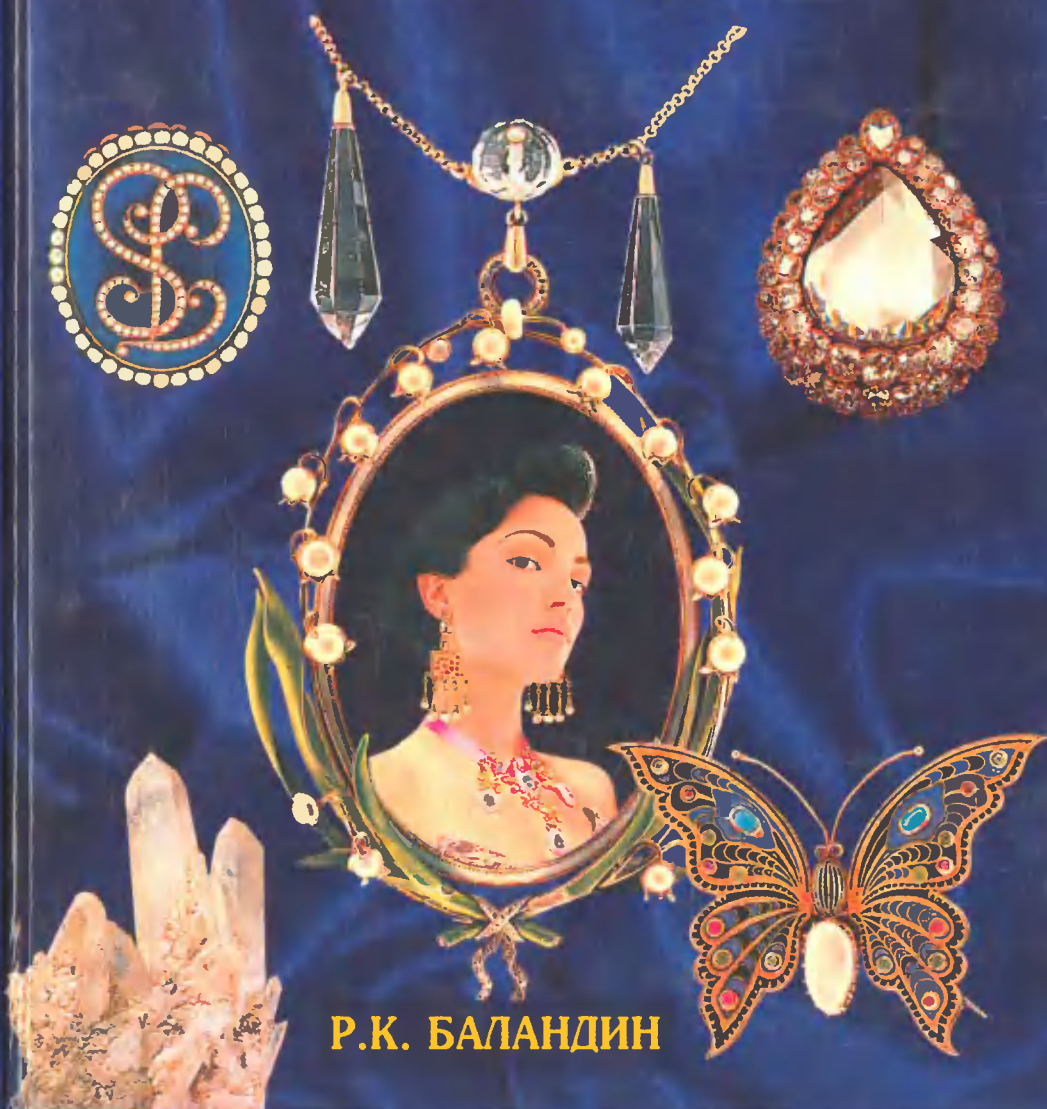


# ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ И МИНЕРАЛОВ



Р.К. БАЛАНДИН

## СОДЕРЖАНИЕ

Цветные иллюстрации

# **Энциклопедия драгоценных камней и минералов**



# ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ И МИНЕРАЛОВ

*Р.К. БАЛАНДИН*

ВЕЧЕ МОСКВА  
2000

**Вниманию оптовых покупателей!**

Книги различных жанров  
можно приобрести по адресу:  
129348 Москва, ул. Красной сосны, 24,  
издательство «Вече».  
Телефоны: 188-88-02, 188-16-50, 182-40-74;  
т/факс: 188-89-59, 188-00-73.  
E-mail: [veche@mail.sitek.net](mailto:veche@mail.sitek.net)

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемом вниманию читателей издании приведены основные сведения о драгоценных самоцветах и металлах, а также о наиболее распространенных минералах и горных породах.

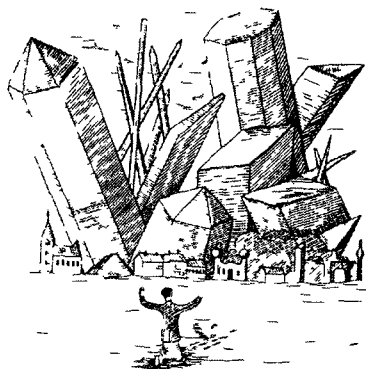
Книга состоит из четырех частей.

В первой части рассказывается о минералах — от «А» (авантюрин) до «Я» (яшма): их свойствах, судьбах, происхождении, использовании в быту и народном хозяйстве. Некоторым знаменитым камням — прежде всего драгоценным — уделено значительно больше внимания, чем обычным, широко распространенным. Редко встречаемые и ничем особо не примечательные минералы в энциклопедию не включены — она все-таки не предназначена для специалистов (хотя и они могут найти в ней некоторые полезные сведения).

Вторая часть — обзорная, дающая общие представления о царстве минералов.

Третья часть преимущественно справочная, призванная помочь читателю распознавать минералы и горные породы. В ней можно почерпнуть дополнительные сведения о камнях.

Четвертая часть — краткий геологический словарь-справочник. Он знакомит с наиболее распространенными терминами и понятиями, упомянутыми в тексте и дающими общее представление о земной коре — великой каменной летописи планеты или, как говаривал Ломоносов, «Евангелии Природы» (рис. 1).



*Рис 1 Человек и кристаллы По рисунку К Чапека*

Эта книга представляет собой своеобразный путеводитель по царству минералов. Но помимо разнообразных сведений и занимательных историй, она поведаст о таинственной гармонии самоцветов и поможет вам лучше понять окружающий мир.

# ВВЕДЕНИЕ

## САМОЕ ЗАГАДОЧНОЕ ЦАРСТВО

*Кристаллы, кристаллы, соцветья  
во мглу погруженной земли  
Когда расцвели вы, на свете  
другие цветы не цвели*

*Нацежен был мало-помалу  
из мрака лучистый хрусталь,  
чтоб стало под силу кристаллу  
вместить невместимую даль*

*Тускла на свету, но как факел  
кристалла живая свеча  
пылает во мраке Во мраке —  
начало любого луча*

Мигель де Унамуно  
Перевод С Гончаренко

Знаете ли вы, как живут камни?

Знаете ли вы вообще, что они живут зарождаются и растут, размножаются, стареют и разлагаются?

Как это происходит? Почему под нашими ногами не однородная каменная масса, а удивительный мир минералов и горных пород, подземных газов и жидкостей, прекрасных самоцветов и неказистых «булыжников»?

Каменное царство имеет свои законы, отличные от законов так называемой живой природы Но правомерно ли неживые тела, к которым принято относить камни, считать мертвой природой?

«Явления нашей жизни доступны нашему расследованию как с внешней, так и с внутренней стороны, между тем как явления мертвой природы — лишь со стороны внешней Надежду и стремление объяснить жизнь полностью на основании лишь одностороннего, внешнего изучения явлений природы я считаю крупным недоумением», — писал русский ботаник XIX века академик А Н Фаминцын

Развивая свою мысль, он пришел к такому выводу «Большинство естествоиспытателей признает психику, помимо человека, лишь у животных, снабженных нервной системой, я же полагаю возможным утверждать присутствие ее не только у простейших живот-

ных, но и у всех представителей растительного царства... Нельзя не признать, что психические процессы вплетаются в жизнь всякого живого существа самыми разнообразными путями, образуя нерасторжимое целое с явлениями материальными.

...Психическая сторона явлений так называемой мертвой природы остается пока еще не разгаданной тайной».

Безусловно, даже мнение такого авторитетного ученого можно оспорить. Но не разумнее ли сначала поближе познакомиться с удивительным миром камня?

Древнейший и наиболее продолжительный этап истории человечества получил название каменного века. Именно тогда люди оценили качества камней и стали изготавливать из них орудия и оружие (острые лезвия, наконечники копий, молотки). В процессе отбора и обработки камней они постепенно накапливали знания о минералах, выделяя среди них хрупкие и прочные, прозрачные, разноцветные, мелкие, крупные и т.д. И конечно же отметили их красоту. Со временем некоторые самоцветы, драгоценные камни и металлы приобрели такое значение, что люди ради них совершали подвиги, но чаще — преступления, и затевали войны.

Между тем мир камней был менее доступным для познания, чем мир растений и животных, и потому считался загадочным, таинственным и даже волшебным.

Миллионы лет человек обрабатывал камни, а камень «обрабатывал» человека», приучая его к кропотливой работе, развивая остроту мысли, наблюдательность, память, упорство. И в результате родилась наука — минералогия (от латинского слова «минера» — руда). Она изучает состав, свойства, особенности и закономерности физического строения (структуры), условия образования, нахождения и изменения камней в природе.

Как самостоятельная наука минералогия оформилась в эпоху Возрождения, в XVIII веке от нее отделились кристаллография, в XIX веке — петрография, а в начале XX — геохимия и кристаллохимия. Данные из этих областей знания и составили основу нашей книги.



# ЧАСТЬ I

## МИР КАМНЯ — ОТ «А» ДО «Я»

*Как дивно играет опал драгоценный! —  
В нем солнечный блеск и отливы луны;  
В нем чудится жизни поток переменный  
И тихая прелесть ночной тишины.*

*Рождаясь под тяжестью горной породы,  
Не видел он света лучистого дня.  
Над ним проходили несчетные годы,  
И рос он, не зная тепла и огня*

*Земля в одеяньях своих многоцветных  
От солнца брала красоту и любовь,  
И в беге веков, словно миг незаметных,  
Мечтала, дремала и грезила вновь*

П.Л. Драверт, геолог

В этом разделе представлен перечень наиболее распространенных минералов и практически всех драгоценных камней и металлов. О том, как распознают минералы и горные породы, а также о таких их свойствах, как твердость, спайность и т.д., рассказывается в следующей главе.

**АВАНТЮРИН** (от итал. «авventura» — счастливый случай) — тонкозернистый **кварц**, желтоватый или красноватый, красно-бурый или зеленый, с мерцающим отливом от включений золотистых блесков слюды или железной слюдки. Твердость 6—7.

Одна из версий происхождения названия: на стекловарне в Мурано близ Венеции случайно в расплавленную массу попало некоторое количество медных опилок. В результате неожиданно получилось необычное искристое стекло. Подобные ему природные минералы получили такое же название. По другой версии, первоначальные находки данного камня навели на мысль, что посчастливилось обнаружить крупные вкрапления золота в кварце.

В Индии встречается зеленый авантюрин, который называют «индийским жадом». В России авантюрин нередко называли искряком, златоискром.

Талисманы из авантюрина носили «на счастье», для сохранения бодрости духа, радости, ясного разума.

