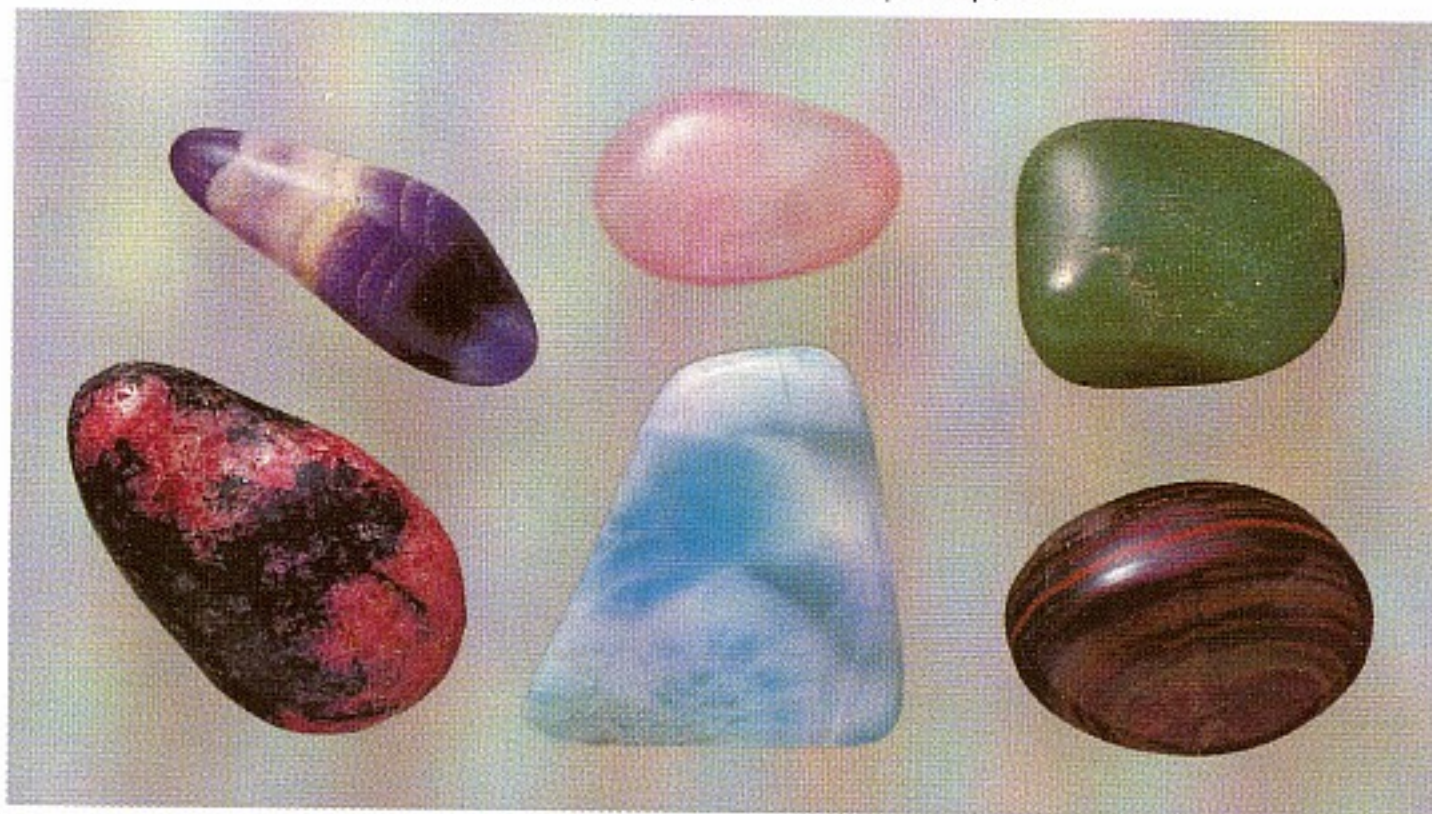
По-другому обрести энергию можно, «закопав драгоценный камень на ночь в землю и затем быстро обмыв его». Синтетические драгоценные камни применять в качестве целебных камней нельзя. «Только настоящие, выросшие в природе на протяжении миллионов лет, драгоценные камни накопили в себе силы природы, у искусственно изготовленных драгоценных камней повелевающая всем душа отсутствует».

Восхваляемая сила целебных камней научно до сих пор не подтверждена. Все имеющиеся на этот счет высказывания, такие как «многokrатно опробовано», «тщательно проверено», «в течение многих лет исследовано», «научно подтверждено», являются необоснованными утверждениями.

Вопрос о том, могут ли какие-либо побочные составные части драгоценных камней и микроэлементы вызывать воздействие на человеческое тело и психику, является в настоящее время открытым. Поэтому традиционная медицина отвергает лечение драгоценными камнями.

Однако нет сомнений в том, что имеются определенные успехи в лечении с помощью литотерапии (лечение камнями). Это, однако, зави-

В качестве камней, улучшающих самочувствие, популярны закругленные со всех сторон драгоценные камни. Вверху слева направо: аметистовый кварц, розовый кварц, авантюрин. Внизу слева направо: родонит, ларимар, агат



сит, вероятно, не от предполагаемых лечебных сил драгоценных камней, а является так называемым эффектом плацебо, это мнимое воздействие драгоценных камней, успех внушения. Литотерапия является, очевидно, не чем иным, как одним из видов психотерапии.

**Обработка и применение целебных камней.** Для того чтобы усилить воздействие целебных камней, иногда на камне гравировывают мистические или символические знаки, как это практиковалось уже в античные времена и в Средневековье.

Форма драгоценных камней может, по мнению целителей, также приносить пользу при лечении. В качестве так называемых приятных на ощупь камней, улучшающих самочувствие, которые берут в руку или носят с собой в кармане, широкое распространение нашли закругленные со всех сторон камни фантазийной и цилиндрической формы. Однако любая другая форма драгоценного камня может предположительно также быть полезной.

Применение целебных камней происходит непосредственно путем контакта с кожей, в размолотом виде в форме порошка или в виде пилюли, в качестве средства для медитации или косвенно в виде экстракта-добавки для лечебных напитков, а также в эликсирах из драгоценных камней для обертываний и компрессов. При болях в животе помогает (так пишет один из авторов в 1985 г.) рубиновая вода, для защиты и просветления — алмазная вода и вода горного хрусталя.

Условием для лечебного воздействия, если верить авторам одной из публикаций 1994 г., является следующее: «Разрядка камня перед лечением (путем омыwania холодной водой или закапывания его на несколько дней), прежде всего в случае с новоприобретенными, подаренными или унаследованными камнями».

Иногда в современной литературе о лечебных камнях находят отражение представления глубокого Средневековья. Границу между магией, колдовством, фантазией и медициной в случае с литотерапией распознать невозможно.

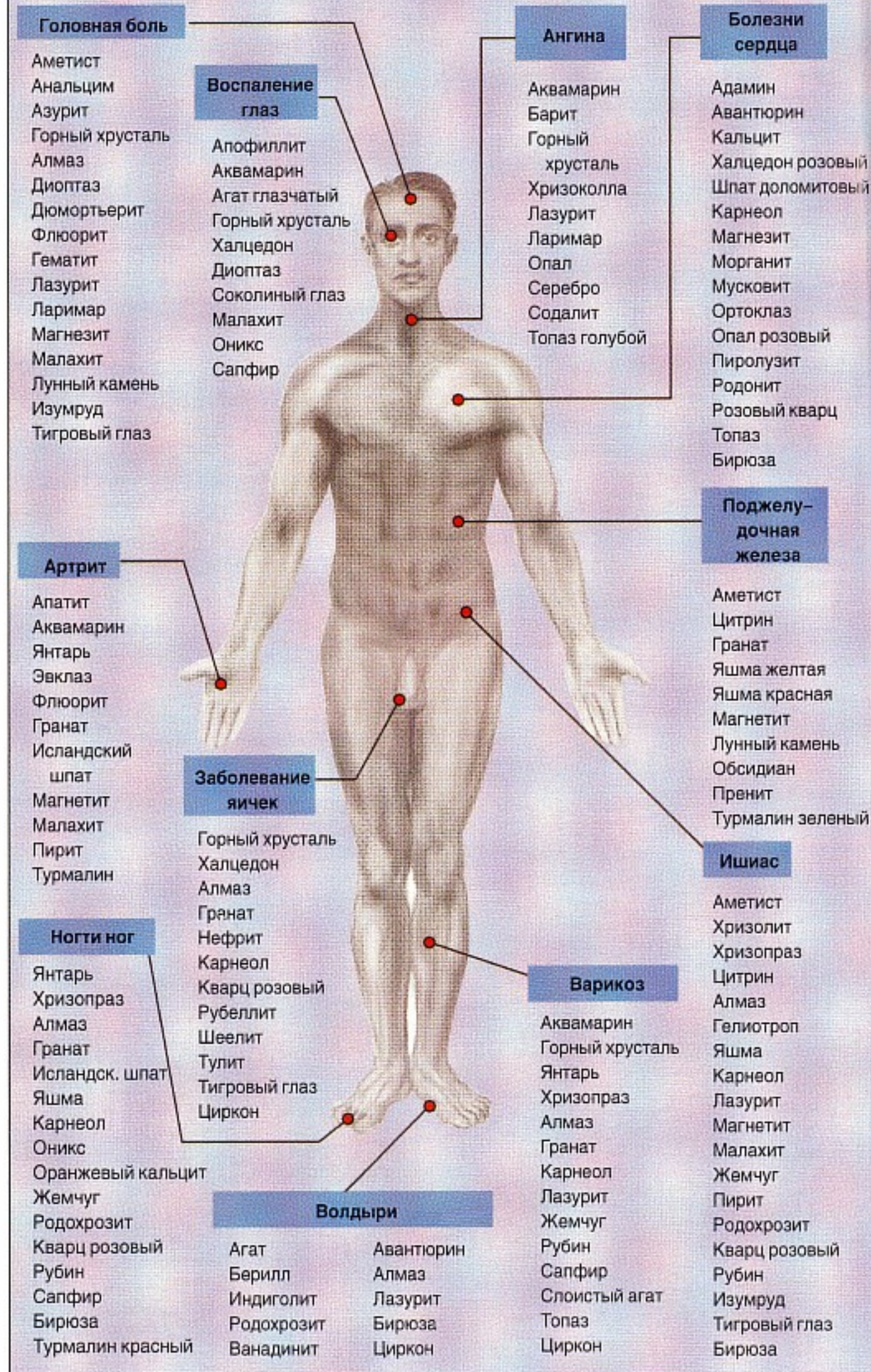
Применяемые в лечении камнями маятники с ярко выраженным острием. Слева направо: горный хрусталь, цитрин, сугилит, дымчатый кварц





## Лечение драгоценными камнями

Примеры заболеваний, которые якобы лечатся с помощью драгоценных камней  
Составлено по современной литературе (выборка)



Слезы апачей, Аризона (США), натуральная величина

**Слезы апачей.** Торговое название округлых или каплевидных образований вулканического стекла обсидиана (см. с. 246). Уже в доисторические времена использовались как амулеты или целебные камни у индейцев Америки. «Слезы апачей гармонизируют вызванные стрессом расстройства пищеварения, желудка и кишечника и лечат даже язвы желудка», – говорится в современной литературе 1997 г.

**Камни-амулеты** (ил. внизу). Вверху: агат, сугелит, яшма. Внизу: содалит, снежный обсидиан, флюорит.

Предполагаемый способ воздействия: агат особенно эффективен против «дурного глаза», сугелит воздействует гармонизирующим образом на головной мозг, яшма предотвращает гиперфункцию щитовидной железы, содалит придает телу больше силы и укрепляет организм при предрасположенности к инфекционным заболеваниям, снежный обсидиан охраняет благодаря своим заземляющим свойствам от охлаждения ног, флюорит стимулирует регенерацию кожи и слизистых оболочек и укрепляет кости и зубы.

Камни-амулеты. Различные формы призваны усилить воздействие камней







**Шарики моки.** Торговое обозначение шарообразного агрегата лимонита из штатов Аризона и Юта, в США. «Путем поглаживания, близости к телу усиливают в своем воздействии нежность, симпатию и свет». Они устраняют застой и блокады, вызывают любовь к ближнему. Наибольшее воздействие в качестве парных камней, с более округлыми женскими формами (слева) и более угловатыми мужскими. Несколько уменьшено.



**Небесный камень.** Торговое обозначение брызжейкообразно-слоистого известняка светлого цвета. Положенный в форме пирамиды под кровать особенно помогает против бессонницы, превращенный в порошок также против болей в суставах. Единственное месторождение – Зальцбург (Австрия).  
Уменьшено на 50%.



**Камни Боджи.** Торговое обозначение агрегата из пирита и лимонита. Единственное месторождение – Канзас (США). Их можно «активировать» при помощи поглаживания. Лучше всего они развивают свою силу в парах, то есть с так называемыми мужскими (более угловатыми, слева) и женскими (более выпуклыми, округленными, справа) камнями.



**Пиритовое солнце.** Дискообразный радиально-лучистый пиритовый агрегат (см. с. 178). В эзотерической книге 1997 г. говорится: «Пиритовое солнце лечит заболевания желудка и проблемы пищеварения. При ношении на шее в серебряной оправе оно очень интенсивно укрепляет иммунную систему». Единственным месторождением являются угольные шахты в Спарте, в штате Иллинойс (США). Диаметр оригинала 8 см.