В России из авантюрина изготавливали подсвечники, печатки, ручки столовых приборов, вазы. Наиболее крупная такая ваза хранится в Эрмитаже; ее ширина 246 см, а высота 146 см. Другая огромная авантюриновая ваза находится в Лондонском геологическом музее: ее подарил император Николай I английскому геологу Р. Мурчисону, работавшему в России. Авантюрин используется и для изготовления ювелирных изделий — перстней, серег, брошей, запонок, бус. Сходный материал искусственно получают из стекла с соответствующими добавками.

Авантюрин встречается на Южном Урале (Таганайский хребет в Златоустовском районе Челябинской области).

**АВГИТ** (от греч. «авге» — блеск) — силикат группы **пироксенов**, содержащий кальций, магний, железо, титан, алюминий. Цвет зеленый разных оттенков и густоты. Твердость 5—6. Часто встречаются короткостолбчатые кристаллы с блестящими гранями. Редкие прозрачные травяно-зеленые разновидности используются в ювелирном деле.

Авгит широко распространен в магматических породах основного состава; никогда не встречается вместе с кварцем. Красивые камни радуют глаз, но не считаются драгоценными.

**АГАТ** (от араб. «агик» — волосы младенца; или от реки Агатес — ныне Дирилло — на острове Сицилия, где с древних времен находили этот камень) — полосчатый **халцедон**, тонковолокнистая скрытокристаллическая разновидность **кварца**. Твердость 6,5—7. Встречается в виде прожилков, желваков, жеод. Полоски бывают неправильной формы или сферической. Цвет слоев преимущественно белый и серо-голубой, реже — красный (сардоникс) или разноцветный (оникс).

На срезе узоры агата могут образовывать красивые тонкие рисунки, порой в виде руин, деревьев, наростов мха, травы.

Уже в древности люди научились искусственно придавать слоям агата яркие цвета. Так, у римского энциклопедиста Гая Плиния

Старшего в «Естественной истории» сказано: «Их (агаты) проваривают... в меду непрерывно в течение семи дней и семи ночей после того, как удаляется все землистое, все изъяны; чистая глыба с проясненным узором обрабатывается рукой искусного художника, следующего в своей работе направлению прожилок и пятен камня, вырезая из него вещь, достойную продажи».

Издавна из агата изготавливали ювелирные и декоративные изделия: бусы, броши, кулоны, браслеты, а также вазы, блюда. В гробнице около Алушты (в Крыму) были обнаружены агатовые бусы, изготовленные в V веке до н. э. Изделия из агата хранятся во многих музеях России и других стран.

Крупное агатовое блюдо диаметром 75 см, вырезанное из цельного камня, находится в Венском музее истории искусств. А с подобным изделием, которое тоже хранится в Австрии, недалеко от Вены во дворце Хофбург, связана христианская легенда. При низвержении Сатаны в адскую бездну из его короны выпал агат и от удара о скалы превратился в чашу. Основатель ордена Святого Грааля Иосиф Аримафейский якобы собирал в этот сосуд по каплям кровь Иисуса Христа.

У разных народов агат считался талисманом, предохраняющим от ядов, в том числе змеиных. Люди верили, что он утоляет жажду и обостряет зрение, придает владельцу силу и красноречие, спасает от житейских и природных бурь.

Есть ли смысл в подобных суевериях? Гладкий холодный агат (как любой кварц) в жаркий день может создавать во рту ощущение прохлады. Сосредоточенность взгляда на узорах кварца стимулирует воображение, отвлекает от бытовых неурядиц и, возможно, укрепляет зрение.

Этот минерал находят в вулканических породах — лавах, туфах; встречается он и в россыпях. Эти месторождения находятся на Северном Тимане, на Урале, Таймыре, Колыме, Чукотке, Камчатке, в бассейне реки Нора в Амурской области, а также в Армении, Чехии и во многих других странах.

**АДУЛЯР** (по названию горного массива Адулы в Швейцарии) — калиевый полевой шпат, алюмосиликат, бесцветная, прозрачная

разновидность ортоклаза с волнистыми отсветами, переливами. Нередко образует кристаллы клиновидной формы. Блеск стеклянный, твердость 6—6,5.

Наиболее красивые образцы адуляра находят в Альпах, но не в Адуле, а в районе Сен-Готарда. Встречается в пустотах базальта, в жилах, на контакте кислых магматических пород с известняками. Крупные кристаллы редки.

Синонимы: л е д я н о й к а м е н ь , р ы б и й г л а з .

**АЗУРИТ** (от араб. «ладжвард» — голубой) — водный карбонат меди ярко-синего, голубого и темно-синего цвета. Блеск стеклянный или матовый. Образует кристаллы, зернистые массы, прослойки в малахите, налеты, желваки. Плотный, лучистый, средней твердости (3,5—4); черта голубая. Вскипает под действием разбавленной соляной кислоты.

В древности его, по-видимому, не всегда отличали от **лазурита**; использовали для изготовления красивых мелких предметов, украшений. Есть сведения, что он входил в состав глазных мазей. Ему приписывались магические свойства (по аналогии: чистое синее небо, с которым сходен цвет азурита, прозрачно и приятно для глаза). В современной медицине этот минерал не используется.

Образуется он при химическом выветривании массивов, содержащих медь. На земной поверхности неустойчив и постепенно переходит в малахит. Используется для изготовления синей краски. Служит рудой для получения меди. Встречается в месторождениях малахита на Урале (Медноруднянском и Гумитевском), под Нижним Тагилом и Павлодаром.

Синонимы: м е д н а я л а з у р ь , а р м я н с к и й к а м е н ь , а р м е н и т .

**АКВАМАРИН** (от греч. «аква» — вода, «маре» — море) — алюмосиликат бериллия; разновидность **берилла** зеленовато-голубого или зеленовато-синего цвета морской воды. Прозрачный; твердость 7,5—8. Нередко образует удлиненные шестигранные кристаллы.

Используется как ювелирный камень; практически все его лучшие по цвету разновидности получают в результате термической обработки менее красивых кристаллов.

Согласно преданиям, благодаря своему мистическому родству с морской водой (а в действительности — цветовому сходству), аквамаариновые амулеты предохраняли моряков в плавании.

Некоторые кристаллы аквамарина достигают рекордных размеров. Так, из цельного камня был выточен скипетр польского короля Станислава длиной 30 см, который хранится в Оружейной палате Кремля. В музее Петербургского горного института находится кристалл аквамарина длиной 125 см. В короне английских королей вставлен обработанный индийский аквамарин массой немногим меньше 200 г.

Один из крупнейших в мире (если не самый большой) кристалл аквамарина был обнаружен в 1910 году в месторождении Марамбани у реки Мукури в Бразилии. В пегматитовой жиле на глубине 5 м залегал прекрасный прозрачный шестигранный камень длиной 48,3 см и 41 см в поперечнике. Вес его составил 110,2 кг. В центральной части цвет его голубой, переходящий по краям в светло-зеленый, а в переходной зоне с желтоватым оттенком.

В России крупные кристаллы аквамарина встречаются в Восточном Забайкалье, в Ильменских горах на Урале. Добывают их и на Украине. Красивые аквамарины нередко получают искусственно при обжиге и последующем облучении желтовато-зеленых бериллов.

**АКТИНОЛИТ** (от греч. «актис» — луч, «литос» — камень) — силикат группы **амфиболов**, содержащий гидрат кальция, магния и железа. Образует характерные игольчатые кристаллы и лучистые агрегаты; входит в состав **нефрита**. Цвет преимущественно зеленый различных оттенков, твердость 5,5—6. Волокнистое строение дает световые переливы («эффект кошачьего глаза»). Встречается в кристаллических сланцах. Используется как поделочный камень.

Синонимы: и з у м р у д н ы й ш п а т и с м а р а г д и т (для разновидностей изумрудно-зеленого цвета).

**АЛЕКСАНДРИТ** (по имени царя Александра II) — окись бериллия и алюминия — драгоценный **хризоберилл**, прозрачный, голубовато- или оливково-зеленый при дневном свете и красный, малиновый до фиолетово-красного при искусственном освещении. Твердость 8,5; блеск стеклянный, излом раковистый.

По-видимому, эта разновидность хризоберилла была известна в Индии, на Цейлоне, однако первым дал ему имя финский минералог Н. Норденшельд, обнаруживший необычный камень 17 апреля 1834 года, в день празднования совершеннолетия будущего царя Александра II.

Этому драгоценному камню посвящен рассказ Николая Лескова, придавшего мистическую окраску событиям, связанным с его открытием: оно как бы послужило предзнаменованием судьбы императора.

Началось с того, что уральские копи, где добывали лучшие александриты (Красноботский прииск), залило водой прорвавшейся реки. Осушать их не стали из-за трудностей и затрат, а также из-за поверья, что там, где встречается александрит, не найдешь изумруда (он ценился особенно высоко).

«После трагической и великоскорбной кончины усопшего государя... — писал Н.С. Лесков, — перстни с александритом были из самых любимых и притом из самых редких и, может быть, из самых характерных памяток, и кто добывал для себя таковую, тот уже с нею не расставался».

Одно из таких памятных колец посчастливилось приобрести автору рассказа. В 1884 году, бывая в Чехии, он познакомился с одним занятым камневедом и гранильщиком, которого охарактеризовал так:

«Камень для дедушки Венцеля представляет не бездушное, а одушевленное существо. Он чувствует в нем отблеск таинственной жизни горных духов, и, — прошу вас не смеяться, — он входит с ними через камень в какие-то таинственные отношения. Иногда он рассказывает кое-что о полученных откровениях, и слова его заставляют многих думать, что у бедного старика уже не все исправно под черепом».

В одно из посещений гранильщика, рассказывает Лесков, «он вдруг схватил меня за кольцо с александритом, который теперь при огне был красен, и закричал:

— Сыны мои! Чехи! Скорей! Смотрите, вот-вот тот вещий русский камень, о котором я вам говорил! Коварный сибиряк! Он все был зелен, как надежда, а к вечеру облился кровью... Смотрите,

что это за камень! В нем зеленое утро и кровавый вечер... Это судьба, это судьба благородного царя Александра!

...Для меня, который так давно видел постоянно на своей руке «камень Александра Второго», камень этот будто вдруг исполнился глубокой вещей тайной, и сердце сжалось тоскою.

Как хотите — старик увидел и прочел в камне что-то такое, что в нем как будто и было, но что прежде до него никому в глаза не бросалось.

Вот что иногда значит посмотреть на вещь под необыкновенным настроением фантазии!»

Действительно, александрит оказался роковым предзнаменованием, ибо славное царствование, при котором произошло освобождение крестьян и была проведена судебная реформа, завершилось кровавым убийством императора: он погиб от бомбы террориста.

Интересно, что уже через сто лет после рассказа Лескова популяризатор С. Красиков невольно породил новую легенду об александрите: «Кроваво-красный цвет этого камня по ночам до конца дней напоминал ему (Александру II) о тайно убиенном ночью отце, а густо-зеленый днем успокаивал, как бы прощая грех отцеубийства».

Дикая выдумка. Не убивал Александр II отца своего Николая I. Правда, его дядя Александр I имел отношение, как считается, к убийству своего отца Павла I, но вряд ли это хоть как-то оправдывает С. Красикова.

Впрочем, в одном своем утверждении даже замечательный писатель Н. Лесков был не прав. Он полагал, что эффекта дихроизма или двуцветности, характерного для александрита, «достичь никаким искусственным сплавом нельзя». Это было верно для XIX века, но не для следующего.

Теперь синтезирован техногенный александрит, а также сходные с ним шпинели, корунды. У них тоже «зеленое утро и кровавый вечер».

Вот и задумаешься: а не является ли это предсказанием печальной судьбы всей технической цивилизации?!

**АЛМАЗ** (от греч. «адамас» — непреодолимый, непревзойденный) — самородный неметалл углерод, образующий прочнейшие кристаллические структуры. Помимо химического элемента углерода природные алмазы содержат примеси (остающиеся при сжигании в виде золы): окись кремния, железа, кальция. Содержание примесей колеблется от 0,1 до 4,8%; наименьшее их количество содержится в прозрачных кристаллах.

Различают несколько разновидностей этого минерала.

**Борт** — алмазный лом, состоящий из трещиноватых и переполненных включениями кристаллов.

**Баллас** — агрегаты, скопления мелкокристаллических алмазов сферического и лучистого строения.

**Карбонадо** — мелкокристаллические агрегаты алмазов преимущественно черного цвета, имеющие повышенную твердость по сравнению с обычными алмазами

**Бриллиант** — искусственно ограненный алмаз, сверкающий разноцветными искрами (подлинное «его сиятельство»)

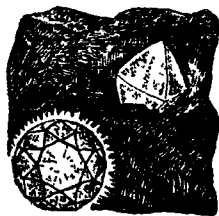
Кристаллическая структура алмаза близка к кубической; атомы углерода имеют прочные связи по всем направлениям. Этим определяется наивысшая твердость алмаза по сравнению со всеми другими природными камнями. Поэтому определить его чрезвычайно просто: он царапает все другие минералы, а из них ни один не может оставить на нем царапины.

Алмаз устойчив к кислотам и нагреванию. Однако он хрупок и достаточно легко раскалывается по плоскостям спайности, что используют ювелиры при его обработке. Природные алмазы могут иметь самые разные цвета и оттенки, но чаще всего они бесцветны и образуют кристаллы, грани которых искривлены, выпуклы.

У алмаза очень высок показатель преломления; камень как бы «впитывает» и излучает свет; блеск камня зависит от огранки. Наиболее крупные алмазы имеют имя. Обычно их называют историческими камнями (рис. 2).

Мы не будем пересказывать все были и небылицы об алмазах или бриллиантах. Об этом написаны целые книги, и далеко не всегда можно отличить вымысел от действительных событий и явлений. Впрочем, до тех пор, пока люди не научились искусно гранить алмазы, эти природные камни не ценились слишком высоко.





*Рис. 2 Алмаз в породе и бриллиант*

С древних времен была открыта необычайная твердость алмаза, за что его стали называть «царем камней». На втором месте по твердости стоит другое семейство драгоценных камней — корунды. Однако между ними и алмазами разница примерно такая, как между лезвием ножа и плотной древесиной. Корунд «строгается» алмазом.

Древние греки предполагали, что столь необычайно, несравненно твердый камень имеет и другие наивысшие качества, не поддается никаким внешним воздействиям. Считалось, что настоящий алмаз не сгорает и не раскаляется от самых сильных ударов, а потому, мол, хозяева освобождали рабов, которым удавалось разбить этот несокрушимый камень.

«Все эти камни, — писал об алмазах Плиний Старший, — можно испытать на наковальне, и они столь неподатливы к удару, что железный молот может расколоться надвое и даже сама наковальня может сдвинуться с места. Действительно, твердость алмаза необыкновенна».

Теперь уже и не узнаешь, как много алмазов было разбито и сожжено людьми, доверчивыми или любознательными, желавшими определить подлинность камня!

В 1477 году, разгромив армию бургундского герцога Карла Смелого, швейцарские воины ворвались в лагерь противника и бросились грабить палатку герцога. Они обнаружили там целую россыпь блестящих камней. Чтобы проверить, не алмазы ли это, швейцарцы принялись колотить по ним тяжелыми палицами. Камни дробились на мелкие осколки. Так было погублено немало алмазов, которые любил и приобретал Карл Смелый.

Кстати, этому полководцу придавало храбрости поверье, будто в бою побеждает тот, кто обладает более крупным алмазом, чем

соперник. Карл Смелый перед сражениями непременно разглядывал свою бесценную коллекцию алмазов, особо отмечая крупные экземпляры. Имея такую поддержку, он выходил на поле боя с уверенностью в победе. Однако судьба оказалась сильнее магии камня: на алмаз надейся, а сам не плошай!

Хрупкость алмаза определить нетрудно, но узнать, горит ли он и из чего состоит, не так-то просто. Алмаз не поддается химическому воздействию, а при прокаливании он ведет себя по-разному.

В конце XVII века английский физик Бойль проделал интересный опыт. Он взял небольшой алмазик и навел на него пучок солнечных лучей, стянутый линзой в ослепительную точку. Под действием высокой температуры камень исчез без остатка. Выходит — алмаз горит?

Мнение это оспорил один французский ювелир. Ради науки он решил пожертвовать тремя алмазами. В присутствии зрителей их поместили в специальный закрытый тигель и подвергли прокаливанию в лаборатории химика Макэ. Затем тигель раскрыли, и там оказались те же алмазы, лишь с небольшим налетом на гранях.

Так в чем же дело? Что за творение природы — алмаз, если он беспримерно тверд и обыденно хрупок; если он может и сгорать без остатка и вовсе не изменяться даже при очень высоких температурах? Наконец, как узнать, из чего он состоит?

На эти вопросы постарался ответить великий французский физик А. Лавуазье. Он проделал простой и остроумный опыт. В герметичный стеклянный колокол поместил алмаз. Наполнил колокол кислородом и с помощью сильной линзы стал нагревать алмаз. Камень постепенно и без остатка испарился. Ученый сделал анализ газа, содержащегося под колоколом. Оказалось, что кроме кислорода там появилась окись углерода, то есть соединение углерода с кислородом (углекислый газ).

Откуда появился углерод? Очевидно — в результате сгорания алмаза. Ведь горение — это и есть быстрое окисление, соединение данного вещества и кислорода с выделением тепла (огонь, пламя — это раскаленный газ или плазма).

Почему же в лаборатории Макэ алмазы после прокаливания сохранились целыми и невредимыми? По той простой причине, что в ти-

гель с алмазами не было доступа кислорода. В таких условиях и уголь не сгорит. А почему при сгорании на воздухе (в кислороде) от угля остаются пепел, зола, шлак, а вот алмаз порой исчезает без остатка?

Ответ прост: в угле, или вернее, в той древесине, из которой он образовался, присутствуют кроме углерода в немалом количестве некоторые примеси. Часть их при сгорании превращается в газы и пыль (от этого сильно загрязняется воздух там, где сжигается ископаемое топливо, а на дымовых трубах нет специальных фильтров-очистителей). Другая часть остается в виде твердых остатков. Если от алмаза ничего подобного не сохраняется, значит, он целиком, без примесей, состоит из углерода. Правда, таких особенно чистых алмазов немного.

Привлекателен алмаз не только для глаз, но и для специалистов, которые имитируют драгоценности. Наиболее подходит для этой цели циркон, который после прокаливания становится прозрачным. Он тоже обладает игрой света и на вид трудноотличим от бриллианта. Выдает «самозванца» более низкая твердость: он царапается не только алмазом, но и корундом.

Наиболее часто встречаются поддельные бриллианты из кварца и синтетической бесцветной шпинели; однако они не обладают характерным алмазным блеском (в отличие от циркона), не говоря уж о более низкой твердости. Еще менее тверды имитации из хрусталя; они быстро покрываются царапинами.

О происхождении алмаза специалисты продолжают спорить. Сходятся на том, что для рождения алмаза требуются высокие температуры (около 2000 °С) и давления, которые могут возникнуть на значительных глубинах при взрывах. Хотя большую часть алмазов находят в россыпях, первоначальные месторождения (коренные) почти всегда связаны с ультраосновными и основными магматическими породами.

Наиболее знамениты алмазоносные голубоватые, с включениями породы, напоминающие плотные глины, — кимберлиты, которыми заполнены уходящие глубоко в недра каналы (так называемые «трубки взрыва»). Предполагается, что эти кимберлитовые массы прорывались из-под мощной толщи горных пород, вызывая взрывы, истечения жидких и газовых сильно разогретых струй.

Мелкие алмазики присутствуют в некоторых метеоритах или образуются в метеоритных кратерах при ударах «небесных камней» о землю. Ученые предположили, что такого рода условия могут быть на больших глубинах, ниже земной коры (около 200 км). Но тогда непонятно, откуда взялись там скопления чистого углерода? Этот химический элемент особенно активно аккумулируют живые организмы, остатки которых накапливаются в земной коре. Но ниже ее, как считают геофизики, находятся каменные массы «первозданной» планеты, еще не имевшей биосферы (области жизни).

А может быть, алмазы свидетельствуют о том, что живые органические (углеводородные) существа в изобилии водились на Земле задолго до ныне предполагаемой (условно) даты зарождения жизни. В ту пору мог завершиться очередной этап развития Солнечной системы. Гигантский взрыв нашей звезды выплеснул огненный сгусток — материал для очередной планеты (Меркурия). Своим дыханием светило опалило остальные планеты, погубив почти все формы жизни на Марсе и на Земле.

Так могло произойти около 5 миллиардов лет назад. Версия эта вряд ли менее, но и не более обоснована, чем принятые ныне космогонические гипотезы. В пользу ее, судя по всему, свидетельствуют алмазы. Хотя и не исключено, что возникли они каким-то некатастрофическим путем, в результате локальных взрывов на сравнительно небольших глубинах (50—100 км). Правда, как удалось выяснить, сравнительно неглубокие «трубки взрыва», заполненные кимберлитом, не имеют алмазов.

В коренных месторождениях алмаз сопровождают авгит, графит, ильменит, магнетит, оливин, пироп, серпентин, тальк (присутствие графита — «химического близнеца» алмаза — косвенно свидетельствует об их родстве и по происхождению из скоплений органического вещества). В россыпях алмазы находят нередко вместе с драгоценными металлами, пиропом, корундом, топазом.

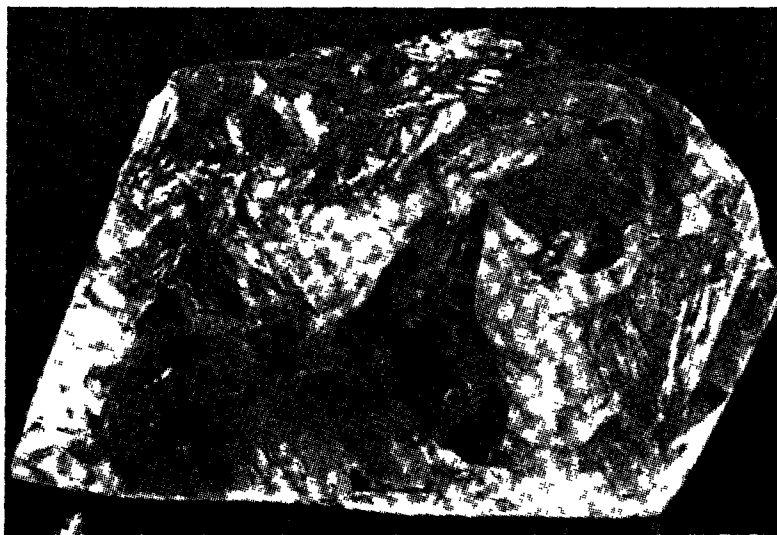
Встречаются алмазоносные породы как в платформенных областях на равнинах и в низкогорьях, так и в геосинклинальных, в горах (Урал, Аппалачи, Сьерра-Невада). Самые богатые месторождения находятся в Африке. В нашей стране ими славится Якутия.