## Литература

- Андерсен Б. В. (1976): Драгоценные камни для всех. Van Nostrand Reinhold Company, Нью-Йорк, США  
 Андерсен Б. В. (1990): Проверка драгоценных камней. Butterworths, Лондон  
 Арем Дж. Э. (1987): Цветная энциклопедия драгоценных камней. Van Nostrand Reinhold, Нью-Йорк  
 Банк Х. (1981): Из мира драгоценных камней. Pinguin-Verlag, Инсбрук  
 Баумгэртель Р., Квельмалыц В. и Х. Шнайдер (1988): Поделочные и драгоценные камни. VEB (Народное предприятие) Немецкое издательство промышленности основных материалов, Лейпциг  
 Бауэр Й. и Ф. Боуска (1993): Справочник драгоценных камней. Verlag Dausien, Ханау  
 Бенеш Ф. (2000): Турмалин. Verlag Urachhaus Johann M. Mayer, Штутгарт  
 Бинневиз Б. (1979): Шлифовка камней. Franck'sche Verlagshandlung, Штутгарт  
 Бланкенбург Х.-Й. (1988): Агат. VEB (Народное предприятие) Немецкое издательство промышленности основных материалов, Лейпциг  
 Броккардо Г. (1982): Минералы и драгоценные камни, справочник-определитель. Hippocrene Books INC., Нью-Йорк  
 Бэнкрофт П. (1984): Сокровищницы драгоценных камней и минералов. Western Enterprises, Таксон, США  
 Вайс С. (1998): Большой справочник минералов Lapis. Weise Verlag Мюнхен  
 Вебстер Р. (1997): Драгоценные камни. Butterworths, Лондон.  
 Ганцелевски М. и Р. Слотта (ред.) (1997): Янтарь – слезы богов.  
 Географический институт Де Агостини (1998): Большая энциклопедия минералов и драгоценных камней. Neuer Kaiser Verlag, Клагенфурт  
 Гэртнер Х. (1971): Агаты, каменные чудеса природы. Alles + Brillant Fachverlag, Фридерсдорф  
 Гюбелин Е. (1974): Внутренний мир драгоценных камней. Hanns Reich Verlag, Дюссельдорф  
 Гюнтер Б. (1988): Таблицы для определения драгоценных камней, синтетических камней, имитаций. Elisabeth Lenzen, Киршвайлер. Дополнительный том, 1991.  
 Джилл Дж. О. (1978): Gill's каталог журналов, статей и книг по драгоценным камням и ювелирным изделиям. Геммологический институт Америки, Санта-Моника, США  
 Дуда, Р. и Л. Рейль (1992): Минералы. Справочник и определитель для коллекционера. Naturbuch Verlag, Аугсбург  
 Дуда, Р. и Л. Рейль (1997): Драгоценные камни. Naturbuch Verlag, Аугсбург  
 Йеттер Х. (1981): Алмаз. Verlag Herder, Фрайбург  
 Кюне К. и Э. Бреполь (1988): Ручная художественная шлифовка и обработка драгоценных камней. VEB (Народное предприятие) Fachbuchverlag, Лейпциг  
 Ленцен Г. (1984): Определение драгоценных камней с помощью геммологических приборов. Verlagsbuchhandlung Elisabeth Lenzen, Киршвайлер  
 Либер В. (1994): Аметист. Christian Weise Verlag, Мюнхен  
 Лиддикот Р. Т. (1987): Справочник по определению драгоценных камней. Геммологический институт Америки, Санта-Моника, США  
 Люшен Х. (1979): Имена камней. Ott Verlag, Тун, Швейцария



Мандарино, Дж. А. (1999): Глоссарий видов минералов Флейшера. The Mineral Record Inc., Таксон, США

Маттес С. (2001): Минералогия. Springer-Verlag, Берлин

Миллер А. М., Синканкас Д. (1994): Нормативный каталог ювелирных изделий. Geoscience Press, Таксон, США

Муравски Х. и В. Майер (1998): Геологический словарь. Ferdinand Enke Verlag, Штутгарт

Нассау К. (1980): Искусственные драгоценные камни. Chilton Book Co., Рэднор, США

Никель Э. (1983/1995): Начала минералогии. В 3 т. Ott Verlag, Тун

О'Донахью М. (1977): Энциклопедия минералов и драгоценных камней. Verlag Herder, Фрайбург

Пагель-Тайзен Ф. (2000): Азбука алмазов. Справочник по оценке алмазов. Heide Schmalz, Хиршберг/Гросзаксен

Палаче К., Берман Х., Фрондель К. (1966): Dana's минералогическая система. В 3 т. Wiley, Нью-Йорк

Паркер Р. Л. и Х. У. Бамбауэр (1975): Минералогия. Ott Verlag, Тун

RAL 560 A5 (1963): (Нормативы по драгоценным и полудрагоценным камням, жемчугу и кораллам). Франкфурт. Дополнение Е 1970

Рамдор П. и Х. Штрунц (1978): Учебник Клокмана по минералогии. Ferdinand Enke Verlag, Штутгарт

Рёслер Х. Й. (1991): Учебник по минералогии. VEB (Народное предприятие) Немецкое издательство промышленности основных материалов, Лейпциг

Робертс В. Л., Кэмпбелл Т. Дж. и Дж. Р. Рэпп (1990): Энциклопедия минералов. Van Nostrand Reinhold Company, Нью-Йорк

Роз Дж. Д. (1986): Гранат. Butterworths, Лондон

Рэд П. Г. (1978): Геммологические инструменты. Newnes-Butterworths, Лондон

Рэд П. Г. (1994): Геммологический словарь. Butterworth-Heinemann, Оксфорд, Англия

Рэд П. Г. (1997): Геммология. Лондон

Севдермиш М., Машиа А. (1996): Книга продавца драгоценных камней и алмазов. Kal Printing House, Израиль

Федерман Д. (1990): Справочник покупателя цветных драгоценных камней. Van Nostrand Reinhold, Нью-Йорк, США

Фишер К. (1989): Обработка драгоценных камней. В 2 т. Rühle-Diebener-Verlag, Штутгарт

Фолльштедт Х. и Р. Баумгэртель (1986): Драгоценные камни. VEB (Народное предприятие) Немецкое издательство промышленности основных материалов, Лейпциг

Хаджес Р. В. (1997): Рубины и сапфиры. RWH Publishing, Боулдер, США

Харлбат К. С. (1991): Геммология. John Wiley and Sons. Нью-Йорк, США

Хартиг Х. (1993): Шлифовка драгоценных камней. Verlag Frech, Штутгарт-Ботнанг

Хохлейтнер Р. (1992): Минералы. Gräfe und Unzer, Мюнхен

Худоба К. Ф. и Е. Й. Гюбелин (1974): Справочник драгоценных камней. Wilhelm Stollfuss Verlag, Бонн

Шинканкас Дж. (1984): Резьба по драгоценным камням. Chapman and Hall, Нью-Йорк

Шинканкас Дж. (1989): Изумруд и другие бериллы. Chilton Book, Рэднор, США

Шиплей Р. М. (1974): Словарь драгоценных камней и геммологии. Геммологический институт Америки, Санта-Моника, США

Ширай С. (1970): История жемчуга. Japan Publications, Inc., Токио, Япония

Шлоссмахер К. (1969): Драгоценные камни и жемчуг. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Штутгарт

Шрёке Х. и К.-Л. Вайнер (1981): Минералогия. Walter de Gruyter, Берлин

Штрак Э. (1983): Азбука жемчуга. Rühle-Diebener-Verlag, Штутгарт

Штрунц Х. и Э. Х. Никель (2001): Минералогические таблицы Штрунца. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Штутгарт

Штрюбель Г. и З. Х. Циммер (1991): Лексикон минералов. Ferdinand Enke Verlag, Штутгарт

Шуман В. (2002): Минералы со всего мира. BLV Verlagsgesellschaft, Мюнхен

Шуман В. (2002): Новый справочник камней и минералов BLV. BLV Verlagsgesellschaft, Мюнхен

Шютт Э. (1980): Обращение с драгоценными камнями. Rühle-Diebener-Verlag, Штутгарт

Элвелл Д. (1979): Искусственные драгоценные камни. Ellis Horwood, Чичестер, Англия

Энтони Дж. В., Биде Р. А., Блад К. В., Николс М. К. (1990/2000): Минералогический справочник. До сих пор 4 тома. Mineral Data Publ., Таксон, США

Эшлер В. Ф. (1994): Практическая геммология. Rühle-Diebener-Verlag, Штутгарт

#### Журналы

«Австралийский геммолог». Австралийская геммологическая ассоциация, Сидней

«Австралийский минералог». Австралийское минералогическое общество, Сидней

«Американский минералог». Американское минералогическое общество, Вашингтон

«Геммологический журнал». Геммологическая ассоциация Великобритании.

«Геммология». Журнал Германского геммологического общества, Идар-Оберштейн

«Горные породы и минералы». Вашингтон, США

«Драгоценные камни и геммология». Американский геммологический институт, Лос-Анджелес, США

«Железный цветок». Специализированный журнал австрийских коллекционеров минералов, Грац

«Канадский минералог». Канадская минералогическая ассоциация, Оттава

«Ляпис». Ежемесячник для любителей и коллекционеров минералов и драгоценных камней. Christian Weise Verlag, Мюнхен

«Минералогический журнал». Британское минералогическое общество, Лондон

«Мир минералов». Журнал коллекционеров минералов. Bode Verlag, Хальтерн

«Разведка. Журнал друзей минералогии и геологии». Издается Обществом друзей минералогии и геологии (VFMG), зарегистрированное объединение, Гейдельберг

«Резьба по камню». Сан-Диего, США

«Сокровищница». Журнал по геологии, минералогии, палеонтологии и истории горного дела. Meteorverlag, Берлин



# Цвет камня белый + бесцветный + серый

Плот- ность	Прелом- ление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99		Улексит 2—2½   0,029 Гейлюссит 2½—3   0,080 Курнаковит 3   0,036 Опал 5½—6½   —	Улексит 2—2½   0,029 Янтарь 2—2½   — Слоновая кость 2—3   — Гейлюссит 2½—3   0,080	
2,00—2,49		Югаваралит 4½   0,012 Анальцим 5—5½   — Натролит 5—5½   0,013 Обсидиан 5—5½   — Канкринит 5—6   0,026 Гаюин 5½—6   — Содалит 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Сепиолит 2—2½   — Слоновая кость 2—3   — Колеманит 4½   0,029 Апофиллит 4½—5   0,002 Гаюин 5½—6   — Лейцит 5½—6   0,001 Петалит 6—6½   0,014 Гамбергит 7½   0,072	Вевеллит 2½—3   0,161 Говлит 3—3½   0,019 Колеманит 4½   0,029 Гамбергит 7½   0,072
2,50—2,99		Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Креидит 3½—4   0,024 Мраморный оникс 3½—4   0,163 Обсидиан 5—5½   — Канкринит 5—6   0,026 Гаюин 5½—6   — Опал 5½—6   —	Вивианит 1½—2   0,062 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Говлит 3—3½   0,019 Кораллы 3—4   0,166 Ангидрит 3½   0,044 Арагонит 3½—4   0,155 Доломит 3½—4   0,185 Аугелит 4½—5   0,017 Бериллонит 5½—6   0,009 Лейцит 5½—6   0,001 Скаполит 5½—6   0,021 Санидин 6—6½   0,008 Лабрадор 6—6½   0,009 Лунный камень 6—6½   0,008 Горный хрусталь 7   0,009 Дымчатый кварц 7   0,009 Берилл 7½—8   0,007	Вивианит 1½—2   0,062 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Говлит 3—3½   0,019 Кораллы 3—4   0,166 Ангидрит 3½   0,044 Арагонит 3½—4   0,155 Доломит 3½—4   0,185 Мрамор. оникс 3½—4   0,163 Магнезит 3½—4½   0,022 Датолит 5—5½   0,045 Тремолит 5—6   0,022 Мейонит 5½—6   0,030 Нефрит 6—6½   0,027 Данбуриг 7—7½   0,007 Турмалин 7—7½   0,023 Берилл 7½—8   0,007 Фенакит 7½—8   0,016
3,00—3,49		Флюорит 4   —	Фосфофиллит 3—3½   0,027 Магнезит 3½—4½   0,022 Гердерит 5—5½   0,027 Мелинофан 5—5½   0,019 Тремолит 5—6   0,022 Монтебрасит 5½—6   0,022 Амблигонит 6   0,027	Магнезит 3½—4½   0,022 Апатит 5   0,004 Гемиморфит 5   0,022 Датолит 5—5½   0,045 Диопсид 5—6   0,027 Энстатит 5½   0,010 Амблигонит 6   0,027 Нефрит 6—6½   0,027 Жадеит 6½—7   0,020 Данбуриг 7—7½   0,007 Турмалин 7—7½   0,023 Дюмортьерит 7—8½   0,026 Эвклаз 7½   0,022
3,50—3,99			Баритокальцит 4   0,061	Целестин 3—3½   0,011 Гемиморфит 5   0,022 Виллемит 5½   0,030 Топаз 8   0,012
4,00—4,99			Витерит 3—3½   0,148	Барит 3—3½   0,012 Целестин 3—3½   0,011 Витерит 3—3½   0,148 Виллемит 5½   0,030