В Южной Африке в 1905 году были найдены два гигантских алмаза. Один из них, получивший имя по владельцу рудника — «Куллинан», был величиной с кулак и весил 3106 каратов (напомним, 1 карат — 0,2 г). Второй — «Эксельсиор» — был с небольшое куриное яйцо — 971,5 карата. Позже в Западной Африке нашли алмаз чуть меньше — 968,9 карата — и назвали «Звезда Сьерра-Леоне» (рис. 3 ).

«Куллинан» был распилен; получилось 105 бриллиантов; два самых крупных украсили королевский скипетр и императорскую корону Великобритании.

Наилучшего качества бриллианты — 11 штук — получились из «Звезды Сьерра-Леоне»; они были распроданы по очень высокой цене.

Из индийских алмазов крупнейший — «Великий Могол» (794 карата); из других наиболее знамениты «Орлов» (195 каратов) и «Кох-и-Нур» (109 каратов). Среди российских алмазов выделяются: «XXVI съезд» (332 карата), «Звезда Якутии» (232 карата), «Великий почин» (135 каратов), «Альенде» (125 каратов), «60 лет Октября» (121 карат).



*Рис. 3. Крупнейший алмаз «Куллинан» в натуральную величину*

Великолепная игра света в ограненном бриллианте не идет ни в какое сравнение с тусклым свечением природного алмаза, в котором лишь некоторые грани могут вспыхивать радужными брызгами. Впрочем, подобные отсветы бывают и у горного хрусталя или топаза. Но для того, чтобы обработать алмаз и раскрыть его «внутренний мир» во всей красе, требуется затратить немало сил, терпения и умения.

Как можно обработать самый твердый из всех камней? Лишь таким же камнем. Используется обычно алмазная крошка. Этот способ был открыт не более тысячелетия назад, а до того времени славился алмаз не внешним обликом, не красотой, а только исключительной твердостью, а также теми суевериями и предрассудками, которые были с ним связаны.

Так, по словам Плиния Старшего: «Алмаз уничтожает действие яда, рассеивает пустые бредни, освобождает от нелепых страхов, придает человеку уверенность и силу». Последнее качество, очевидно, напрямую связано со свойствами камня, хотя, конечно же, они вовсе не обязательно переходят к его владельцу. Что же касается противоядия, то в этом качестве алмаз, даже раздробленный в порошок (впрочем, в древности такой порошок считали сильнейшим ядом), заведомо бесполезен именно благодаря своей необычайной устойчивости к щелочам и кислотам, к любым химическим соединениям.

При отравлении имеет смысл прибегать к помощи его «химического близнеца» — активированного угля. У него есть свойство «впитывать», адсорбировать на своей поверхности различные химические вещества, и поэтому его используют как противоядие.

Впервые европейцы узнали об алмазе во время индийского похода Александра Македонского. Результатом явилась... легенда, которую сохранили средневековые летописи и арабские сказки «Тысяча и одна ночь». Ее пересказал в конце XIII века знаменитый путешественник Марко Поло:

«Люди делают вот что: берут они куски мяса и бросают их в глубокую долину; мясо попадает на множество алмазов, и они пристают к нему. В этих горах водится множество орлов, что ловят змей; завидит орел мясо в глубокой долине, спускается туда, схватит его

и потащит в другое место, а люди между тем пристально смотрят, куда орел полетел, и как только он усядется и станет клевать мясо, начинают они кричать изо всех сил, и орел боится, чтобы его невзначай не схватили, бросит мясо и улетит. Тут-то люди подбегают к мясу и находят в нем довольно-таки алмазов. Добывают алмазы и другим еще способом: орел с мясом клюет алмазы, а потом ночью, как вернется к себе, вместе с пометом выбрасывает те алмазы, что клевал; люди ходят туда, подбирают орлиный помет и много алмазов находят в нем».

Оба эти способа добычи алмазов выглядят вполне фантастично и подтверждают мнение тех средневековых реалистов, которые считали Марко Поло бессовестным лгуном. Однако даже в этих его историях есть доля истины. Они были распространены в Индии в связи с тем, что птицы глотают камни (преимущественно твердые и блестящие), которые в их желудках служат жерновами для перетирания пищи. Правда, трудно сказать, насколько преуспели орлы в таком глотании самоцветов; логично предположить, что «камнетерки» наиболее полезны птицам, клюющим зерна растений. Люди приобщили орлов к поглощению алмазов скорее всего потому, что царю птиц вполне подходит царь камней.

Трудно судить, насколько верил Марко Поло подобным сказкам. Но он оставил ценные свидетельства и о том, как действительно проходила добыча самоцветов в Индии, на месторождениях Голконды:

«В этом царстве находят алмазы и, скажу вам, вот как: много тут гор, где находят, как вы услышите, алмазы. Пройдет дождь, вода и потечет ручьями по горам, да по большим пещерам, а как перестанет, и только что вода сойдет, идут люди искать алмазы в тех самых руслах, что вода понаделала, и много их находят. А летом, когда тут ни капли воды, много алмазов находят в горах; но жара тогда тут нестерпимая...

Нигде в свете, только в этом царстве водятся алмазы; их тут много, и все хорошие. Не думайте, чтобы лучшие алмазы шли в наши христианские страны; несут их к великому хану, к царям, князьям здешних стран и царств; у них большие богатства, они и скупают все дорогие камни».

Действительно, россыпные месторождения алмазов в долинах некоторых рек и ручьев обновляются после периода дождей: выносятся из россыпей, расположенных выше по течению или из коренных месторождений на горных склонах. При этом перемытые и освобожденные от вмещающей породы алмазы можно распознать в скоплениях других камней по характерному блеску. Но все-таки такой сбор самоцветов, как грибов в лесу, малопроизводителен. Обычно устраивают специальную промывку породы, чтобы отделить от него драгоценные камни и металлы.

Судя по всему, алмазами наивысшего достоинства и особой магической силы считались бесцветные прозрачные камни «чистой воды» (или слегка голубоватые), имеющие блестящие ровные грани и достаточно четкую кристаллическую форму — обычно в виде восьмигранника (октаэдра). Считалось, что камень с дефектами может оказать дурное влияние на судьбу владельца. Подтверждением такого мнения может служить история знаменитого алмаза «Шах», рассказанная А.Е. Ферсманом и восстановленная прежде всего по надписям на камне.

Найден он был, по-видимому, примерно полтысячи лет назад в Центральной Индии в долине одной из рек княжества Голконды: прекрасный алмаз размером с верхнюю фалангу большого пальца мужчины, вытянутой угловатой формы, длиной около трех сантиметров.

Правда, по мнению минералога С. Ахметова, у найденного «Шаха» было два недостатка: желтоватый оттенок и неправильная форма, и поэтому он не задержался у местного князя, а был продан владыке Ахмаднагара — султаната на западном побережье Индостана. Правил здесь Бурхан Второй, приверженец ислама. Он по достоинству оценил гладкую крупную грань алмаза и решил обессмертить свое имя на вечном камне.

В результате после долгих трудов мастера (или мастеров) была высцарапана надпись на арабском языке, что в переводе означает: «Бурхан Второй Владыка Порядка (Низале-Шах) 1000 год». Цифра означает число лет по мусульманскому летоисчислению, что в переводе на наше современное соответствует 1591 году.

Как удалось сделать надпись на самом твердом материале в мире? С помощью его же самого, то есть алмазной пыли. Кончик стальной



или бронзовой иглы, смоченный маслом, обмакивают в мелко раздробленную алмазную пыль и много раз протирают этой иглой намеченный на грани камня узор. После многочисленных «царапаний» удастся прорезать в алмазе бороздку.

Однако старания алмазореза пропали даром. Всего лишь три года находилась реликвия у своего владельца. Ахмеднагар был завоеван властителем Северной Индии шахом Акбаром из династии Великих Моголов (правнуком великого завоевателя Тимура). Среди захваченных трофеев находился и уникальный алмаз, который то ли не попался на глаза Акбару, то ли не привлек его внимания.

«Но вот на престол Моголов взошел шах Джехан, то есть «Властитель мира». Он был знатоком и большим любителем драгоценного камня, сам занимался огранкой камней и дал вырезать на этом камне с другой стороны столь же художественную надпись, которая гласила: «Сын Джехангир-шаха Джехан-шах 1051», — так писал Ферсман.

Джехана (или Джихана) прославил великолепный мавзолей — жемчужина архитектуры, — который он воздвиг в Агре и посвятил своей любимой и рано умершей жене Мумтаз-Махал. Это — знаменитый Тадж-Махал.

В 1658 году сын Джехана коварный и жестокий Аламгир завладел тронem, убив трех братьев и заточив отца в темницу. Он принял имя Ауренг-Зеб («Украшение трона»). Трудно сказать, насколько этот кровавый владыка украсил буквально усыпанный прекрасными драгоценными камнями трон. В нем сверкали красными угольками 108 кабошонов алой благородной шпинели (каждый более 100 карат) и блистали многочисленные алмазы. А на балдахине над тронem в окружении изумрудов и рубинов красовался его сиятельство алмаз «Шах». Чтобы закреплять камень, на нем пропилили бороздку, по которой охватывала его шелковая или золотая нить.

В 1665 году Индию посетил французский купец и путешественник (а по совместительству, возможно, и шпион) Жан Батист Тавернье. Ему было разрешено ознакомиться с драгоценностями, которые демонстрировал хранитель сокровищницы Акельхан.

«...Индийцы все делают с большой обдуманностью и терпением, — писал Тавернье, — и когда они видят, что кто-либо поступает

поспешно и сердится, они на него смотрят безмолвно и посмеиваясь, как над чудачком. Первая вещь, которую Акельхан положил мне в руку, был большой алмаз; он представлял собой розу, круглую и весьма высокую с одной стороны. На нижнем ребре была небольшая выемка и в ней маленькая зеркальная поверхность. Вода камня прекрасная, и весит он 280 наших каратов. Когда Миргимола, предавший своего властелина владельцу Голконды, подарил этот камень Джехан-шаху (отцу Ауренг-Зеба), у которого он укрылся, камень был еще в сыром виде и весил  $787\frac{1}{4}$  карата, причем в камне наблюдалось несколько трещинок. Если бы этот камень попал в Европу, то с ним управились бы иначе, от него откололи бы хорошие части, но все же он остался бы при большом весе, вместо того, чтобы быть со всех сторон совершенно отточенным».

Этот камень, как видим, тоже стал свидетелем преступлений, предательств, что характерно для многих знаменитых драгоценных камней (вопреки поверьям об их чудесной и благородной силе).

Значительно позже бриллиант, побывавший в руках индийских вельмож и шахов, а также остроглазого Тавернье, называвшийся сначала «Великим Моголом», попал в Персию (Иран) как военный трофей и был переименован в «Море Света» (Дерианур), а после смерти своего последнего владельца, шаха Ирана... пропал. Каким-то образом его приобрел армянский купец Григорий Сафрас, который отдал его на хранение в Амстердамский банк. Алмаз выкупил еще более богатый армянский купец и меценат Лазарев. Но долго владеть драгоценностью он не стал: втридорога (но за настоящую цену) продал его вельможе и богачу, фавориту императрицы Екатерины II графу Григорию Орлову. Орлов преподнес императрице эту «бриллиантовую розу» в день ангела. Камень получил его имя и украсил скипетр Российской империи.

Однако вернемся к истории «Шаха». От резиденции владыки Индии в Дели он вместе с огромным количеством других драгоценностей (включая «Великого Могола») перекочевал после 1737 года в Персию, когда Надир-Шах разгромил индийское царство. Но награбленные бесценные сокровища не принесли долгой радости персидскому властелину. В стране начались волнения, междоусобицы, и Надир-Шах был убит. После полувековой смуты в 1796 году на

персидский трон взошел евнух Ага-Мухаммед-Хан, основатель династии Каджаров.

Его племянник Бабахан, зарезав брата, стал наследником престола и принял титул Фатх-Али-Шаха. Ему суждено было долгое правление. В честь тридцатилетнего юбилея своего царствования он приказал начертать на чистой грани знаменитого алмаза надпись: «Владыка Каджар Фатх-Али-Шах Султан, 1242» (1824 год).

Увековечив свое имя на алмазе, султан недолго жил спокойно. Персия попала в зону интересов агрессивной Британской империи. Русская армия успешно вела военные действия в Закавказье, освобождая Армению. Персидским полководцам не помогали алмазные талисманы.

В 1828 году персы были окончательно разбиты. По условиям мирного договора страна обязалась выплачивать России огромную контрибуцию. Подстегиваемые духовенством и подстрекаемые англичанами, персидские фанатики напали на российское посольство и растерзали посланника (вазир-Мухтара) Александра Грибоедова, замечательного поэта-драматурга.

Боясь нового конфликта с Россией, иранский шах отправил в Петербург высокое посольство во главе с принцем Хосрев-Мирзой. Везли с собой они драгоценный алмаз «Шах», приняв который император Николай I произнес: «Я предаю вечному забвению злополучное тегеранское происшествие».

Алмаз обследовал востоковед и писатель О.И. Сенковский и сделал первый перевод на русский язык надписей на его гранях. Позже надписи уточнил известный востоковед академик С.Ф. Ольденбург, близкий друг В.И. Вернадского и хороший знакомый А.Е. Ферсмана. Камень поместили в Бриллиантовую кладовую Зимнего дворца.

Хосрев-Мирза, расставшись с драгоценной реликвией, весело проводил время в Петербурге, потом заболел неприятной и тогда неизлечимой болезнью, вернулся на родину. Через несколько лет в борьбе за престол ему выкололи глаза...

Во время Первой мировой войны царские драгоценности перевозили из Петербурга в московскую Оружейную палату. А холодной весной 1922 года в промерзших залах Оружейной палаты комис-

сия, в которую входил Ферсман, осматривала царские драгоценности, доставшиеся советской власти. В одном из ящиков в маленьком пакетике, завернутый в простую бумагу, лежал знаменитый «Шах».

«Старая сказка «Тысячи и одной ночи» об индийских драгоценностях, дворец Аурауг-Зеба, богатства шаха Надира в Дели — все, кажется, должно меркнуть перед ярким блеском сверкающих в нарядных витринах (Оружейной палаты) самоцветов. Вот они, живые свидетели целых веков, свидетели тяжелых картин унижения и крови, свидетели власти индийских раджей, сказочных богатств божественных капищ гор Колумбии, свидетели царской пышности, нарядов, веселья...

Среди них красуется на темно-красном бархате замечательный исторический алмаз «Шах». Его история написана на нем самом». Так завершил А.Е. Ферсман рассказ об этом знаменитом камне.

Вспомним еще об одном историческом бриллианте — Кох-и-Нуре («Гора Света»). Он был впервые упомянут в индийских летописях в 1304 году и первоначально весил 187 каратов. Сначала им владел раджа княжества Гвалияра, который был убит, когда власть захватила династия Великих Моголов. При Аурауг-Зебе «Гора Света» украшала драгоценный «Павлиний трон».

Надир-Шах перевез Кох-и-Нур в Персию, где камень во время очередной смуты похитил Ахмад Абд-Али из Кандагара. Ему действительно улыбнулось счастье: он основал Афганское царство. Его династия Дурранов правила до 1818 года. Вместе со свергнутым шахом Афганистана Кох-и-Нур перекочевал в Лахор и хранился в сокровищнице местных правителей, пока в 1849 году его не захватили деятели Британской Ост-Индской компании. Они преподнесли «Гору Света» королеве Виктории. Она под руководством амстердамского ювелира сама шлифовала и полировала камень. Работа делает честь трудолюбию королевы, но не ее умению раскрывать красоту камня. Он потерял значительную часть своего веса и свою историческую форму, не приобретя красоты.

Вообще, судьбе крупнейших алмазов, как говорится, не позавидуешь. Почти все они были расколоты на несколько (порой более сотни) частей. А самые большие используются не в качестве укра-

шений, а как валютный материал. Вообще, жителей тех районов, где находятся наиболее богатые месторождения алмазов, счастливыми не назовешь. Драгоценные камни притягивают к себе алчных авантюристов и капиталистов из разных стран. Богатеют кто угодно, только не те люди, которые испокон веков живут на алмазных землях и трудятся на приисках.

Например, после открытия месторождений алмазов в Анголе она стала жертвой экономической агрессии со стороны богатых капиталистических государств (прежде всего США) и гражданской войны. Когда начинается где-то «алмазная лихорадка», местные жители и пришельцы стремятся скорей обогатиться, забрасывая свои профессии. Страна испытывает некоторый финансовый подъем от продажи драгоценных камней и ее экономика начинает ориентироваться на горную промышленность, а другие отрасли не развиваются. Затем страна переживает кризис и попадает в зависимость от более сильных держав.

Последняя эпидемия «алмазной лихорадки» началась в северо-западном районе Австралии в 1978 году, когда здесь было найдено несколько крупных алмазов. Разработку месторождений осуществляло государство, и это позволило укрепить его экономику. Так что все зависит от того, кто владеет выгодным промыслом и для каких целей его используют.

Извлекать алмазы из породы — занятие чрезвычайно трудоемкое. В среднем, чтобы добыть 1 кг алмазов, приходится переработать примерно в 20 миллионов раз больше породы. Обходятся драгоценные камни очень дорого. Тем более что ювелирные алмазы встречаются нечасто. Впрочем, ценность алмазов определяется не этими редкими находками, а широким использованием алмазов в технических целях.

«Царь камней» — великий труженик. Одно его зернышко в 1 карат (0,2 г) может разрезать оконное стекло длиной 2 500 000 м. Алмазные коронки буровых инструментов легко вгрызаются в самые прочные горные породы. С помощью алмазов обрабатываются самые неподатливые материалы (рис. 4).

Но и на алмаз нашлась управа! Об этом свидетельствует удивительный образец: кристалл алмаза, пронзенный железной иглой.

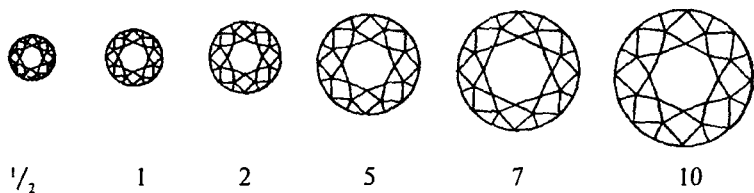


Рис. 4 Размер бриллиантов разного веса в каратах

Дело в том, что при высокой температуре в водородной атмосфере алмаз начинает таять, взаимодействуя с железом. Оно становится катализатором, заставляя углерод вступать в реакцию с водородом. В результате образуется газ метан (тот самый, который порой взрывается в угольных шахтах). С помощью этого метода удастся легко и просто вырезать в алмазе различные фигуры и узоры. (Возникает вопрос: а не может ли алмаз рождаться из метана?)

Если учесть, что небольшие алмазики теперь удастся выращивать, синтезировать, то можно только восхититься хитроумием человека, сумевшего соперничать с природой даже в создании и обработке самого твердого минерала. Только вот у природы это получается само собой, в ходе естественных процессов, вызванных преимущественно энергией Солнца, а человек затрачивает на добычу, обработку, искусственное получение алмаза огромное количество энергии, которое забирает из тех же кладовых земной коры, расходуя безвозвратно.

И это — еще не беда. В конце концов можно усовершенствовать технологические приемы и перейти на более выгодные виды энергии. Но можно ли изменить сложившиеся в обществе стремления к богатству и власти? Как показывает история наиболее знаменитых самоцветов, природные сокровища слишком часто приносят людям несчастье, затуманивают их взгляд блеском драгоценностей, завораживают разум призраком счастья, которое как будто может принести богатство.

Человеческий век недолог, в отличие от жизни камня. Порой начинает казаться, что не люди владели бриллиантами, а они, бриллианты, владели людьми и определяли их судьбы — по большей части печальные или трагичные.

...А знаете ли вы, в чьих руках побывало наибольшее количество алмазов? Судя по всему, этим человеком был Александр Евгеньевич Ферсман. Он считался одним из авторитетнейших в мире специалистов по самоцветам и в частности алмазам. Ему приходилось держать в руках, разглядывать и исследовать многие тысячи (!) алмазов, и среди них — практически все, которыми владели русские цари. Однако, насколько нам известно, у Ферсмана — этого замечательного, поистине драгоценного ученого знатока и поэта камня — не было ни одного личного бриллианта.

**АЛЬБИТ** (от лат. «альбус» — белый) — представитель минерального вида **плаггиоклазов**, входящих в группу **полевых шпатов** — алюмосиликат натрия. Цвет преимущественно светло-серый, белый; твердость 6—6,5. Обладает хорошей спайностью в двух направлениях, стеклянным блеском.

В чистом виде альбит встречается редко. В природных условиях он обычно смешивается в разных пропорциях с другим плаггиоклазом (кальциевым) — **анортитом**. Эту странную особенность В.И. Вернадский объяснял тем, что натрий и кремний в альбите могут играть ту же роль, что кальций и алюминий в анортите, а потому эти пары химических элементов легко уступают место друг другу. Гипотеза Вернадского позже блестяще подтвердилась при исследовании структуры минералов.

Из всех плаггиоклазов драгоценным может считаться только **лунный камень**, представляющий собой сростки полупрозрачного альбита и его смеси с анортитом — **ортоклаза**. В России лунный камень называют **беломоритом**.

**АЛЬМАНДИН** (по городу Альбанда в Малой Азии, откуда, по видимому, доставлялись эти камни в Европу) — силикат группы **гранатов**, содержащий железо и алюминий, имеющий красный цвет различных оттенков, до фиолетово-темно-красного. Твердость 7—7,5. Альмандин встречается довольно часто, он обычно присутствует в метаморфических и эффузивных породах, гранитных пегматитах, кварцевых жилах, но добывается чаще всего из россыпей. Альман-

дин нередко называют обобщенно — гранатом. Он широко используется в ювелирном деле и в промышленности.

Чистый крупный альмандин имеет густо-красный цвет с фиалковым оттенком. Напоминает и кровь, и вино. В арабском старинном минералогическом трактате приведена строка поэта ас-Санаубари:

*...Льется охлажденное вино,*

*Точно льется кровь жертвенного животного в сосуд:*

*В недрах драгоценного камня родился его сверкающий блеск,*

*Это вода, в которой расплавлен камешек граната.*

А еще похожи лучшие кристаллы альмандина на тлеющий уголек, карбункул (по-латински «карбункулус» — уголек). Средневековый русский купец-путешественник Афанасий Никитин писал, что в царстве Пегу (нынешняя Бирма) родится драгоценный камень кырпук. Так называл он альмандин, то есть карбункул.

Красные гранаты издавна высоко ценились в Египте, Иране. Иногда яркие альмандины или пиропы считали рубинами.