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

# Цвет камня белый + бесцветный + серый

Плот- ность	Прелом- ление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99				
2,00—2,49				
2,50—2,99		Магнезит 3½—4½   0,022		
3,00—3,49		Магнезит 3½—4½   0,022 Бронзит 5—6   0,015 Диопсид 5—6   0,027 Клиноцоизит 6—7   0,010 Диаспор 6½—7   0,048 Чемберсит 7   0,012 Сапфирин 7½   0,005		
3,50—3,99		Кианит 4—7   0,024 Леграндит 4½—5   0,060 Виллемит 5½   0,030 Периклаз 5½—6   — Бенитоит 6—6½   0,047 Гроссуляр 6½—7½   — Сапфирин 7½   0,005 Тааффеит 8—8½   0,006 Сапфир 9   0,008	Бенитоит 6—6½   0,047 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Сфалерит 3½—4   — Анализ 5½—6   0,056 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Алмаз 10   —
4,00—4,99		Адамин 3½   0,049 Леграндит 4½—5   0,060 Монацит 5—5½   0,052 Виллемит 5½   0,030 Сапфир 9   0,008	Монацит 5—5½   0,052 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 ИАГ 8½   —	Повеллит 3½—4   0,011 Сфалерит 3½—4   — Линобат 5½   0,090 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
5,00—5,99		Монацит 5—5½   0,052	Монацит 5—5½   0,052	Сенармонтит 2—2½   — Шеелит 4½—5   0,014 Гематит 5½—6½   0,287 Фабулит 5½—6   — Симпсонит 7—7½   0,058 Фианит 8½   —
6,00—6,99			Англезит 3—3½   0,017 Церуссит 3—3½   0,274	Фосгенит 2—3   0,028 Ванадинит 2½—3   0,066 Церуссит 3—3½   0,274 Шеелит 4½—5   0,014 Касситерит 6—7   0,097 Фианит 8½   —
7,00 и выше				Киноварь 2—2½   0,351 Штольцит 2½—3   0,008 Ванадинит 2½—3   0,066 Миметезит 3½—4   0,015 Касситерит 6—7   0,097 Галлиант 6½   —



# Цвет камня красный + розовый + оранжевый

Плотность	Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99		Индерит 2½—3   0,018 Курнаковит 3   0,036 Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   — Курнаковит 3   0,036 Опал 5½—6½   —	
2,00—2,49		Анальцит 5—5½   — Натролит 5—5½   0,013 Канкринит 5—6   0,026 Опал 5½—6½   — Тугтупит 5½—6   0,006	Стихтит 1½—2½   0,026 Гипс 2   0,009 Сепиолит 2—2½   — Алофиллит 4½—5   0,002 Томсонит 5—5½   0,015 Канкринит 5—6   0,026 Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   — Петалит 6—6½   0,014	
2,50—2,99		Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Канкринит 5—6   0,026 Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Ангидрит 3½   0,044 Арагонит 3½—4   0,155 Доломит 3½—4   0,185 Алофиллит 4½—5   0,002 Канкринит 5—6   0,026 Скаполит 5½—6   0,021 Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   — Ксилолит 5½—7   — Ортоклаз 6—6½   0,008 Солн. камень 6—6½   0,010 Яшма 6½—7   — Аметист 7   0,009 Авантюрин 7   0,009 Розовый кварц 7   0,009 Берилл 7½—8   0,007	Кеммерерит 2—2½   0,003 Мусковит 2—3   0,039 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Ангидрит 3½   0,044 Арагонит 3½—4   0,155 Доломит 3½—4   0,185 Эвдиалит 5—5½   0,006 Тремолит 5—6   0,022 Нефрит 6—6½   0,027 Данбурит 7—7½   0,007 Турмалин 7—7½   0,023 Берилл 7½—8   0,007 Фенакит 7½—8   0,016
3,00—3,49		Флюорит 4   —	Мелинофан 5—5½   0,019 Тремолит 5—6   0,022 Хондродит 6—6½   0,031	Родохрозит 4   0,214 Апатит 5   0,004 Нефрит 6—6½   0,027 Кунцит 6½—7   0,015 Жадеит 6½—7   0,020 Данбурит 7—7½   0,007 Турмалин 7—7½   0,023 Дюмортьерит 7—8½   0,026 Андалузит 7½   0,010 Топаз 8   0,012 Родицит 8—8½   —
3,50—3,99			Стронцианит 3½   0,150	Целестин 3—3½   0,011 Сидерит 3½—4½   0,242 Родохрозит 4   0,214 Виллемит 5½   0,030 Топаз 8   0,012
4,00—4,99				Барит 3—3½   0,012 Целестин 3—3½   0,011 Смитсонит 5   0,228 Виллемит 5½   0,030

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

# Цвет камня красный + розовый + оранжевый

Плотность	Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99				
2,00—2,49				
2,50—2,99				
3,00—3,49		Родохрозит 4   0,214 Бустамит 5½—6   0,014 Родонит 5½—6½   0,012 Клиноцоизит 6—7   0,010	Родохрозит 4   0,214 Пурпурит 4—4½   0,007	Пурпурит 4—4½   0,007
3,50—3,99		Сидерит 3½—4½   0,242 Родохрозит 4   0,214 Ходжкинсонит 4½—5   0,024 Виллемит 5½   0,030 Родонит 5½—6½   0,012 Бенитоит 6—6½   0,047 Альмандин 6½—7½   — Гессонит 6½—7½   — Пироп 6½—7½   — Родолит 6½—7½   — Шпинель 8   — Тааффеит 8—8½   0,006 Александрит 8½   0,009 Хризоберилл 8½   0,009 Рубин 9   0,008 Сапфир 9   0,008	Сидерит 3½—4½   0,242 Родохрозит 4   0,214 Титанит 5—5½   0,146 Бенитоит 6—6½   0,047 Альмандин 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Сфалерит 3½—4   — Титанит 5—5½   0,146 Анатаз 5½—6   0,056 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Алмаз 10   —
4,00—4,99		Смитсонит 5   0,228 Монацит 5—5½   0,052 Виллемит 5½   0,030 Альмандин 6½—7½   — Спессартин 6½—7½   — Спессартин 6½—7½   — Ганит 7½—8   — Пейнит 7½—8   0,029 Рубин 9   0,008 Сапфир 9   0,008	Смитсонит 5   0,228 Монацит 5—5½   0,052 Альмандин 6½—7½   — Спессартин 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Ганит 7½—8   — Пейнит 7½—8   0,029	Гринокит 3—3½   0,023 Сфалерит 3½—4   — Микролит 5—5½   — Рутил 6—6½   0,287 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
5,00—5,99		Монацит 5—5½   0,052	Монацит 5—5½   0,052	Прустит 2½   0,203 Крокоит 2½—3   0,270 Куприт 3½—4   — Цинкит 4—5   0,016 Шеелит 4½—5   0,014 Гематит 5½—6½   0,287 Танталит 6—6½   0,160
6,00—6,99				Крокоит 2½—3   0,270 Вульфенит 3   0,120 Куприт 3½—4   — Шеелит 4½—5   0,014 Танталит 6—6½   0,160
7,00 и выше				Киноварь 2—2½   0,351 Штольцит 2½—3   0,08 Ванадинит 2½—3   0,066 Вульфенит 3   0,120 Гюбнерит 4—4½   0,13 Танталит 6—6½   0,160



## Цвет камня желтый + оранжевый + коричневый

Плотность	Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99		Гейлюссит 2½—3   0,080 Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   — Слоновая кость 2—3   —	Гагат 2½—4   —
2,00—2,49		Вевеллит 2½—3   0,161 Натролит 5—5½   0,013 Обсидиан 5—5½   — Канкринит 5—6   0,026 Молдавит 5½   — Опал 5½—6½   —	Сепиолит 2—2½   — Серпентин 2½—5½   0,011 Алофиллит 4½—5   0,002 Обсидиан 5—5½   — Лейцит 5½—6   0,001 Петалит 6—6½   0,014 Гамбергит 7½   0,072	Вевеллит 2½—3   0,161 Гамбергит 7½   0,072
2,50—2,99		Кальцит 3   0,172 Мраморный оникс 3½—4   0,163 Обсидиан 5—5½   — Канкринит 5—6   0,026 Опал 5½—6½   —	Жемчуг 2½—4½   0,156 Серпентин 2½—5½   0,011 Кальцит 3   0,172 Арагонит 3½—4   0,155 Обсидиан 5—5½   — Бериллонит 5½—6   0,009 Скаполит 5½—6   0,021 Лунный камень 6—6½   0,008 Ортоклаз 6—6½   0,008 Сандин 6—6½   0,008 Солн. камень 6—6½   0,010 Тигровый глаз 6½—7   — Авантюрин 7   0,009 Цитрин 7   0,009 Дымчатый кварц 7   0,009 Кордиерит 7—7½   0,010 Берилл 7½—8   0,007	Мусковит 2—3   0,039 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Арагонит 3½—4   0,155 Доломит 3½—4   0,185 Мрамор. оникс 3½—4   0,163 Датолит 5—5½   0,045 Тремолит 5—6   0,022 Бразилианит 5½   0,020 Мейонит 5½—6   0,030 Власовит 6   0,020 Нефрит 6—6½   0,027 Пренит 6—6½   0,030 Данбурит 7—7½   0,007 Турмалин 7—7½   0,023 Берилл 7½—8   0,007 Фенакит 7½—8   0,016
3,00—3,49		Флюорит 4   —	Магнезит 3½—4½   0,022 Лейкофан 4   0,025 Эканит 4½—6½   0,001 Гердерит 5—5½   0,027 Мелинофан 5—5½   0,019 Тремолит 5—6   0,022 Монтебрасит 5½—6   0,022 Амблигонит 6   0,027 Хондродит 6—6½   0,031	Родохрозит 4   0,214 Апатит 5   0,04 Диопсид 5—6   0,027 Гиперстен 5—6   0,013 Энстатит 5½   0,010 Актинолит 5½—6   0,022 Амблигонит 6   0,027 Нефрит 6—6½   0,027 Аксинит 6½—7   0,011 Гидденит 6½—7   0,015 Жадеит 6½—7   0,020 Корнерупин 6½—7   0,014 Перидот 6½—7   0,037 Синхалит 6½—7   0,039 Данбурит 7—7½   0,007 Турмалин 7—7½   0,023 Дюмортьерит 7—8½   0,026 Андалузит 7½   0,010 Топаз 8   0,012
3,50—3,99			Стронцианит 3½   0,150 Баритокальцит 4   0,061	Сидерит 3½—4½   0,242 Родохрозит 4   0,214 Виллемит 5½   0,030 Топаз 8   0,012
4,00—4,99			Витерит 3—3½   0,148	Барит 3—3½   0,012 Витерит 3—3½   0,148

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

## Цвет камня желтый + оранжевый + коричневый

Плотность	Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99				
2,00—2,49				Сера 1½—2½   0,291
2,50—2,99		Магнезит 3½—4½   0,022		
3,00—3,49		Родохрозит 4   0,214 Гиперстен 5—6   0,013 Эпидот 6—7   0,032 Клиноцоизит 6—7   0,010 Везувиан 6½   0,007 Аксинит 6½—7   0,011 Перидот 6½—7   0,037 Синхалит 6½—7   0,039	Скородит 3½—4   0,029 Родохрозит 4   0,214 Пурпурит 4—4½   0,007	Пурпурит 4—4½   0,007
3,50—3,99		Сидерит 3½—4½   0,242 Родохрозит 4   0,214 Кианит 4—7   0,024 Гиперстен 5—6   0,013 Виллемит 5½   0,030 Периклаз 5½—6   — Эпидот 6—7   0,032 Синхалит 6½—7   0,039 Гроссуляр 6½—7½   — Гессонит 6½—7½   — Пироп 6½—7½   — Ставролит 7—7½   0,012 Шпинель 8   — Хризоберилл 8½   0,009 Сапфир 9   0,008	Сидерит 3½—4½   0,242 Родохрозит 4   0,214 Титанит 5—5½   0,146 Андрадит 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Сфалерит 3½—4   — Гетит 5—5½   0,14 Титанит 5—5½   0,146 Анатаз 5½—6   0,056 Андрадит 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Алмаз 10   —
4,00—4,99		Монацит 5—5½   0,052 Виллемит 5½   0,030 Спессартин 6½—7½   — Пейнит 7½—8   0,029 Сапфир 9   0,008	Монацит 5—5½   0,052 Андрадит 6½—7½   — Спессартин 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Сфалерит 3½—4   — Рутил 6—6½   0,287 Андрадит 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
5,00—5,99		Монацит 5—5½   0,052	Монацит 5—5½   0,052	Крокоит 2½—3   0,270 Цинкит 4—5   0,016 Шеелит 4½—5   0,014 Гематит 5½—6½   0,287 Танталит 6—6½   0,160 Фианит 8½   —
6,00—6,99			Англезит 3—3½   0,017 Церуссит 3—3½   0,274	Фосгенит 2—3   0,028 Крокоит 2½—3   0,270 Вульфенит 3   0,120 Церуссит 3—3½   0,274 Танталит 6—6½   0,160 Касситерит 6—7   0,097
7,00 и выше				Штольцит 2½—3   0,08 Ванадинит 2½—3   0,066 Вульфенит 3   0,120 Гюбнерит 4—4½   0,13 Вольфрамит 5—5½   0,14 Танталит 6—6½   0,160 Касситерит 6—7   0,097



Цвет камня зеленый + желто-зеленый + иссиня-зеленый

Плотность	Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99		Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   —	
2,00—2,49		Хризоколла 2—4   0,031 Анальцим 5—5½   — Обсидиан 5—5½   — Молдавит 5½   — Гаюин 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Хризоколла 2—4   0,031 Серпентин 2½—5½   0,011 Варисцит 4—5   0,031 Алофиллит 4½—5   0,002 Обсидиан 5—5½   — Молдавит 5½   — Гаюин 5½—6   —	Бирюза 5—6   0,040
2,50—2,99		Кальцит 3   0,172 Мраморный оникс 3½—4   0,163 Обсидиан 5—5½   — Гаюин 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Вивианит 1½—2   0,062 Жемчуг 2½—4½   0,156 Серпентин 2½—5½   0,011 Кальцит 3   0,172 Варисцит 4—5   0,031 Алофиллит 4½—5   0,002 Вардит 4½—5   0,009 Обсидиан 5—5½   — Амазонит 6—6½   0,008 Хризопраз 6½—7   0,006 Авантюрин 7   0,009 Празиолит 7   0,009 Аквамарин 7½—8   0,004 Берилл 7½—8   0,007 Изумруд 7½—8   0,006	Вивианит 1½—2   0,062 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Мрамор. оникс 3½—4   0,163 Датолит 5—5½   0,045 Тремолит 5—6   0,022 Бирюза 5—6   0,040 Бразилианит 5½   0,020 Монтебразит 5½—6   0,22 Нефрит 6—6½   0,027 Пренит 6—6½   0,030 Грандидьерит 7—7½   0,033 Турмалин 7—7½   0,023 Берилл 7½—8   0,007 Изумруд 7½—8   0,006
3,00—3,49		Флюорит 4   —	Фосфофиллит 3—3½   0,027 Лейкофан 4   0,025 Эканит 4½—6½   0,001 Гердерит 5—5½   0,027 Тремолит 5—6   0,022 Монтебразит 5½—6   0,22 Хондродит 6—6½   0,031 Грандидьерит 7—7½   0,033	Малахит 3½—4   0,254 Апатит 5   0,004 Диоптаз 5   0,052 Гемиморфит 5   0,022 Датолит 5—5½   0,045 Диопсид 5—6   0,027 Гиперстен 5—6   0,013 Тремолит 5—6   0,022 Энстатит 5½   0,010 Актинолит 5½—6   0,022 Нефрит 6—6½   0,027 Смарагдит 6—6½   0,022 Гидденит 6½—7   0,015 Жадеит 6½—7   0,020 Корнерупин 6½—7   0,014 Перидот 6½—7   0,037 Синхалит 6½—7   0,039 Турмалин 7—7½   0,023 Андалузит 7½   0,010 Эвклаз 7½   0,022
3,50—3,99				Целестин 3—3½   0,011 Малахит 3½—4   0,254 Гемиморфит 5   0,022 Гиперстен 5—6   0,013 Виллемит 5½   0,030 Топаз 8   0,012
4,00—4,99				Барит 3—3½   0,012 Смитсонит 5   0,228

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

Цвет камня зеленый + желто-зеленый + иссиня-зеленый

Плотность	Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99				
2,00—2,49				Сера 1½—2½   0,291
2,50—2,99				
3,00—3,49		Малахит 3½—4   0,254 Скородит 3½—4   0,029 Трифиллин 4—5   0,007 Диоптаз 5   0,052 Бронзит 5—6   0,015 Диопсид 5—6   0,027 Гиперстен 5—6   0,013 Эгиринавгит 6   0,040 Эпидот 6—7   0,032 Клиноцоизит 6—7   0,010 Везувиан 6½   0,007 Перидот 6½—7   0,037 Серендибит 6½—7   0,005 Синхалит 6½—7   0,039 Диаспор 6½—7½   0,048 Сапфирин 7½   0,005	Малахит 3½—4   0,254 Скородит 3½—4   0,029 Эгиринавгит 6   0,040 Уваровит 6½—7½   —	Малахит 3½—4   0,254
3,50—3,99		Малахит 3½—4   0,254 Кианит 4—7   0,024 Гиперстен 5—6   0,013 Виллемит 5½   0,030 Периклаз 5½—6   — Геденбергит 5½—6½   0,027 Эгиринавгит 6   0,040 Эпидот 6—7   0,032 Серендибит 6½—7   0,005 Синхалит 6½—7   0,039 Гроссуляр 6½—7½   — Сапфирин 7½   0,005 Шпинель 8   — Тааффеит 8—8½   0,006 Александрит 8½   0,009 Хризоберилл 8½   0,009 Сапфир 9   0,008	Малахит 3½—4   0,254 Титанит 5—5½   0,146 Эгиринавгит 6   0,040 Андрадит 6½—7½   — Демантоид 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Уваровит 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Малахит 3½—4   0,254 Сфалерит 3½—4   — Титанит 5—5½   0,146 Андрадит 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Алмаз 10   —
4,00—4,99		Адамин 3½   0,049 Малахит 3½—4   0,254 Смитсонит 5   0,028 Виллемит 5½   0,030 Ганит 7½—8   — Сапфир 9   0,008	Малахит 3½—4   0,254 Смитсонит 5   0,028 Гадолинит 6½—7   0,02 Андрадит 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Ганит 7½—8   —	Малахит 3½—4   0,254 Повеллит 3½—4   0,011 Сфалерит 3½—4   — Байлдонит 4½   0,040 Микролит 5—5½   — Андрадит 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
5,00—5,99				Микролит 5—5½   — Фианит 8½   —
6,00—6,99			Англезит 3—3½   0,017	Фосгенит 2—3   0,028
7,00 и выше				Штольцит 2½—3   0,008



Цвет камня синий + иссиня-зеленый + иссиня-красный

Плотность Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99	Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   — Опал 5½—6½   —	
2,00—2,49	Хризокolla 2—4   0,031 Канкринит 5—6   0,026 Гаюин 5½—6   — Содалит 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Гипс 2   0,009 Хризокolla 2—4   0,031 Варисцит 4—5   0,031 Алофиллит 4½—5   0,002 Канкринит 5—6   0,026 Гаюин 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Бирюза 5—6   0,040
2,50—2,99	Кальцит 3   0,172 Канкринит 5—6   0,026 Ляпис-лазурь 5—6   — Гаюин 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Вивианит 1½—2   0,062 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,172 Ангидрит 3½   0,044 Варисцит 4—5   0,031 Алофиллит 4½—5   0,002 Вардит 5   0,009 Канкринит 5—6   0,026 Ляпис-лазурь 5—6   — Гаюин 5½—6   — Опал 5½—6½   — Амазонит 6—6½   0,008 Халцедон 6½—7   0,006 Хризопраз 6½—7   0,006 Яшма 6½—7   — Авантюрин 7   0,009 Празиолит 7   0,009 Кордиерит 7—7½   0,010 Грандидьерит 7—7½   0,033 Аквамарин 7½—8   0,004 Изумруд 7½—8   0,006	Вивианит 1½—2   0,062 Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Ангидрит 3½   0,044 Арагонит 3½—4   0,155 Доломит 3½—4   0,185 Пектолит 4½—5   0,038 Гердерит 5—5½   0,027 Бирюза 5—6   0,040 Монтебразит 5½—6   0,22 Нефрит 6—6½   0,027 Борацит 7—7½   0,010 Грандидьерит 7—7½   0,033 Турмалин 7—7½   0,023 Изумруд 7½—8   0,006
3,00—3,49	Флюорит 4   — Ляпис-лазурь 5—6   —	Фосфофиллит 3—3½   0,027 Гердерит 5—5½   0,027 Ляпис-лазурь 5—6   — Монтебразит 5½—6   0,22 Грандидьерит 7—7½   0,033	Апатит 5   0,004 Диоптаз 5   0,052 Гемиморфит 5   0,022 Лазулит 5—6   0,033 Нефрит 6—6½   0,027 Клиноцоизит 6—7   0,010 Аксинит 6½—7   0,011 Жадеит 6½—7   0,020 Танзанит 6½—7   0,009 Силлиманит 6½—7½   0,017 Турмалин 7—7½   0,023 Дюмортьерит 7—8½   0,026 Экклаз 7½   0,022 Топаз 8   0,012
3,50—3,99			Целестин 3—3½   0,011 Гемиморфит 5   0,022 Топаз 8   0,012
4,00—4,99			Барит 3—3½   0,012 Целестин 3—3½   0,011 Смитсонит 5   0,228

Цвет камня синий + иссиня-зеленый + иссиня-красный

Плотность Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99			
2,00—2,49			
2,50—2,99			
3,00—3,49	Литиофилит 4—5   0,01 Трифилит 4—5   0,007 Диоптаз 5   0,052 Клиноцоизит 6—7   0,010 Везувиан 6½   0,007 Аксинит 6½—7   0,011 Диаспор 6½—7   0,048 Серендибит 6½—7   0,005 Танзанит 6½—7   0,009 Сапфирин 7½   0,005	Пурпурит 4—4½   0,007	Пурпурит 4—4½   0,007
3,50—3,99	Азурит 3½—4   0,109 Литиофилит 4—5   0,01 Кианит 4½—7   0,024 Геденбергит 5½—6½   0,027 Бенитоит 6—6½   0,047 Серендибит 6½—7   0,005 Сапфирин 7½   0,005 Шпинель 8   — Тааффеит 8—8½   0,006 Рубин 9   0,008 Сапфир 9   0,008	Азурит 3½—4   0,109 Бенитоит 6—6½   0,047 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Анатаз 5½—6   0,056 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Алмаз 10   —
4,00—4,99	Смитсонит 5   0,228 Ганит 7½—8   — Рубин 9   0,008 Сапфир 9   0,008	Смитсонит 5   0,228 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Ганит 7½—8   —	Повеллит 3½—4   0,011 Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
5,00—5,99		Линарит 2½   0,050	Болеит 3—3½   0,020 Фианит 8½   —
6,00—6,99			
7,00 и выше			

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление



# Цвет камня фиолетовый + иссиня-красный

Плотность Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99	Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   — Опал 5½—6½   —	
2,00—2,49	Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	Стихтит 1½—2½   0,026 Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	
2,50—2,99	Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Креидит 3½—4   0,024 Ляпис-лазурь 5—6   — Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	Кеммерерит 2—2½   0,003 Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Ангидрит 3½   0,044 Чароит 4½—5   0,006 Ляпис-лазурь 5—6   — Скаполит 5½—6   0,021 Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   — Ксилолит 5½—7   — Яшма 6½—7   — Поллуцит 6½—7   — Аметист 7   0,009 Аметистовый кварц 7   0,009 Розовый кварц 7   0,009 Кордиерит 7—7½   0,010	Кеммерерит 2—2½   0,003 Кальцит 3   0,172 Кораллы 3—4   0,166 Ангидрит 3½   0,044 Нефрит 6—6½   0,027 Сугилит 6—6½   0,002 Согдианит 6—7   0,002 Турмалин 7—7½   0,023
3,00—3,49	Флюорит 4   — Ляпис-лазурь 5—6   —	Ляпис-лазурь 5—6   — Амблигонит 6   0,027	Апатит 5   0,004 Спуррит 5   0,039 Скорцалит 5½—6   0,039 Амблигонит 6   0,027 Нефрит 6—6½   0,027 Аксинит 6½—7   0,011 Жадеит 6½—7   0,020 Кунцит 6½—7   0,015 Танзанит 6½—7   0,009 Силлиманит 6½—7½   0,017 Турмалин 7—7½   0,023 Дюмортьерит 7—8½   0,026 Топаз 8   0,012
3,50—3,99			Топаз 8   0,012
4,00—4,99			Смитсонит 5   0,228
5,00—5,99			
6,00—6,99			
7,00 и выше			

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

# Цвет камня фиолетовый + иссиня-красный

Плотность Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99			
2,00—2,49			
2,50—2,99			
3,00—3,49	Скородит 3½—4   0,029 Аксинит 6½—7   0,011 Танзанит 6½—7   0,009 Чемберсит 7   0,012 Сапфирин 7½   0,005	Скородит 3½—4   0,029 Пурпурит 4—4½   0,007	Пурпурит 4—4½   0,007
3,50—3,99	Бенитоит 6—6½   0,047 Альмандин 6½—7½   — Сапфирин 7½   0,005 Шпинель 8   — Тааффеит 8—8½   0,006 Рубин 9   0,008 Сапфир 9   0,008	Бенитоит 6—6½   0,047 Альмандин 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030	Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
4,00—4,99	Адамин 3½   0,049 Смитсонит 5   0,228 Альмандин 6½—7½   — Ганит 7½—8   — Рубин 9   0,008 Сапфир 9   0,008	Смитсонит 5   0,228 Альмандин 6½—7½   — Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030 Ганит 7½—8   —	Глубокий циркон 6½—7½   — Циркон 6½—7½   0,030
5,00—5,99			Прустит 2½   0,203 Куприт 3½—4   — Фианит 8½   —
6,00—6,99			Куприт 3½—4   —
7,00 и выше			



## Цвет камня черный + серый

Плотность	Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99		Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   — Кораллы 3—4   0,16 Опал 5½—6½   —	Гагат 2½—4   —
2,00—2,49		Обсидиан 5—5½   — Содалит 5½—6   — Опал 5½—6½   —	Сепиолит 2—2½   — Обсидиан 5—5½   — Опал 5½—6½   — Гамбергит 7½   0,072	Гамбергит 7½   0,072
2,50—2,99		Кальцит 3   0,172 Обсидиан 5—5½   — Опал 5½—6½   —	Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Арагонит 3½—4   0,155 Обсидиан 5—5½   — Опал 5½—6½   — Ксилолит 5½—7   — Лабрадор 6—6½   0,009 Халцедон 6½—7   0,006 Яшма 6½—7   — Дымчатый кварц 7   0,009	Жемчуг 2½—4½   0,156 Кальцит 3   0,172 Арагонит 3½—4   0,155 Роговая обманка 5—6   0,02 Нефрит 6—6½   0,027 Турмалин 7—7½   0,023
3,00—3,49		Флюорит 4   —		Гидроксилапатит 5   0,012 Бронзит 5—6   0,015 Роговая обманка 5—6   0,02 Гиперстен 5—6   0,013 Нептунит 5—6   0,037 Нефрит 6—6½   0,027 Жадеит 6½—7   0,020 Турмалин 7—7½   0,023
3,50—3,99				Гиперстен 5—6   0,013
4,00—4,99				
5,00—5,99				
6,00—6,99				
7,00 и выше				