На пряжке III века из Древнего Ирана в центре — картина охоты бога Митры, вырезанная на сердолике, а вокруг в золотой оправе находятся шесть камешков альмандина, очень похожих по цвету и форме на зерна плода граната. В те времена, как нередко было в древности, каменные гранаты считались волшебными, охраняющими владельца во время путешествий, а также излечивающими от желтухи, лихорадки. Однако и без этого чистые, яркие, прозрачные крупные альмандины прекрасны. Они, что называется, радуют взгляд. Ну, а где радость, там и польза.

**АМАЗОНИТ**, амазонский камень (предположительно, по реке Амазонке, хотя там его не встречали; или в честь женщин-воительниц амазонок) — разновидность калиевого **полевого шпата** — **микроклина**. Блеск стеклянный, твердость 6—6,5, спайность совершенная в двух направлениях.

Отличительная особенность амазонита — голубовато-зеленый цвет, который вызван, по-видимому, присутствием небольших при-



месей — свинца, рубидия. Порой камень содержит вкрапления, вроски белого альбита.

С древности амазонит использовали как поделочный и декоративный камень в Египте, Центральной Америке, Китае; из него изготавливали украшения: бусы, серьги, перстни, ритуальные амулеты. Находки изделий из амазонита в скифских курганах наводят на мысль, что не случайно название камня связывают с воительницами: ведь в античное время предполагалось, что амазонки обитают то ли в Малой Азии, то ли в причерноморских степях, то ли в Южном Предуралье.

Залежи амазонита обнаружены на Урале; не исключено, что камни из этих месторождений были в ходу у скифов и получили название амазонских (женщины-всадницы были именно в Скифии). В XVIII веке из уральского амазонита были выточены превосходные декоративные вазы. Месторождения амазонита существуют также в Забайкалье и на Кольском полуострове.

А.Е. Ферсман писал: «Я никогда не видел ничего более прекрасного... Нигде меня не охватывало такое чувство восхищения перед богатством и красотой природы, как на амазонитовых коях Ильменских гор. Глаз не мог оторваться от голубых отвалов голубовато-зеленого амазонского шпата. Все вокруг засыпано остроугольными обломками этого камня, блестит на солнце, отливает мельчайшими пертитовыми сростками, резко отличаясь от зелени листвы и травы... Я невольно вспомнил немного фантастический рассказ одного старого минералога о том, что целая каменоломня в Ильменских горах была заложена сплошь в одном кристалле амазонского шпата».

Ферсман не только восхищался красотой камня, но и обдумывал его происхождение, роль и судьбу в природе. Так, он обосновал гипотезу «прорастания» в амазонитах кварца и пришел к выводу, что жилы амазонита нередко приводят к крупным скоплениям кварца, среди которых находятся драгоценные камни, чаще всего — топазы.

Сам амазонит, хотя и не считается драгоценным, очень красив, порой отсвечивает алмазным блеском и нередко встречается в виде различных недорогих поделок и украшений.

**АМЕТИСТ** (от греч. «аметистос» — непьющий, охраняющий от пьянства) — разновидность **кварца** прозрачного или полупрозрачного, фиолетового цвета разной интенсивности, встречается в виде кристаллов, друз и жеод. Блеск стеклянный, твердость 7. Образуется в гидротермальных условиях, нередко находится в кварцевых жилах, в последние десятилетия выращивается искусственно в лабораторных условиях (техногенные образцы практически неотличимы от природных).

Известная поговорка: в семье не без уроды. Для семейств минералов, среди которых вряд ли есть уроды, следовало бы сказать иначе: в семье не без красавца. Потому что среди многих ничем особо не примечательных минеральных групп, родственных по химическому составу, встречаются отдельные разновидности, ценимые достаточно высоко. К таким камням относятся и аметисты, пользовавшиеся популярностью с древних времен у разных народов.

Арабы рассказывали, будто у царицы Балкис был дворец из аметиста. Вряд ли это правда. Этот прозрачный с фиолетовыми оттенками камень не настолько распространен, чтобы его использовали в строительном деле. Самое большее — инкрустировать комнату. А чаще — для украшений.

Испанцы в средние века ношение аметиста считали надежным средством против потери памяти, а также для укрепления религиозной веры. Носили аметист и для более прозаических целей: для предотвращения болезней желудка. Мыслитель и поэт средневековья Ибн Сина (Авиценна) писал:

*Если слепнут глаза или руки болят,  
Ты иди на базар в аметистовый ряд,  
Старый маг и крикливый его казначей  
Объяснят тебе там, что не нужно врачей,  
Что здоровье твое в драгоценных камнях —  
В них вложил свою силу аллах.*

Считалось, что если кристалл аметиста положить в чашу с питьем, оно будет укреплять мозг и желудок. По этой причине чаши

из аметиста использовались для того, чтобы не слишком хмелеть. От этого странного поверья пошло и название камня.

Римский ученый Плиний попытался научно обосновать это поверье. Он полагал, что розоватые тона камня напоминают цвет вина. Однако из-за дополнительной синевы или голубизны сходство нарушается. Поэтому, мол, люди особо подчеркнули нарушение связи цвета камня с вином, а значит и с пьянством. Столь сложные варианты объяснений нередки в науке. Но, может быть, точнее и проще другая закономерность: у сильно пьющих людей носы приобретают аметистовый цвет. Впрочем, в древние времена очень редко злоупотребляли вином до такой степени...

Хорошие кристаллы аметиста — не редкость. А раз камень встречается довольно часто, драгоценным он не должен быть. Но если речь идет о красоте камня, то цена тут не имеет значения. Многие аметисты действительно прекрасны. Недаром на Руси они порой ценились дороже рубина. Ими украшали кресты, иконы, библии, алтари. Корону царицы Ирины Годуновой украшали темно-фиолетовые аметисты попеременно с сапфирами.

Возможно, из-за красоты аметистов им стали приписывать магические свойства. Ведь если камень нравится, завораживает, в нем начинаешь предполагать какую-то волшебную силу; хочется верить, что он поможет в трудную минуту, предохранит от напастей. И действительно, если человек уверен в том, будто аметист укрепляет память или разгоняет хмель, то почти наверняка он ощутит такое влияние.

У аметиста есть одно «хамелеонное» свойство: способность менять окраску. Под лучами солнца он, в отличие от людей, не загорает, а напротив, обесцвечивается. Становится прозрачным аметист и при нагревании свыше двухсот градусов. Если затем его охладить, он снова приобретет фиолетовый цвет. Правда, при одном условии: чтобы температура не поднималась выше 300 градусов, иначе цвет уже сам по себе не восстановится, а потребуется для этого облучать кристаллы.

Нагревание свыше 500 градусов придает аметисту желтую окраску. По составу он не изменяется, однако называть его уже следует по-другому: **цитрин** (от французского слова «цитрон» — лимон).

Наконец, прокаливая аметист еще сильнее, можно сделать его мутно-молочным, напоминающим опал.

Очень странно, что на подобные превращения аметиста в древности не обратили внимания. А они представляются поистине волшебными. Прочный прозрачный камень способен «выгорать» и «загорать», менять окраску, не теряя никаких других своих свойств.

Как это происходит? Почему? Вот где настоящая загадка. Только одними выдумками ее не решишь. Требуются самые разные знания: о том, как устроены кристаллы, как влияет на них температура, от чего зависит их цвет и прозрачность, чем объясняется их форма...

В поисках ответов на подобные вопросы никак не обойтись без минералогии, кристаллографии, геохимии, без хотя бы элементарного знакомства с физикой, химией, геометрией.

Слушать или выдумывать сказки интересно, занимательно, приятно. Но то, что могут объяснить науки, ни в каких сказках не встретишь, никакой фантазией не заменишь.

Сказки сказками, а для того, чтобы уверенно чувствовать себя в мире камня, одними занятыми историями не обойдешься. Хотя именно с выдумок, легенд начиналась минералогия.

**АМФИБОЛЫ** (от греч. «амфиболес» — двоякий; отсюда и класс животных амфибии) — группа порообразующих минералов, силикатов, содержащих магний, железо, кальций. Между собой они трудно различимы. Цвет от прозрачно-серого до зеленого, синего, бурого и даже черного. Твердость 5—6, блеск стеклянный. По форме кристаллов делятся на две подгруппы: ромбическую и широко распространенную моноклиналиную. К первой относится **антофиллит**, сравнительно редкий минерал светло-коричневого или зеленоватого цвета. Название — от греч. «антос» — цветок и «филлон» — лист. Встречается в метаморфических породах, кристаллических сланцах вместе с роговой обманкой, корундом.

Ромбические амфиболы **актинолит** и **тремолит** образуют **нефрит**; кроме них сюда относятся **крокидолит**, **роговая обманка**, **родусит**.

**АНАТАЗ** (от греч. «анатазис» — протяжение; из-за вытянутости кристаллов) — двуокись титана. Цвет коричневый до черного, редко — синий; твердость 5,5. Хорошие прозрачные кристаллы иногда используются в ювелирном деле.

**АНГИДРИТ** (греч. — безводный) — сульфат кальция, обычно образующий плотную мелкозернистую породу. Цвет голубоватый, блеск стеклянный, твердость 3—3,5. Некоторые кристаллы прозрачные, обладающие совершенной спайностью. По виду напоминает известняк, доломит, мрамор, но в отличие от них не вскипает в разбавленной соляной кислоте. От гипса отличается большей твердостью. Встречается среди осадочных пород и в пустотах магматических.

Как поделочный камень ангидрит применялся еще в Древнем Египте для изготовления сосудов, светильников, статуэток. Изделия из ангидрита нередки и в наши дни. Камень используется в химической промышленности (для получения серной кислоты), как удобрение в сельском хозяйстве.

**АНДАЛУЗИТ** (от названия провинции Андалусия в Испании) — силикат окиси алюминия, образующий обычно призматические кристаллы серого, желтого, бурого, розового, редко — темно-зеленого цвета или прозрачные. Последние обладают редким свойством — приобретать разные оттенки в зависимости от направления взгляда. Твердость 7—7,5. Встречается преимущественно в метаморфических породах. Прозрачные образцы используются в ювелирном деле.

**АНДЕЗИН** (от названия гор, где его нашли, — Анды) — представитель группы **плагноклазов**, занимающий среднее положение в ряду **альбит** — **анортит** (содержащий 31—50% альбита); характерен для магматических пород среднего состава.

**АНДРАДИТ** (по фамилии португальского минералога д'Андрада) — силикат кальция и железа, представитель группы **гранатов**. Цвет зеленый, желтовато-зеленый, буровато-красный до черного; блеск стеклянный, близкий к алмазному; твердость 6,5—7. Зелено-

вато-желтые разновидности называются **топазолитами**, янтарно-бурые — **жемчужным гранатом**, черные — **меланитом**. Изумрудно-зеленые прозрачные кристаллы — **демантоиды** — используются в ювелирном деле.

**АНОРТИТ** (от греч. «анортос» — не прямой, указывающий на спайность в двух направлениях не под прямым углом —  $86^\circ$ ) — представитель группы **плагноклазов**, занимающий крайнее положение в ряду **альбит-анортит** (содержащий менее 10% альбита); характерен для магматических пород основного и ультраосновного состава.

**АНТИМОНИТ** (лат. «анти» — против, «мони» — монах) — сернистая сурьма. Цвет свинцово-серый (и такая же черта); блеск металлический, с отблесками на гранях; твердость 2—2,5. Образует игольчатые кристаллы, волокнистые скопления. Встречается преимущественно в кварцевых жилах (в гидротермальных условиях), служит основной сурьмяной рудой (рис. 5).