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

## Цвет камня черный + серый

Плотность	Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99				
2,00—2,49				
2,50—2,99				
3,00—3,49		Бронзит 5—6   0,015 Гиперстен 5—6   0,013 Нептунит 5—6   0,037 Эгиринавгит 6   0,040 Эпидот 6—7   0,032	Эгиринавгит 6   0,040	
3,50—3,99		Гиперстен 5—6   0,013 Геденбергит 5½—6½   0,027 Эгиринавгит 6   0,040 Эпидот 6—7   0,032 Ставролит 7—7½   0,012 Шпинель 8   — Сапфир 9   0,008	Эгиринавгит 6   0,040 Андрадит 6½—7½   —	Гетит 5—5½   0,14 Анастаз 5½—6   0,056 Андрадит 6½—7½   — Алмаз 10   —
4,00—4,99		Гадолинит 6½—7   0,02 Ганит 7½—8   — Сапфир 9   0,008	Гадолинит 6½—7   0,02 Андрадит 6½—7½   — Ганит 7½—8   —	Гетит 5—5½   0,14 Давидит 5—6   — Хромит 5½   — Брукит 5½—6   0,117 Рутил 6—6½   0,287 Андрадит 6½—7½   —
5,00—5,99				Десклоизит 3—3½   0,165 Гематит 5½—6½   0,287 Магнетит 5½—6½   — Танталит 6—6½   0,160
6,00—6,99			Церуссит 3—3½   0,274	Церуссит 3—3½   0,274 Десклоизит 3—3½   0,165 Танталит 6—6½   0,160
7,00 и выше				Киноварь 2—2½   0,351 Гюбнерит 4—4½   0,13 Вольфрамит 5—5½   0,14 Танталит 6—6½   0,160



# Цвет камня многоцветный + переливающийся

Плотность	Преломление	1,400—1,499	1,500—1,599	1,600—1,699
1,00—1,99		Опал 5½—6½   —	Янтарь 2—2½   — Опал 5½—6½   —	
2,00—2,49		Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	Сerpентин 2½—5½   0,011 Говлит 3—3½   0,019 Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	Говлит 3—3½   0,019 Бирюза 5—6   0,040
2,50—2,99		Мраморный оникс 3½—4   0,163 Ляпис-лазурь 5—6   — Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   —	Сerpентин 2½—5½   0,011 Говлит 3—3½   0,019 Мраморный оникс 3½—4   0,163 Шпрудельштейн 3½—4   0,155 Аммолит 4   0,155 Чароит 4½—5   0,006 Ляпис-лазурь 5—6   — Тугтупит 5½—6   0,006 Опал 5½—6½   — Ксилолит 5½—7   — Лабрадор 6—6½   0,009 Лунный камень 6—6½   0,008 Перистерит 6—6½   0,009 Солнечный камень 6—6½   0,010 Агат 6½—7   0,006 Халцедон 6½—7   0,006 Яшма 6½—7   — Моховой агат 6½—7   0,006 Тигровый глаз 6½—7   — Аметистовый кварц 7   0,009 Авантюрин 7   0,009	Говлит 3—3½   0,019 Мраморный оникс 3½—4   0,163 Шпрудельштейн 3½—4   0,155 Аммолит 4   0,155 Бирюза 5—6   0,040 Нефрит 6—6½   0,027 Турмалин 7—7½   0,023
3,00—3,49		Флюорит 4   — Ляпис-лазурь 5—6   —	Ляпис-лазурь 5—6   —	Малахит 3½—4   0,254 Родохрозит 4   0,214 Нефрит 6—6½   0,027 Жадеит 6½—7   0,020 Турмалин 7—7½   0,023
3,50—3,99				Малахит 3½—4   0,254 Родохрозит 4   0,214
4,00—4,99				Малахит 3½—4   0,254
5,00—5,99				
6,00—6,99				
7,00 и выше				

Цифры, указанные после названий драгоценных камней, означают твердость и двойное преломление

# Цвет камня многоцветный + переливающийся

Плотность	Преломление	1,700—1,799	1,800—1,899	1,900 и выше
1,00—1,99				
2,00—2,49				
2,50—2,99				
3,00—3,49		Малахит 3½—4   0,254 Родохрозит 4   0,214 Родонит 5½—6½   0,012	Малахит 3½—4   0,254 Родохрозит 4   0,214	Малахит 3½—4   0,254
3,50—3,99		Малахит 3½—4   0,254 Родохрозит 4   0,214 Родонит 5½—6½   0,012 Александрит 8½   0,009	Малахит 3½—4   0,254 Родохрозит 4   0,214	Малахит 3½—4   0,254
4,00—4,99		Малахит 3½—4   0,254	Малахит 3½—4   0,254	Малахит 3½—4   0,254
5,00—5,99				
6,00—6,99				
7,00 и выше				



## Алфавитный указатель

VS означает форзац

### В

Beeleaire 274

### С

CIBJO 12, 33, 92

Central Selling Organisation (CSO) 90

### Д

De Beers Centenary AG 90

De Beers Consolidated Mines Limited 90

Diamond Trading Company (DTC) 90

### Г

GE POL алмаз 272, 274

GGG 272

GIA 92

### И

IDC 92

IMA 12

### К

KSZ 272

### О

Old Terms 92

### Р

RAL 12, 92

### У

YAG см. ИАГ

### А

Авантюрин 53, 132, 138, 280

Авантюриновый кварц 138

Авантюриновый  
полевой шпат 182

Авантюриновый эффект 53

Австралит 246

Агальматолит 43, 248

Агат 33, 70, 74, 132, 142, 148,  
280, 283

Агатова яшма 162

Агат-опал 168

Агломерат арагонита 244

Адамин 43, 50, 56, 226

Адамит 226

Аделаида-рубин 13

Адуляр 52, 180

Адуляризация 52, 180

Азурит 190

Азуритовый

малахит 190, 192

Аквамарин 33, 50, 106, 110

Аквамарин-максис 110

Акойя 260

Аксинит 198

Актинолит 43, 46, 50,  
172, 236

Алебастр 56, 248

Александрит 32, 42, 46,  
50, 114

Алланит 19, 22, 28, 35, 83

Аллювиальные россыпи 63

Алмаз-«матура» 13, 124

Алмаз 8, 14, 20, 21, 36, 40, 41,  
46, 56, 67, 77, 86, 274

Алмаз чистой воды 93

Алмаз-бриллиант 30, 48

Алмазная биржа 90

Алмазный блеск 48

Алмазный клуб 90

Алмазный рудник 65

Алмазы знаменитые 8, 94

Альбит 43, 56, 240

Альгодонит 18, 23, 28, 82

Альмандин 22, 32, 120

Аляскинский алмаз 13

Амазонит 180

Аматрикс 212

Амблигонит 208

Амброид 254

Американская огранка VS

Американский жад 13

Американский рубин 13

Аметист 32, 33, 132, 134

Аметистовый  
кварц 132, 134, 280

Аметрин 134, 240

Аммолит 56, 266

Аморфный 134

Амулет 275

Анальцим 56, 228

Анатаз 42, 50, 228

Ангидрит 43, 50, 56, 222

Англезит 42, 56, 226

Андалузит 194

Андезин 56, 180, 232

Андрадит 122

Аниолит 100, 176

Анкерит 18, 23, 29, 34, 56, 82

Анортит 43, 56, 242

Анортоклаз 19, 22, 29, 34,  
56, 83

Антверпенская роза VS

Антигорит 218

Антик VS

Апатит 20, 50, 210

Апофиллит 43, 56, 222

Арагонит 43, 55, 56, 224, 256

«Арбуз» 128

Аризонская шпинель 13

Аризонский рубин 13

Аркизасский алмаз 13

Асбест 218

Астеризм 52, 53

Аугелит 43, 226

Африканский  
изумруд 13

Ахроит 42, 126

### Б

Багет VS, 80

Базанит 162

Баия-топаз 136

Байерит 186

Байлдонит 19, 23, 28, 35,  
38, 83

Балас-рубин 13, 101, 116

Балас-шпинель 116

Балтийский янтарь 254

Барабан 75

Барабанная шлифовка 75

Барабанный стенд 75

Барит 42, 56, 222

Баритокальцит 56, 242

«Барокко» 256

Бастит 18, 218

Бенитоит 200

Берилл 33, 42, 106, 274

Бериллонит 206

Биксбит 238

Биксбит 42, 112

Биллитонит 246

Бингхамит 220

Бирмит 254

Бирюза 33, 186

Бисквит 32

Битовнит 18, 22, 29, 34,  
43, 83

Благородный берилл 46, 50,  
106, 112

Благородный опал 54, 166

Благородный топаз 118

Блеск 48

Блю-джон 214

Бовенит 218

Богемский алмаз 13

Богемский гранат 120

Богемский рубин 13

Богемский хризолит 13

Болдер-опал 33, 166

Болеит 226

Борацит 42, 56, 230

Борнит 18, 23, 28, 35, 82

Бочка VS

Бразилианит 206

Бразильский аквамарин 13

Бразильский рубин 13

Бразильский сапфир 13

Брейтгауптит 18, 22, 28,  
35, 82

Брекчиевая яшма 162

Бриллиант «Идеал» 97

Бриллиант 97

Бриллиант

Толковского 93, 97

Бриллиант

тонкой огранки 93

Бриллиантовая  
огранка 79, 80, 96

Бриллиантовая  
огранка «хайлайт» VS

Бриллианция 49

Бриолет VS

Бронзит 43, 46, 50, 208, 234

Брукит 19, 22, 28, 34, 38,  
42, 82

Брусит 18, 23, 29, 34, 56, 82

Бурнит 190

Бустамит 56, 238

Бутон VS

Бутылочный камень 246

Бюргерит 126

### В

В каратах 85

Вавеллит 56, 238

Вайомингский жад 172

Ванадинит 42, 56, 242

Вардит 18, 23, 29, 35, 39, 83

Варисцит 212

Варисцитовый кварц 212

Вевеллит 42, 56, 226

Везувиан 47, 51, 202

Везувиановый жад 202

Везувианит 202

Велоганит 19, 23, 28, 35,  
56, 82

Венская бирюза 13, 186

Верд-антик 218

Верделит 42, 126, 128

Вердит 47, 266

Вернейль 269

Вернерит 204

Весы Вестфalia 26, 27

Вивианит 43, 51, 224

Вид огранки 80

Виллемит 42, 47, 55–56, 220

Виллиомит 56, 238

Вилькент 56, 83

Вильямсит 19, 218

Виолан 206

Виридин 194

Висмутотанталит 18, 23, 28,  
35, 82

Витерит 56, 222

Власовит 56, 236

Водный хризолит 246

Водяной камень 150

Волластонит 19, 23, 29, 35,  
56, 83

Вольфрамит 56, 230

Восковой блеск 48

Восковой опал 168

Восточный аметист 13

Восточный гиацит 13

Восточный жемчуг 258

Восточный перидот 102

Восточный топаз 13, 102

Восьмигранник 81

Восьмиугольник VS

Вторичное

месторождение 62

Вульфенит 42, 56, 240

Высокий циркон 124

Вюртцит 18, 23, 28, 35,  
56, 82

Вяюриненит 19, 23, 28, 83

### Г

Габитус 15

Гагат 252

Гадолинит 226

Гакманит 18, 83, 190

Галаксит 18, 22, 28, 35, 82

Галит 55

Галлиант 18, 34, 56, 272, 274

Гамберит 196

Ганит 43, 46, 116, 220

Ганошпинель 38, 116

Гаспелит 266

Гаюин 43, 56, 240

Гаюинит 240

Геденбергит 56, 240

Гейлюссит 56, 224

Гексагон VS

Гексагональная сингония 16

Гексагональный 17

Гелиодор 42, 112

Гелиотроп 132, 142, 144, 162

Гельвин 18, 22, 28, 34, 56, 83

Гематин 178

Гематит 178

Гемиморфит 42, 214

Гемма 158

Геммологический институт  
Америки (GIA) 92

Геммология 10

Геология 11

Герб VS

Гердерит 42, 56, 230

Герцинит 116

Гессонит 38, 42, 46, 122

Гетит 42, 238

Гиалит 168

Гиалофан 56, 242

Гиацинт 33, 42, 124

Гиббсит 186

Гидденит 130

Гидрогроссуляр 122

Гидроксилпатит 56, 238

Гидроксилгердерит 56, 242

Гидростатические весы 25

Гидрофан 168

Гиперстен 46, 50, 220

Гипс 20, 42, 56, 226

Гипсовый камень 248

Гладкая шлифовка 80, 81

Гладко отшлифованные  
камни 281

Гладко

отшлифованный 68, 80

Глазчатый агат 148, 150

Глиптика 69, 158

Глубокий циркон 124

Гнейс 266

Г



Джорджит 246  
Диагем 272  
Диамонит 269  
Диамонэр 272  
Диаспор 42, 46, 50, 56, 230  
Диккинсонит 19, 23, 28, 34, 43, 83  
Диопсид 206  
Диоптаз 210  
Диорит 246  
Дисперсия 41, BG, CF  
Дистен 212  
Дихроизм 49  
Дихроит 196  
Дихроскоп 49  
Доломит 43, 56, 222  
Дравит 42, 126, 128  
Драгоценность 11  
Драгоценные кораллы 250  
Драгоценный камень 10  
Древесный опал 168  
Друза 15, 148  
Дублет 268  
Дурангит 50, 236  
Дымчатый кварц 57, 58, 74, 132  
Дымчатый топаз 13, 132  
Дьевалит 272  
Дюгонева жемчужина 265  
Дюмортьерит 56, 198  
Дюмортьеритовый кварц 198  
Дютойтспан 94

**Е**  
Египетская яшма 162  
Еремеевит 43, 50, 56, 228

**Ж**  
Жад 170, 172  
Жад-альбит 170  
Жадит 170  
Жаргон 42, 124  
Жарден 106  
Железный блеск 178  
Железный колчедан 178  
Железный шпат 222  
Желтая свинцовая руда 240  
Желтый ряд 92  
Жемчуг «барокко» 263  
Жемчуг «бива» 256  
Жемчуг «бочка» 263  
Жемчуг «кеши» 260  
Жемчуг «мабэ» 265  
Жемчуг «маона» 265  
Жемчуг «такара» 265  
Жемчуг 33, 54, 74, 256  
Жемчужина «пуговица» 263  
Жемчужина в раковине 258  
Жемчужина Хоупа 356  
Жемчужная устрица 256, 258, 565

Жемчужная ферма 261  
Жемчужный мешочек 258  
Жеода 15, 148  
Жидкость  
Клеричи 26  
Жидкость Рорбаха 26  
Жидкость Туле 26, 27  
Жиразоль 166  
Жирный блеск 48  
Жировик 226

**З**  
Зауальпит 176  
Звезда VS  
Звездчатый кварц 132  
Звездчатый рубин 98, 100  
Звездчатый сапфир 104  
Зебровая яшма 162  
Зеленый берилл 106  
Зодиакальный камень 277  
Золотистый берилл 112  
Золотистый обсидиан 246  
Золотистый топаз 13, 118  
Золото 224

**И**  
ИАГ 18, 35, 40, 57, 272, 274  
Игра красок 41  
Игра цветов 52  
Идокраз 202  
Известковый шпат 224  
Известняк 244, 248  
Излом 24  
Изумруд 47, 51, 57, 59, 106  
Изумрудная огранка 81, 109  
Изумрудный кварц 138  
Изумруды знаменитые 109  
Ильменит 242  
Имитация 11, 268  
Имитация алмаза 268, 272, 274  
Иммерсионная жидкость 37  
Иммерсионный метод 37  
Императорский жад 170  
Имперал-жад 170  
Индерит 238  
Индиголит 42, 126, 128  
Индийский жад 13, 172  
Индокитаит 246  
Инкарроз 184  
Инклюзия 254  
Инструмент для царапания 21  
Ингалия 158  
Иолит 196  
Иризация 54  
Искусственно выращенный жемчуг 259, 264  
Искусство резьбы по камню 68, 69

Испанский топаз 13  
Иттротанталит 19, 23, 28, 35, 82

**Й**  
Йонкер 94

**К**  
Кабошон 71, 80  
Какоксен 240  
Какоксенит 18, 35, 240  
Калетта 96, 97  
Калифорнийский рубин 13  
Калифорнит 202  
Каллаит 186  
Кальцит 20, 40, 43, 46, 55, 56, 224  
Каменные жемчужины 74  
Камень 11  
Камень Боджи 284  
Камень в стиле барокко 75, 281  
Камень для топорков 170  
Камень с огранкой «площадкой» 96  
Камень, приятный на ощупь 280, 281  
Камея 158  
Камни календарные 278  
Камни, соответствующие датам рождения 278  
Канасит 19, 22, 29, 34, 83  
Кандийская шпинель 13  
Канкринит 43, 56, 232  
Капля 80  
Капский рубин 13, 101  
Капский хризолит 13  
Карат 30  
Карбонадо 88  
Карбункул 98  
Каре 80  
Карлтонит 266  
Карнеол 142  
Касситерит 200  
Катаплет 56, 266  
Катоит 122  
Кахолонг 168  
Квадрат VS  
Квадрат веса 264  
Кварц 20, 43, 46, 132  
Кварцевый кошачий глаз 52, 140  
Кварц-какоксенит 240  
Кеммерит 56, 236  
Кеннельский уголь 252  
Кианит 21, 212  
Кимберлит 88  
Кимберлитовая трубка 88  
Кимофан 114  
Киноварь 42, 57, 230  
Китайский кошачий глаз 265

Китшток 72  
Классификация 82  
Клетка для устриц 260  
Клиногумит 50, 228  
Клинохризотил 19, 23, 29, 34, 83  
Клиноцоизит 42, 238  
Клиноэнтатит 236  
Кобальтит 19, 22, 28, 35, 82  
Кобальтовый кальцит 224  
Ковеллин 18, 23, 28, 35, 82  
Колеманит 43, 56, 222  
Кольцевое сверло 76  
Кольцевой агат 148, 150  
Комариный агат 146  
Конический кабошон 81  
Коннемара 218, 244  
Конхиолин 256  
Конхиолиновая жемчужина 259  
Копал 254  
Коралл «кожа ангела» 250  
Кораллы 250  
Кордиерит 50, 196, 234  
Корейский жад 13  
Корит 266  
Коричный камень 122  
Корнерупин 202  
Королевская огранка VS  
Королевский топаз 13  
Корунд 20, 33, 47, 50, 98  
Костяная бирюза 252  
Кошачий глаз 53, 54, 114  
«Кошачье золото» 178  
Красная железная руда 178  
Красная медная руда 222  
Красная свинцовая руда 224  
Красная стеклянная голова 178  
Красная цинковая руда 222  
Красный железняк 178  
Крепостной агат 150  
Крестовик 194  
Кридит 19, 23, 29, 34, 39, 43, 56, 82  
Криолит 19, 23, 29, 34, 42, 82  
Кристалл 11  
Кристалл основы 58  
Кристаллическая решетка 11, 14  
Кристаллическая система (сингония) 15, 17  
Кристаллическая форма 14  
Кристаллография 11  
Кристобалит 54, 166, 246  
Кровавая яшма 144, 162  
Кровавик 178  
Крокоит 43, 47, 56, 224  
Круглая огранка VS  
Ксилолит 142, 164

Ксонотлит 19, 22, 29, 35, 57, 83  
Кубическая сингония 16  
Культированный блистер-жемчуг 265  
Культированный жемчуг «мабэ» 256  
Культированный жемчуг 259  
Кунцит 130  
Куприт 222  
Курнаковит 56, 222

**Л**  
Лабрадор 182  
Лабрадоризация 52, 54, 182  
Лавсонит 19, 22, 29, 34, 38, 43, 83  
Лазулит 208  
Лазурит 18, 188  
Лампроит 88  
Лангбейнит 18, 23, 29, 34, 56, 83  
Лапидар 71  
Лапидария 71  
Ларимар 75, 266, 280  
Леграндит 56, 234  
Лейкогранат 122  
Лейкосапфир 42, 102  
Лейкофан 56, 230  
Лейцит 43, 56, 220  
Ленточная яшма 162  
Ленточный агат 148, 150  
Лепесток VS  
Лепидолит 19, 23, 29, 34, 43, 56, 83  
Лечение камнями 279  
Либетенит 19, 23, 28, 43, 83  
Лиддиокатит 42, 126  
Лизардит 18, 23, 29, 34, 83  
Линарит 50, 236  
Линобат 18, 34, 272, 274  
Листовое стекло 43  
Литиевый аметист 13  
Литиевый смарагд 13  
Литиофиллит 228  
Литотерапия 279, 281  
Ловля жемчуга 259  
Лудамит 226  
Лунный камень 52, 180  
Люминесценция 55  
Люстр 54, 256  
Ляпис-лазурь 33, 188

**М**  
Магма 62  
Магматическая дифференциация 14  
Магнезиоаксинит 19, 22, 29, 34, 83

Магнезиохромит 18, 22, 28, 35, 82  
Магнезит 43, 56, 230  
Магнетит 230  
Магнетитовый жад 170, 222  
Мадагаскарский лунный камень 182  
Мадейра-топаз 13, 118, 136  
Малахит 192  
Малиновый шпат 184  
Манганаксинит 19, 22, 28, 34, 56, 83  
Манганоапатит 18, 23, 238  
Манганотанталит 226  
Мантия 258  
Мариялит 18, 22, 29, 34, 56, 83, 204  
Марказит 178, 238  
«Маркиза» 80  
Мармарошский алмаз 13  
Мау-сит-сит 172  
Медная лазурь 190  
Медный колчедан 222  
Медный смарагд 13  
Медовый опал 168  
Мезолит 57, 232  
Мейонит 56, 236  
Мексиканский алмаз 13  
Мексиканский жад 13  
Мексиканский оникс 244  
«Меле» 30  
Мелинофан 232  
Мелифан 232  
Меллит 18, 23, 29, 34, 56, 83  
Мелонит 18, 23, 28, 82  
Мельница для бисера 76  
Месторождение драгоценных камней 62  
Металлический блеск 48  
Метаморфическая дифференциация 14  
Метод Вернейля 269  
Метод вытяжки 269, 270  
Метод гидростатического взвешивания 25  
Метод капельной плавки 269  
Метод плавки 270  
Метрический карат 30  
Микроклин 19, 22, 29, 34, 83, 180  
Микролит 57, 242  
Миларит 228  
Миллерит 18, 23, 28, 35, 82  
Миметезит 18, 23, 28, 34, 38, 83  
Миндалина агата 148, 150  
Минералогия 11  
Минеральный агрегат 15  
Многослойный карнеол 160  
Многослойный оникс 160  
Многослойный опал 168



Многоугольный агат 150  
 Мокский камень 146  
 Молдавит 246  
 Молочный опал 168  
 Момме 30, 263  
 Монацит 50, 57, 234  
 Моноклиная сингония 16  
 Моноклинный 17  
 Монолитная  
   скальная порода 10  
 Монтанский рубин 13  
 Монтебразит 19, 22, 34, 57, 83, 230  
 Моокаит 162  
 Моос, Фридрих 20  
 Морганит 33, 42, 112  
 Морденит 19, 23, 29, 34, 57, 83  
 Морион 43, 132  
 Морская пенка 248  
 Морская улитка 265  
 Морской жемчуг 258  
 Морской опал 265  
 Морской янтарь 254  
 Моховой агат 132, 142, 146, 150  
 Моховой опал 168  
 Мохский камень 146  
 Мраморный оникс 244  
 Мтородит 142  
 Мторолит 142  
 Муассанит 57  
 Мусковит 232

**Н**  
 Набулит 19, 22, 28, 35, 43, 83  
 Нанометр 44  
 Направляющая  
   гильза 78, 79  
 Нассак 94  
 Натролит 43, 57, 220  
 Натромонтбразит 19, 22, 29, 34, 83  
 Небесный камень 284  
 Невольничий  
   алмаз 13  
 Немецкий алмаз 13  
 Немецкая яшма 13, 162, 188  
 Необириюза 186  
 Неолит 186  
 Нептунит 50, 228  
 Нефелин 43, 57, 228  
 Нефрит 170, 172  
 Низам 94  
 Никелин 18, 23, 28, 35, 82  
 Никколо 158  
 Нильский камень 162  
 Норбергит 22, 29, 34, 57, 83  
 Нункирхенская  
   яшма 162  
 Нууммит 266

**О**  
 Обманка 216  
 Обсидиан 24, 60, 246, 283  
 Обычный опал 54, 166, 168  
 Овал VS  
 Огненный агат 150  
 Огненный опал 166, 168  
 Огранка «звездой» VS  
 Огранка «магна» VS, 97  
 Огранка «Мазарини» 96  
 Огранка «Перуци» 96  
 Огранка «принцесса»  
   со 144 гранями 97  
 Огранка «хайлайт» 97  
 Огранка кабошоном 71  
 Огранка Паркера 97  
 Одонтолит 23, 29, 39, 252  
 Окаменелости 248  
 Окаменелость 164  
 Окрашивание агатов 152  
 Окремненное дерево 164  
 Окременение 164  
 Олений камень 220  
 Олива VS, 80  
 Оливин 174  
 Олигоклаз 57, 226  
 Оловянный  
   камень 200  
 Оникс 33, 142, 158  
 Оникс-халцедон 244  
 Опал «кожа ангела» 168  
 Опал 33, 57, 64, 166  
 Опал в основной породе 166  
 Опал-арлекин 166  
 Опалесценция 54  
 Опал-желе 166  
 Опализация 54, 166  
 Опалин 166  
 Опаловый агат 168  
 Оперкулум 265  
 Определение твердости 21  
 Опрокидыватель 156  
 Оптика 31  
 Оптический характер 40  
 Ортоклаз 19, 20, 22, 29, 34, 39, 43, 47, 50, 180  
 Островершинный  
   камень 96  
 Остроконечный  
   аметист 134  
 Отражение 48

**П**  
 «Павлиний глаз» 192  
 Павондраит 18, 22, 28, 35, 83  
 Пагодит 248  
 «Падпараджа» 102, 104  
 Пальмирский топаз 13, 136  
 Пальгорскит 57, 234  
 Панделок VS, 80  
 Папагоит 19, 23, 28, 35, 83