С названием и свойствами этого минерала связана история, похожая на быль. Якобы в одном средневековом монастыре настоятель заметил, что свиньи выкапывают из земли какие-то серые игольчатые камушки. «Не от этого ли они упитанные, хотя и питаются скудно? — подумал он. — А что, если те же камушки подмешать в

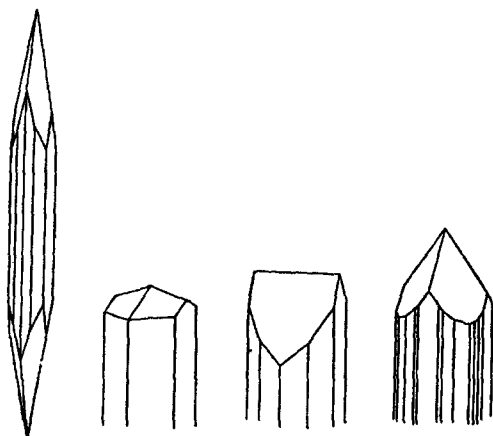


Рис 5 Кристаллы амзонита

пищу монахам?» Так он и сделал. Но стало от этого монахам так худо, что хоть святых выноси. Вот и вышло: что свиньям полезно, то монахам — отрава. Потому и назвали камень антимонитом. А все дело в том, что содержащаяся в нем сурьма действительно способствует очищению желудка свиней от паразитов.

Синоним — с у р ь м я н ы й б л е с к.

**АНТОФИЛЛИТ** — минерал группы **амфиболов**.

**АНТРАКС** (греч. — уголек) — старинное название огненно-красных камней: рубина, шпинели, альмандина, пироба.

**АПАТИТ** (греч. — обманный) — фосфат кальция, содержащий фтор, хлор, воду. Цвет обычно неяркий, часто зеленоватый, также белый, голубой, бурый, фиолетовый. Блеск стеклянный, черта белая, твердость 5, очень хрупкий. Образует сплошные зернистые массы, вкрапления, шестиугольные призматические или таблитчатые кристаллы. По внешнему виду напоминает некоторые драгоценные и полудрагоценные камни, резко отличаясь от них малой твердостью (его царапает стекло, сталь) (рис. 6).

Его происхождение связано с магматическими горными породами щелочного состава; в частности, образуется при воздействии на известняки газов и паров, выделявшихся из магмы. Месторождения — в Хибинах (Кольский полуостров), Ильменских горах (Урал), в Забайкалье.

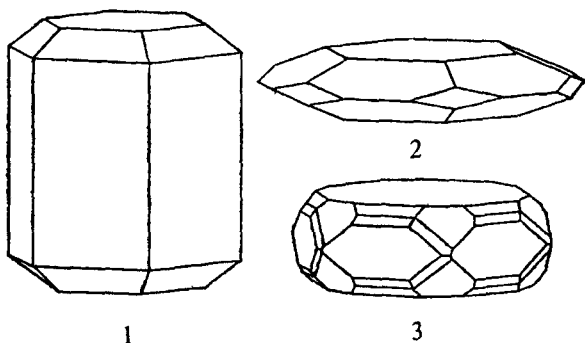


Рис. 6. Три кристалла апатита 1 — призматический, 2 и 3 — таблитчатые

Используется как сырье для ценных фосфорных удобрений, в химической и стекольной промышленности, а также в текстильной, керамической и ряде других.

Разновидность густого сине-зеленого цвета называется **мо-роксит**.

**АРАГОНИТ** (по провинции Арагония в Испании) — карбонат кальция, часто содержащий свинец, стронций, цинк. Цвет преимущественно белый, серый, желтоватый, зеленоватый, реже других цветов; блеск стеклянный; излом чаще всего раковистый; твердость 3,5—4.

Арагонит кристаллизуется из горячих и холодных подземных вод, в отложениях минеральных источников, в пустотах изверженных пород; образует натёки в пещерах. Встречается преимущественно в трех формах:

**Гороховый (искряной) камень** — состоящий из сцементированных оолитов, как белых горошин.

**Железные цветы** — натёки в виде спутанно-волокнистых белых стеблей (при выветривании **сидеритовых** руд).

**Конхит** — слагающий перламутровый слой в раковинах моллюсков и в жемчуге.

Как видим, участие живых организмов в создании минералов может привести к превосходным результатам без каких-либо особых затрат энергии, труда и материалов, просто так, как побочный продукт жизнедеятельности.

Арагониты используют как поделочный камень. Например, недалеко от Саратова на берегу Волги у города Балаково находятся залежи арагонита кофейного и шоколадного цвета, украшенного цветными прожилками и пятнами. Из него местные мастера вытачивают различные изделия.

**АРЛЕКИН** (по персонажу итальянской комедии, одетому в лоскутный костюм) — **опал** с мозаичными многоцветными отсветами (опалесценцией).

**АСБЕСТ** — см. **ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТ**.



**АСТРОФИЛЛИТ** (от греч. «астрон» — звезда, «филлон» — лист) — сложный силикат титана, содержащий калий, натрий, марганец, железо, а также цирконий и ниобий. Образует лучистые сростки и пластинчатые агрегаты (лучистые листы, чем и объясняется его название). Цвет бронзово-желтый, золотисто-бурый, блеск стеклянный с перламутровыми отсветами, твердость 3,5—4. Образуется в магматических породах, пегматитах, а также при выветривании сходного — отчасти — по составу **энигматита**. В России встречается на Кольском полуострове. Является рудой на цирконий и ниобий. Образец с золотистым лучистым астрофиллитом может украсить любую коллекцию.

**АУРИПИГМЕНТ** (греч. — золотоцветный) — сульфид мышьяка, сернистый мышьяк, цвет лимонно-желтый с перламутровым отливом, черта светло-желтая, спайность совершенная, твердость 1—2. Образует зернистые или землистые скопления, игольчатые, волокнистые или листоватые агрегаты, реже — призматические кристаллы. На воздухе и на свету разрушается. Встречается в гидротермальных месторождениях вместе с **реальгаром**, **пиритом**, **антимонитом**. Используется в химической промышленности, для получения желтой краски.

**БАДДЕЛЕНТ** (по фамилии английского минералога Баддли) — двуокись циркония, содержащая уран и другие редкие элементы. Образует плотные массы, желваки, натеки, а также мелкие пластинчатые и таблитчатые кристаллы. Цвет желтый, зеленый, бурый до черного, блеск жирный, твердость 6,5. Устойчив на земной поверхности, а потому встречается в россыпях, например, на Цейлоне и в Бразилии. Отсюда и синоним — **бразелиит** (более подошло бы название «цейлонит», ибо оттуда он был впервые привезен).

**БАЛЛАС** — агрегаты **алмаза** сферического или лучистого строения, мелкокристаллические, преимущественно белого и серого цвета; используются в промышленности.

**БЕЗОАРОВЫЙ КАМЕНЬ, БЕЗОАР** (перс.) — камень органогенного происхождения, образован из плотно свалявшихся волос

животных или волокон растений. Его находят в желудке и кишечнике некоторых жвачных животных, главным образом безоаровых козлов, обитающих на островах Греческого архипелага, в Малой Азии, на Кавказе. По старинным описаниям цвет камня синевато-серый, твердость невысокая (1—2), на ощупь жирный, в растертом виде горький. На протяжении столетий считался драгоценным камнем, но не за красоту, а за целебные свойства — быть могучим противоядием, и потому высоко ценился церковными и светскими правителями. Так, для царя Федора Алексеевича велено было изготовить в марте 1676 года серебряную чашу с вделанными в нее и в крышку безоаровыми камнями, хотя для нейтрализации яда камень рекомендовалось принимать в растертом виде. С XIX века целебные свойства безоара стали считаться вымыслом, но современные исследования выявили способность камня жадно поглощать соединения мышьяка (наиболее обычный яд средневековья).

**БЕЛОМОРИТ** (назван Ферсманом по месту находки — Беломорскому побережью) — разновидность **полевого шпата**, **плагиоклаза**. Цвет белый или светло-серый с переливами в голубых, серых, фиолетовых тонах (иризация). Используется в ювелирном деле.

Синоним — л у н н ы й к а м е н ь.

**БЕРИЛЛ** (происхождение названия неизвестно) — силикат алюминия и бериллия, имеющий целый ряд разновидностей, из которых наиболее знаменит и ценен **изумруд**. Цвет обыкновенного берилла чаще всего желтоватый, зеленоватый, голубоватый, буроватый, без ровной окраски камня; бесцветные разновидности редки. Блеск стеклянный; твердость 7,5—8. Кристаллы полупрозрачные или прозрачные шестигранные призматические; нередко сплошные зернистые массы. Грани часто покрыты продольными штрихами. Отдельные кристаллы достигают длины 6 м при весе 10—12 кг. Образуется чаще всего в пегматитовых жилах и в метаморфических породах; благодаря устойчивости встречается в россыпях.

Разновидности берилла различают по цвету. Наиболее известны: темно-синий **августит**; зеленовато-голубой **аквамарин**, розовый **воробьевит**, медово-желтый **гелиодор**, травяно-зеленый **изумруд**. Химиче-

ское родство всех этих камней удалось установить лишь в начале XIX века, но догадывались люди об этом, как это ни странно, давно. Плиний Старший писал: «Берилл, как полагают, имеет ту же природу, что и изумруд, или по крайней мере весьма с ним сходен». И еще: «Больше всего ценятся те бериллы, которые своим цветом напоминают чистую зелень морских вод» (речь идет об аквамарине).

По-видимому, еще в древности знатоки камня обратили внимание на то, что в кристаллах берилла могут встречаться ярко-зеленые изумрудные участки или аквамариновые. Прозрачные одноцветные бериллы встречаются редко; для их образования требуются особо благоприятные условия.

Впрочем, это ограничение люди сумели преодолеть. Существуют технологические приемы, благодаря которым невзрачные бериллы после термической обработки и облучения приобретают благородные цвета изумруда или аквамарина.

Месторождения берилла встречаются в России на Южном Урале и в Забайкалье.

**БИОТИТ** (по фамилии французского физика Био) — слюда, водный алюмосиликат калия, магния и железа с примесью фтора. Встречается в виде чешуек или пластинок темно-бурого или черного цвета; легко расщепляется на тонкие гибкие листочки. Блеск стеклянный, твердость 2—3. Образуется при застывании магмы (преимущественно гранитного состава) в недрах или излившейся лавы, а также в пегматитовых жилах и при метаморфизме. Используется для приготовления бронзовой краски и жаростойких материалов.

**БИРЮЗА** (происхождение слова проблематично) — водный фосфат меди и алюминия, нередко с железом, присутствие которого придает минералу зеленоватый или желто-зеленый оттенок. Наиболее ценится бирюза небесно-голубого до зеленовато-синего цвета. Образуется скрытокристаллические массы, конкреции, натечки и прожилки. Блеск восковой, твердость 5—6.

Бирюзу можно получить искусственно, соединяя при температуре кипения воды малахит, водную окись глинозема и фосфорную кислоту.

Бирюза известна с глубокой древности. Ее издавна добывали на Ближнем Востоке, в Средней Азии. Здесь же она приобрела огромную популярность. Академик А.Е. Ферсман в своих «Рассказах о самоцветах» одну главу так и назвал: «Бирюза — камень Востока».