Паргасит 19, 23, 29, 34, 57, 83  
 Паризит 230  
 Пегасус-алмазы 274  
 Пейзажная яшма 162  
 Пейзажный агат 146, 150  
 Пейзажный мрамор 244  
 Пейнит 18, 22, 28, 34, 38, 51, 57, 83  
 Пектолит 57, 228  
 Пентландит 18, 23, 28, 35, 82  
 Первичное  
   месторождение 62  
 Перелив 32  
 Перидот 40, 174  
 Периклаз 57, 222  
 Перистерит 180, 220  
 Перламутр 55, 256, 265  
 Перламутровый блеск 48  
 Перовое сверло 76  
 Перфорированная доска 72  
 Петалит 204  
 Петрография 11  
 Петрология 11  
 Петчит 204  
 Печеночный опал 168  
 Пикотит 116  
 Пираргирит 230  
 Пирит 178  
 Пиритовое солнце 178, 284  
 Пироксмангит 43, 242  
 Пиролозит 232  
 Пироп 22, 120  
 Пирофиллит 19, 23, 29, 34, 39, 43, 57, 83, 248  
 Пистацит 200  
 Питт 94  
 Плавиковый шпат 214  
 Плазма 162  
 Планетные камни 276  
 Плеонаст 42, 116  
 Плеохроизм 49  
 Плоский 80  
 Плотность 25  
 Площадка 97  
 Повеллит 42, 57, 238  
 Поглощение 44  
 Поделочный камень 11  
 Пойнт 30  
 Показатель преломления 36  
 Полевой шпат 43, 180  
 Полировка 70, 73, 79  
 Полисинтетический  
   двойник 15  
 Полиэдрический кварц 150  
 Поллукс 232  
 Поллуцит 43, 57, 232  
 Полная  
   бриллиантовая огранка 81  
 Полное отражение 48  
 Половинная жемчужина 263

Полубриллиантовая  
   огранка VS  
 Полудрагоценный  
   камень 10  
 Поп-яшма 162  
 Портативный дихроскоп 49  
 Посевной жемчуг 258  
 Празем 132, 138, 162  
 Празиолит 33, 132, 136  
 Празопал 168  
 Практическая  
   тонкая огранка 97  
 Предварительное  
   шлифование 70, 71  
 Пренит 204  
 Пресноводная  
   жемчужница 262  
 Пресноводный  
   культивированный  
   жемчуг 262  
 Прессованный янтарь 254  
 Привод  
   от лучковой дуги 73, 76  
 Призматин 202  
 Прикрепление  
   (приклеивание)  
   замазкой 72  
 Примесной цвет 32  
 Природный жемчуг 258, 264  
 Проверка подлинности 273  
 Прозолит 19, 23, 29, 34, 57, 82  
 Прозрачность 48  
 Промышленный алмаз 92  
 Просвечивающий 48  
 Простая огранка  
   «площадкой» 96  
 Простая роза VS  
 Пространственная  
   решетка 14  
 Прустит 51, 224  
 Псевдоагат 150, 152  
 Псевдоморфоза 15, 164  
 Псилометан 19, 23, 28, 35, 82  
 Пумпеллит 35, 43, 238  
 Пурпурит 43, 51, 240  
 Пустая порода 62  
 Пьемонтит 19, 35, 83, 200  
 Пьетерсит 240  
 Пятиугольник VS

**Р**  
 Радиант 97  
 Радужный гранат 122  
 Разведка 64  
 Разновидность 11  
 Раковина 256  
 Раковина «пауа» 265  
 Раковистый 24  
 Раскалывание 77  
 Распиловка 77

Реальгар 19, 23, 28, 35, 43, 82  
 Регент 94  
 Регулярная система 16  
 Рефрактометр 36  
 Речной жемчуг 259  
 Риколит 244  
 Ринкит 19, 23, 29, 35, 83  
 Рио-гранде-топаз 136  
 Риолитовый шар 150  
 Рихтерит 19, 23, 29, 34, 83  
 Роговая обманка 228  
 Роговая свинцовая руда 224  
 Роговик 162  
 Родицит 42, 57, 236  
 Родолит 42, 120  
 Родонит 184, 280  
 Родохрозит 184  
 «Роза» 81  
 Розовый берилл 112  
 Розовый жемчуг 259  
 Розовый кварц 53, 74, 132, 138, 280  
 Ромб VS  
 Ромбическая сингония 16  
 Ромбоэдрическая  
   сингония 16  
 Россыпное  
   месторождение 63  
 Рубеллит 15, 42, 126, 128  
 Рубин 33, 53, 54, 98  
 Рубиновый  
   кошачий глаз 98  
 Рубины  
   знаменитые 100, 101, 116  
 Рубицелл 116  
 Рудники 64, 89  
 Руинный агат 150, 152  
 Руинный мрамор 244  
 Руменит 254  
 Рундист 96  
 Русский жад 172  
 Рutil 41, 42, 51, 58, 220  
 Рыхлая горная порода 10  
 Ряд пиральшита 120  
 Ряд уграндита 120

**С**  
 Саксонский алмаз 13  
 Саксонский хризолит 13  
 Саламанкский топаз 13  
 Салит 83  
 Самарскит 19, 23, 28, 35, 82  
 Санидин 43, 57, 220  
 «Санта-Мария» 110  
 «Санта-Мария-  
   Африкана» 110  
 Сапфир 33, 47, 51, 53, 54, 98, 102, 274  
 Сапфирин 232  
 Сапфировый кварц 138  
 Сапфиры знаменитые 105

Сардоникс 158  
 Сарколит 18, 22, 29, 35, 83  
 Сверлильный станок 76  
 Светлый опал 166  
 Световые фигуры 52  
 Светопреломление 36  
 Свободная форма VS, 80  
 Седиментационная  
   последовательность 14  
 Секанинаит 19, 22, 29, 35, 43, 83  
 Селенит 226  
 Селлаит 57, 234  
 Сенармонтит 57, 236  
 Сепиолит 248  
 Сера 42, 57, 224  
 Серандит 240  
 Сердолик 132, 142  
 Сердоликовый агат 150  
 Сердце VS  
 Серебристый обсидиан 246  
 Серебро 224  
 Серендипит 19, 22, 28, 35, 38, 83  
 Серный колчедан 178  
 Серпентин 218  
 Сетчатая огранка VS  
 Сиамский аквамарин 13  
 Сиамский рубин 98  
 Сиберит 126  
 Сибирский рубин 13, 101  
 Сибирский хризолит 13  
 Сидерит 57, 222  
 Силекс 162  
 Силлманит 42, 47, 51, 57, 234  
 Символический  
   камень 275  
 Симетит 254  
 Симили-алмаз 13  
 Симпсонит 57, 230  
 Синтетическая  
   шпинель 18, 35, 40, 269, 274  
 Синтетический  
   александрит 43  
 Синтетический  
   алмаз 269  
 Синтетический  
   драгоценный  
   камень 11, 268, 269  
 Синтетический  
   изумруд 43, 59, 269  
 Синтетический  
   камень 11, 168  
 Синтетический  
   касситерит 43  
 Синтетический кварц 43  
 Синтетический корунд 42  
 Синтетический  
   муассанит 18, 35, 272, 273, 274  
 Синтетический рубин 269



Синтетический  
рутил 18, 35, 220, 269, 274  
Синтетический  
сапфир 43, 269  
Синтетический шеелит 43  
Синхалит 202  
Скандинавский  
стандартный  
бриллиант 93, 97  
Скаполит 47, 51, 204  
Скарабей 69, 275  
Склерометрическая  
твёрдость 20  
Сколецит 57, 240  
Скородит 242  
Скорцалит 236  
«Слеза апачей» 283  
Слоистый камень 158  
Слой Бейльби 72  
Слоновая кость 252  
Смарагдит 19, 220  
Смешанная огранка 80, 81  
Смитсонит 214  
Смолистый блеск 49  
Снежный  
обсидиан 74, 246, 283  
Собственная окраска 32  
Согдианит 18, 22, 29, 39, 47,  
57, 83  
Содалит 190, 283  
Соколинский глаз 43, 53, 132,  
140, 240  
Солнечный камень 53, 182  
Сотуар 263  
Спайность 21  
Спаржевый камень 210  
Спектр поглощения 44  
Спектролит 52, 54, 182  
Спектроскоп 44  
Спиральная огранка VS  
Сподумен 57, 130, 234  
Спуррит 19, 23, 29, 35, 38,  
57, 83  
Средний циркон 124  
Ставролит 42, 51, 228  
Старая огранка 96  
Старлит 42, 124  
Стеатит 226  
Стекло 19, 34, 274  
Стекланный блеск 49  
Стекланный опал 168  
Стибиотанталит 19, 23, 28,  
35, 38, 42, 82  
Стихтит 47, 51, 218  
Страз 19, 35, 91, 268, 274  
Стразовый алмаз 13  
Стралит 236  
Стромбус огромный 259  
Стронцианит 43, 57, 230  
Структура 15  
Ступенчатая огранка 80, 81  
Стурманит 242

Сутилит 47, 266, 281, 283  
Сфалерит 41, 216  
Сфен 210  
Сферолит 246  
Сферосидерит 222  
Сьерра-топаз 13

**Т**  
Тааффеит 47, 57, 230  
Тавмавит 19, 83, 200  
Талисман 275  
Тальк 20, 57, 226  
Танзанит 33, 176  
Танталит 51, 220  
Таумасит 57, 232  
Твёрдость 20  
Твёрдость по методу  
шлифования 20, 21  
Твёрдость  
по шкале Мооса 20, 22  
Тектит 246  
Телевизионный камень 218  
Темный опал 166  
Терапия драгоценными  
камнями 280  
Тестер  
для муассанита 273, 274  
Тестер теплового  
сопротивления 273  
Тетрагональная  
сингония 16  
Тетрагональный 17  
Тефроит 19, 22, 28, 35,  
57, 83  
Тигровое железо 218  
Тигровый глаз 53, 132,  
140, 240  
Тинценит 19, 22, 28, 83  
Титанит 40, 41, 210  
Титания 220, 269  
Толстый камень 96  
Томсонит 19, 23, 29, 35, 39,  
57, 83  
Тонкая огранка 70  
Тонкая практическая  
огранка 97  
Тонкий камень 96  
Топаз 20, 33, 51, 118, 274  
Топазолит 122  
Торианит 18, 22, 28, 35, 82  
Трансваальский жад 13  
Трапезия VS  
Трапизе-изумруд 108, 109  
Тремолит 43, 47, 51, 57, 232  
Трение 78  
Треугольник VS, 80  
Тригональная сингония 16  
Тригональный 17  
Триклинная сингония 16  
Триклинный 17  
Триплет 268  
Трифилит 228

Трихроизм 49  
Тройная огранка  
«площадкой» 96  
Тройник 15  
Трубка 88  
Трубчатый агат 150  
Тсаволит 122  
Тсаворит 122  
Тсилаизит 126  
Тугтупит 21, 51, 57, 220  
Тулит 42, 51, 176  
Турмалин 33, 40, 47, 51,  
57, 126  
Тяжелая жидкость 27  
Тяжелый шпат 222

**У**  
Уваровит 22, 122  
Увит 126  
Уголь 93  
Удельный вес 25  
Улексит 218  
Ультрафиолетовое  
излучение 55  
Унакит 266  
Уральский изумруд 13

**Ф**  
Фарфоровый опал 168  
Фасет 80, 97  
Фасетная машина 73  
Фасетная огранка 68, 72,  
80, 81  
Фаулерит 184  
Фаялит 174  
Фенакит 196  
Фергусонит 18, 22, 28, 35, 82  
Ферроаксинит 19, 22, 28,  
34, 83  
Ферросилит 19, 22, 28, 83  
Фианит 18, 35, 47, 57,  
272, 274  
Филиппинит 246  
Флюоресценция 55  
Флюорит 20, 46, 55, 214, 283  
Формы огранки 80  
Форстерит 19, 22, 28, 34, 56,  
83, 174  
Фосгенит 57, 224  
Фосфоресценция 55  
Фосфофиллит 43, 57, 226  
Французская огранка VS  
Фраунгоферовы линии 41  
Фриделит 46, 56, 226  
Фторпатит 18, 23, 29, 34,  
56, 83  
Фуксит 43, 240

**Х**  
Халцедон 132, 142  
Халькозин 19, 23, 28, 35, 82  
Халькопирит 222

Ханкоит 19, 22, 28, 35, 83  
Харлбутит 19, 22, 29, 34, 83  
Хиастиолит 194  
Хильдегарда  
фон Бинген 279  
Хиолит 18, 23, 29, 34, 82  
Хлорпатит 18, 23, 29, 34,  
56, 83  
Хлоромеланит 83, 170, 172  
Ходжкинсонит 50, 56, 242  
Холтит 19, 22, 28, 34, 56, 83  
Хондродит 56, 242  
Хризоберилл 53, 114  
Хризоберилловый  
кошачий глаз 46, 53, 114  
Хризокolla 216  
Хризокolloвый кварц 216  
Хризолит 174  
Хризопал 168  
Хризопраз 132, 142, 144  
Хризопраз  
с основной породой 144  
Хризотил 218  
Хризотил-асбест 218  
Хромдиопсид 206  
Хромдравит 18, 22, 28,  
35, 83  
Хромит 18, 22, 28, 35, 82  
Хромхалцедон 142  
Хромшпинель 116  
Хрустальный опал 166

**Ц**  
Цвет спектра 31, 41  
Цвет черты 32, 34  
Цветная яшма 162  
Цветной драгоценный  
камень (самоцвет) 10  
Цветной камень 10, 71  
Цейланит 116  
Цейлонит 116  
Цейлонская огранка VS  
Цейлонский алмаз 13  
Цейлонский опал 13  
Цектцерит 57, 228  
Целебный камень 275, 279  
Целестин 42, 224  
Цены 85  
Церулеит 238, 234  
Церуссит 216  
Цианит 212  
Цимофан 114  
Цинкит 42, 57, 222  
Цинковая обманка 216  
Цинковая шпинель 220  
Цинковый шпат 214

Циприн 202  
Циркон 33, 40, 41, 47, 51,  
124, 274  
Циролит 33  
Цитрин 33, 132, 136, 281  
Цоизит 19, 22, 29, 33, 35, 42,  
57, 83, 176  
Цоизитовая порода 176

**Ч**  
Чароит 266  
Чароит 50, 56, 266  
Чашечный  
шлифовальный круг 74  
Челнок VS, 80  
Чемберсит 236  
Черновая шлифовка 70, 71  
Черные кораллы 250  
Черный опал 166  
Черта 32  
Чешуйчатый  
серпентин 218  
Чилдренит 236  
Чилийский ляпис 188  
«Чокер» 252, 263  
Чохральский 269

**Ш**  
Шабазит 19, 23, 29, 34, 56  
Шар VS, 80, 81  
Шарик моки 284  
Шаровой гранит 246  
Шаровой диорит 246  
Шаровой кабошон 81  
Шатровая огранка 81  
Шаттукит 19, 23, 28, 35,  
38, 83  
Шах 94  
Шахта Кимберли 88, 89  
Швейцарская огранка VS  
Швейцарский ляпис 162, 188  
Шеелит 57, 212  
Шелк 54  
Шелковистый блеск 48  
Шерл 42, 126  
Шестиугольник VS  
Шефферит 83  
Шип 97  
Шкала твердости 20  
Шкала твердости Мооса 20  
Шлессмахерит 238  
Шлифовальный станок 72  
Шлифование 78  
Шлифование шаров 74  
Шлифовка  
цветных камней 71

Шомиокит 19, 23, 35, 82  
Шорломит 18, 22, 28, 35, 83  
Шортит 57, 236  
Шпинель 47, 57, 116, 274  
Шпрудельштейн 244  
Штольцит 57, 240  
Штрассер 268  
Штуф 15  
Шунгит 242

**Щ**  
Щит VS

**Э**  
Эвдиалит 56, 228  
Эвклаз 194  
Эвксенит 19, 22, 28, 35, 82  
Эвхроит 19, 23, 28, 35,  
43, 83  
Эгириин 19, 22, 28, 35, 83  
Эгиринавит 232  
Эйлатский камень 192, 216  
Эканит 42, 46, 56, 226  
Эклогит 266  
Эксельсиор 94  
Эльбаит 42, 126  
Элювиальные  
месторождения 63  
Энгидрос 150  
Эндоскоп 264  
Энстатит 208  
Эоловые (отложения) 63  
Эосфорит 46, 234  
Эпидот 50, 200  
Эпителий 256, 258  
Этtringит 18, 23, 29, 34,  
56, 83  
Эффект  
кошачьего глаза 52, 53  
Эффект астеризма 52  
Эффект плацебо 281  
Эшинит 18, 22, 28, 35, 57, 82

**Ю**  
Юаньский жад 172  
Юбилейная огранка VS  
Югаваралит 232  
Юталит 212

**Я**  
Яванит 246  
Янтарь 33, 60, 254  
Японский жемчуг 265  
Ярко-розовый жемчуг 259  
Яшма 74, 132, 142, 162, 283  
Яшмовый агат 162



Рис. на форзаце: формы огранки драгоценных камней  
Рис. на нахзаце: месторождения драгоценных камней

Фото на с. 1: золотистый берилл  
Фото на с. 2–3: турмалин, шестикратное увеличение  
Фото на с. 4–5: турмалин, четырехкратное увеличение  
Фото на с. 6: турмалин, небольшое увеличение

Проект оригинальной обложки: Studio Schübel, Мюнхен (фотографии: К. Хартман)

#### Иллюстрации предоставлены:

Художественно-исторический архив, Берлин: 279  
Баварское управление Государственных дворцов, садов и озер, Мюнхен: 275  
«Де Бирс», Лондон: 61, 66, 67 внизу, 77 слева, 77 справа, 78 слева, 78 справа, 79, 89  
Объединенные прииски «Де Бирс Ltd.», Йоханнесбург, ЮАР: 91  
Э. А. Бунцель, Идар-Оберштейн: 69 слева, 70, 76 вверху  
Худоба-Гюбелин, Справочник драгоценных камней, изд-во Wilhelm Stollfuß, Бонн: 45  
Department of Mines and Energy, Парксайд/Австралия: 65 слева  
Д. И. Эдельманн ООО (GPRA), Все о жемчуге, Франкфурт: 259, 261, 262, 263  
System Eickhorst, Гамбург: 16, 36, 49, 273, 274  
Г. Айзенбайсс, Бад-Кольгуб: 14 внизу слева, 14 внизу справа, 40 внизу слева, 109, 265, 280, 281, 283 вверху, 283 внизу, 284 (все)  
В. Айзенрайх, В. Шуман: 24, 55  
Э. Гюбелин, Люцерн: 52 внизу, 59 вверху, 59 в середине, 59 внизу, 62, 63, 64, 65 справа, 71, 72 внизу, 73 внизу, 101, 105, 108  
К. Хартман, Собернгейм: 52 вверху, 53, 54, 58, 60, 245, а также все фотоформы драгоценных камней, кроме с. 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 243  
К. Хартман/Прокат слайдов Т. Закс, Собернгейм: 1, 6, 15, 31, 277, 278  
HMSO, Норвич: 9 (репродукция фотографии короны опубликована с разрешения контролера HMSO)  
Р. Хохлейтнер, Архив LAPIS, Мюнхен: 272  
Хомберг + Брусиус, Киршвайлер: 73 вверху, 76 внизу  
Фотостудия Хоссер, Идар-Оберштейн: 74 внизу, 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 243, 267  
Искусственно выращенный жемчуг Jain, Зеэхайм/Бергштрассе: 260  
А. Крюсс ООО, Гамбург: 44  
У. Меденбах, Виттен: 2–3, 4–5, 33  
Объединение музеев Государственной доисторической коллекции, Мюнхен/М. Эберлейн: 68  
Э. Паули, Файтсродт: 160  
А. Руппенталь, коммандитное общество, Идар-Оберштейн: 154, 156  
В. Шуман: 67 вверху, 69 справа  
Вельш, Хоттенбах: 75 (все)

#### Рисунки предоставлены:

Даниела Фарнхаммер: форзац, 282  
Марлене Гемке: 37 вверху, 258, 268, 270  
Kartografie Huber: нахзац  
Мануэла Хутченрайтер: 21 справа, 27 внизу, 40 внизу справа, 81 внизу  
Компьютерная графика Йорг Майр: 72 вверху, 74, 88  
Studio Pachtlhofer: кристаллы на внешнем поле с. 86–216  
Рисунок на с. 17 из: В. Шуман, Книга Земли Кнаурус, Мюнхен, 1989  
Все остальные рисунки: Гельмут Хоффман  
Большинство фотоформ драгоценных камней: Карл Хартман, Собернгейм

УДК 030  
ББК 85.12  
III96

Walter Schumann  
Edelsteine und Schmucksteine

Шуман Вальтер  
III96 Драгоценные и полудрагоценные камни/  
Пер. с нем. – М.: ЗАО «БММ», 2006. – 312 с.: ил.

Доктор наук, профессор Вальтер Шуман предлагает в этой книге полный и актуальный обзор увлекательного мира драгоценных камней. На цветных иллюстрациях вы найдете около 1600 экземпляров камней – необработанных и с различными видами огранки. Иллюстрации сопровождаются точными описаниями. Дополнительные главы информируют о происхождении, строении и свойствах драгоценных камней, об их месторождениях, добыче и обработке, имитациях и подделках. Не остались без внимания и синтетические драгоценные камни, целебные камни, а также современные методы анализа и измерений. Определительные таблицы дополняют эту единственную в своем роде книгу для коллекционеров, ювелиров и любителей драгоценных камней.

ISBN 3–405–16332–3 (нем.)  
ISBN 5–88353–231–4 (рус.)

© 2002 BLV Verlagsgesellschaft mbH, München  
© Бертельсманн Медиа Москау АО, 2006  
© Перевод с немецкого ЗАО «БММ», 2006

Переводчик *О. Л. Резниченко*  
Редактор *С. Л. Лебедев*  
Выпускающий *Ю. В. Рунова*  
Корректоры *Е. В. Мешкова, Т. И. Нарва*  
Оператор компьютерной верстки *О. В. Кондратьева*  
Оформление обложки *С. Б. Шехов*

Общероссийский классификатор продукции  
ОК-005–93, том 2; 95 300 – книги, брошюры.

Подписано в печать 21.07.2006 г.  
Доп. тираж 4000 экз.  
Печать офсетная. Бумага мелованная.  
Заказ № 0518831.  
Гарнитура «NewBaskervilleC».  
ЗАО «БММ»: Москва 1-й Рижский пер., д. 2, стр. 1, 9.  
Отпечатано в полном соответствии с качеством  
предоставленного электронного оригинал-макета  
в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат»  
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

Все права защищены. Запрещается полное или частичное использование  
и воспроизведение текста и иллюстраций в любых формах без письменного  
разрешения праволадельца.

По вопросам приобретения книг Бертельсманн Медиа Москау  
по издательским ценам просьба обращаться по адресу:  
Москва, 1-й Рижский пер., д. 2, стр. 1, 9. Тел.: 686–4772.  
Сайт БММ в Интернете [www.bmm.ru](http://www.bmm.ru)





**Канада**  
Аметист  
Алмаз  
Гранат  
Лабрадор  
Содалит

**Финляндия**  
Спектролит

**Норвегия**  
Тулит

**Россия**  
Александрит  
Янтарь  
Чароит  
Алмаз  
Берилл  
Шпат пол.  
Гранат  
Ляп.-лаз.  
Малахит  
Нефрит  
Кварц  
Родонит  
Изумруд  
Топаз  
Турмалин

**Япония**  
Жадеит  
Кораллы  
Жемчуг  
Кварц  
Родонит  
Топаз

**Гренландия**  
Нууммит

**Велико-британия**  
Флюорит

**Польша**  
Янтарь

**Испания**  
Авантюрин  
Гагат  
Кварц

**Египет**  
Перидот

**Китай**  
Аметист  
Аквамарин  
Янтарь  
Алмаз  
Нефрит  
Перидот  
Жемчуг  
Рубин  
Сапфир  
Бирюза

**Таиланд**  
Гранат  
Рубин  
Сапфир  
Циркон

**Индонезия**  
Алмаз

**США**  
Аквамарин  
Халцедон  
Шпат пол.  
Гранат  
Нефрит  
Перидот  
Кварц  
Рубин  
Сапфир  
Изумруд  
Сподумен  
Топаз  
Бирюза  
Турмалин

**Вест-Индия**  
Кораллы

**Гватемала**  
Жадеит

**Мексика**  
Агат  
Шпат пол.  
Опал огн.  
Кварц  
Топаз  
Бирюза

**Пакистан**  
Аквамарин  
Гранат  
Рубин  
Изумруд  
Шпинель  
Топаз

**Колумбия**  
Изумруд

**Венесуэла**  
Алмаз  
Яшма  
Жемчуг

**Афганистан**  
Аквамарин  
Ляп.-лаз.  
Рубин  
Шпинель  
Турмалин

**Шри-Ланка**  
Аметист  
Хризоберилл  
Гранат  
Лун. кам.  
Рубин  
Сапфир  
Шпинель  
Топаз  
Турмалин  
Циркон

**Гайана**  
Алмаз

**Чили**  
Ляп.-лаз.

**Аргентина**  
Родохрозит

**Гана**  
Алмаз

**Нигерия**  
Аквамарин  
Сапфир  
Шпинель  
Турмалин

**Конго**  
Алмаз

**Ангола**  
Алмаз

**Замбия**  
Хризоберилл  
Малахит  
Изумруд

**Мадагаскар**  
Агат  
Аквамарин  
Хризоберилл  
Берилл  
Шпат пол.  
Гранат  
Кварц  
Сподумен  
Топаз  
Турмалин

**Иран**  
Бирюза

**Кения**  
Аметист  
Аквамарин  
Гранат  
Рубин  
Сапфир  
Турмалин

**Намибия**  
Аквамарин  
Алмаз  
Топаз  
Турмалин

**ЮАР**  
Алмаз  
Берилл  
Гранат  
Перидот  
Кварц  
Родохрозит  
Рубин  
Изумруд  
Турмалин  
Вердит

**Мозамбик**  
Дымчатый кварц  
Турмалин

**Ботсвана**  
Алмаз

**Зимбабве**  
Аквамарин  
Хризоберилл  
Гранат  
Изумруд  
Топаз  
Турмалин  
Вердит

**Танзания**  
Аквамарин  
Хризоберилл  
Алмаз  
Гранат  
Рубин  
Сапфир  
Изумруд  
Танзанит  
Турмалин

**Индия**  
Аквамарин  
Халцедон  
Хризоберилл  
Алмаз  
Диопсид  
Гранат  
Яшма  
Лун. кам.  
Жемчуг  
Кварц  
Родонит  
Рубин  
Сапфир  
Содалит  
Изумруд

**Мьянма**  
Горный хрусталь  
Янтарь  
Хризоберилл  
Жадеит  
Лун. кам.  
Перидот  
Рубин  
Сапфир  
Шпинель  
Сподумен  
Топаз  
Турмалин  
Циркон

**Нов. Зеландия**  
Нефрит

**Австралия**  
Хризопраз  
Алмаз  
Яшма  
Кораллы  
Нефрит  
Опал  
Жемчуг  
Сапфир  
Изумруд