Название этого минерала, по мнению большинства исследователей, происходит от персидского «пироз» или «фероза» — «победа», «победитель». Действительно, арабское название «физузадж» и санскритское «пейройа» имеют персидские корни. Однако есть сведения, что эти слова появились сравнительно недавно, тогда как существует древняя ассирийская надпись о камне бирути (бирюза?). В Древнем Риме вместо названия бирюза употреблялось «каллаис» или «калаит». Об этом можно судить по высказыванию Плиния Старшего: «Каллаис подобен сапфиру по цвету, но он более бледный и окраской более напоминает воду около морского берега».

С этим камнем связано немало загадок. По одним данным его открыли около пяти тысячелетий назад, по другим — еще раньше. Как это ни странно, бирюзу считали драгоценным камнем и магическим талисманом независимо друг от друга народы, обитавшие вдали от Египта и Персии — в Китае, в империи ацтеков (в Древней Мексике). В захоронениях ацтеков обнаружены тысячи изделий из этого камня. Значит, он действительно обладает какой-то притягательной силой для человека, способен радовать глаз и успокаивать сердце.

Как удалось людям найти и распознать этот минерал? Ведь он относится к числу редких и не образует больших скоплений. Обнаружить бирюзу в горных породах очень непросто. По каким неведомым приметам умели находить ее залежи? Непонятно. В Средней Азии наиболее ранние находки этого камня относятся к захоронениям бронзового века (конец IV — начало III тысячелетия до н. э.). Тогда же, или даже ранее, здесь начались разработки ряда месторождений бирюзы.

Плиний Старший писал о бирюзе, которая «родится» в земле саков и «бывает значительной величины, но с трещинами и грязью». Действительно, такова особенность среднеазиатской бирюзы. Плиний высказал фантастическую версию о способах ее разработки: якобы примазки бирюзы находятся на недоступных скалах,

высоко в горах, и местные жители сбивают обломки с бирюзой, бомбардируя скалы камнями из пращи.

Впрочем, как знать, не будут ли еще обнаружены в горах Средней Азии подобные труднодоступные месторождения бирюзы? Хотя все известные древние горные выработки бирюзы расположены в местах, вполне доступных для человека.

Древнейшие бирюзовые копи находятся в западной части Синайского полуострова. Они наиболее активно разрабатывались во времена египетских фараонов. Судя по всему, одновременно здесь добывалась и медь. По мнению известного советского геолога В.П. Петрова, на месторождении Вади-Магарех (Долина Пещер) бирюза добывалась еще при фараоне Семерхете VII, который правил около 5300 года н. э. Вполне вероятно, что добыча велась и ранее.

В Древнем Египте бирюза ценилась очень высоко. На плите фараона Камоса (XVI век до н. э.) высечено сообщение об успешной войне с гиксосами, которые обруганы «азиатами мерзопакостными», о захвате кораблей, «наполненных золотом, лазуритом, серебром, бирюзой...» По-видимому, драгоценный груз был доставлен по морю (корабли крупные, деревянные, из кедра).

Откуда доставляли бирюзу? Об этом можно судить по другой надписи, высеченной по приказу Тутмоса III (XV век до н. э.) на стенах Карнакского храма в Фивах: «И вот владельцы этой страны приползли на своих животах, чтобы поклониться мощи его величества... с их данью серебром, золотом, лазуритом, бирюзой. » Здесь речь идет о жителях побежденного города Магиддо в Северной Палестине. Стало быть, отсюда в мирное время доставляли бирюзу в долину Нила на торговых кораблях, а во время войн захватывали бирюзу, добываемую в этих местах, накопленную в сокровищницах палестинских богачей.

Местные жители, возможно, добывали драгоценный камень с «дофараонских» времен, хотя и в ничтожных количествах. Во всяком случае, на руке египетской мумии, погребенной около 8 тысячелетий назад, сохранились золотые браслеты с бирюзой. Считается, что эта бирюза была добыта на Синайском полуострове. Хотя не исключено и другое ее происхождение.

В конце XIX века русский исследователь М.И. Пыляев в книге «Драгоценные камни» сообщил, что ему довелось видеть в Каире «превосходные экземпляры» бирюзы, «находимой внутри кремнистых голышей в Сахаре. Экземпляры эти далеко превосходили лучшую персидскую бирюзу».

В этих словах нетрудно заметить толику преувеличения: ведь именно лучшие экземпляры персидской бирюзы специалистами всегда считались эталоном, высшим сортом для данных самоцветов. И что это за «кремнистые голыши»? А главное, до сих пор вроде бы не обнаружено в Сахаре никаких месторождений бирюзы.

И все-таки было бы опрометчиво относить сообщение Пыляева к разряду фантастических. В глубокой древности долину Нила начали осваивать племена, пришедшие с территории Сахары, которая в ту пору не была бесплодной пустыней. Они могли знать бирюзу. Однако быстрое опустынивание территории Сахары под влиянием деятельности человека заставило забросить прежние разработки бирюзы. Были найдены новые месторождения в иных, более благодатных краях (которым через несколько тысячелетий тоже было суждено подвергнуться опустыниванию).

Гипотеза о бирюзе из Сахары требует доказательств. Но факт остается фактом: в долине Нила бирюза пользовалась популярностью еще на заре египетской цивилизации. Отдельные образцы этого самоцвета были отличного качества. Если они были привезены с Синайского полуострова, то надо признать, что тамошние бирюзовые копи с тех времен не только существенно иссякли, но и потеряли особо качественную руду.

Впрочем, бирюза в седой древности могла совершать путешествия от месторождений, расположенных на территории нынешнего Ирана, до нильской долины. В этом ничего невероятного нет: известно, что уже в конце каменного века некоторые украшения проделывали путь в несколько тысяч километров.

Чем же так привлекала бирюза жителей Древнего Египта? Прежде всего своим редкостным голубовато- и зеленовато-синим цветом. В искусстве Древнего Египта подобный цвет редок, по-видимому, из-за редкости и дороговизны соответствующих красок. Выработка синей глазури была трудоемкой.

Бирюзе приписывались медицинские и магические свойства. Из нее делали бусы, амулеты, браслеты, кольца, колье, нагрудные бляхи. В гробнице фараона Тутанхамона среди многочисленных и разнообразных украшений, «отправленных» в загробный мир (а в действительности — в будущее), был и редкостный экземпляр бирюзового скарабея.

Египтяне поклонялись богу Солнца. Одним из его воплощений считали жука скарабея. По-видимому, бирюзу египтяне сопоставляли с ясным небосводом и полагали, что она приносит счастье, охраняет от бед.

Интересно, что на Синайском полуострове бирюза, судя по всему, не пользовалась такой популярностью и не ценилась так, как в Египте. Среди священных библейских камней для нее не нашлось места. Зато далее на северо-восток, в Древнем Иране этот камень был в большом почете. Именно здесь вот уже несколько тысячелетий добываются лучшие его сорта.

В средние века мода на бирюзу охватила все мусульманские страны. Столь же широко распространились и связанные с ней суеверия. Они сохранили более ранние мистические воззрения, о которых упомянул А. Куприн в повести «Суламифь»: персепольская бирюза «приносит счастье в любви, прекращает ссору супругов, отводит царский гнев и благоприятствует при укрощении и продаже лошадей».

По сведениям, обобщенным русским этнографом А. Семеновым, в мусульманском мире было распространено поверье, что подвешенная в виде сережек или кулонов бирюза укрепляет сердце, устраняет страх, обеспечивает победу в сражении, предохраняет от потопления и удара молнии. Созерцание бирюзы по утрам якобы укрепляет зрение, а в новолуние — приносит счастье. Шиитский имам VIII века Джафар ибн Мухаммед верил: «Не обеднеет никогда рука, на которой перстень из бирюзы».

Сходные суеверия были распространены и в средневековой Армении. О них писал К.П. Патканов: «Говорят, кто носит на пальце бирюзу, тот не чувствует недостатка в деньгах; слова его встречают внимание. Но он... не должен произносить неприличных речей... Если с утра посмотреть на бирюзу, то в течение дня человек освобождает».

ется от забот; носящий бирюзу будет долго жить в благоденствии и не будет видеть худых снов... Перстень из бирюзы, полученный от любимых рук, приносит счастье; бледнеет камень, когда угасает сердечное расположение дарителя».

Предполагалось, что к обладателю бирюзы не приближаются ядовитые змеи и скорпионы. Болезнь хозяина сказывается на бирюзе: она тускнеет, блекнет. От змеиного яда, болезни почек и мочевого пузыря рекомендовалось принимать бирюзу, растертую в порошок.

По какой-то причине ношение бирюзы и ее благотворное влияние нередко связывали с лошадьми. В разных странах существовало поверье, что камень этот предохраняет седока при падениях с лошади. Об этом, между прочим, сообщал и итальянский ученый позднего средневековья Дж. Кардано. При этом он резонно заметил, что проверять это мнение на собственном опыте вряд ли разумно.

Откуда могла возникнуть идея магической связи бирюзы с верховой ездой? Возможно, объяснение таково. Персы славились как великолепные наездники; в то же время они любили бирюзу. Кто-то, скорее всего в шутку, высказал мысль: перс не падает с лошади, потому что носит бирюзу. Наивные люди приняли шутку всерьез (так нередко рождаются предрассудки и суеверия).

О происхождении бирюзы также рассказывали немало легенд. Считалось, например, что это — кости людей, умерших от любви.

Даже у подобной фантазии можно обнаружить земные, реальные корни. Дело в том, что в период распространения моды на бирюзу стали появляться в большом количестве и различные подделки, имитирующие небесно-голубой камень. Изготавливали их из стекол, подкрашивали в синий цвет дешевые блеклые образцы бирюзы, а также выдавали за бирюзу один из видов ископаемых костей, имеющих голубоватый или зеленоватый цвет (наиболее яркие тона характерны для костей, подвергшихся воздействию подземных вод, содержащих железо и медь). Конечно, так можно было обмануть только простака, имеющего смутное представление о структуре и твердости бирюзы. Возможно, красивая легенда помогала сбывать подобный товар.

Ну, а есть ли смысл в других поверьях о бирюзе?



На этот вопрос А.Е. Ферсман отвечал: «В этих легендах и баснях есть некоторая доля правды. Бирюза... очень неустойчивое химическое соединение. Она легко впитывает в себя различные вещества и особенно жиры... под действием угольной кислоты теряет свой небесно-голубой цвет и делается зеленой». Выходит, не зря Бируни писал об удивительной быстроте, «с которой она меняется в зависимости от ясной погоды, туч и ветров; а также из-за того, что ароматические вещества понижают ее качество, тепло уносит ее воду, а масло убивает ее .. Лечат ее курдючным салом, поэтому она становится превосходной в руках мясников».

Вряд ли цвет этого камня зависит от погоды. Но если во время тяжелой болезни владелец бирюзы продолжает ее носить, она в принципе может под влиянием пота и лекарственных мазей потерять свою яркость.

Перед мытьем рук рекомендуется снимать кольца с бирюзой, оберегая нежный камень от воды и химических соединений.

Возможно, обладает бирюза и некоторыми целебными свойствами. Современные медики говорят об успокоительном действии на зрение и на душевное состояние голубых и синих тонов. Бирюза имеет цвет ясного неба, и человеку, не обделенному воображением и чувством прекрасного, любованию этим камнем должно приносить радость. Ведь, в конце концов, наши представления о счастье и горе зависят не только от внешних обстоятельств, но и от нашего к ним отношения, от наших чувств.

За последние десятилетия на мировой рынок самоцветов стала поступать бирюза хорошего качества из месторождений США. Все шире распространяется искусственная бирюза, близкая по составу, свойствам и качеству природной, а также сплавы — необирюза, неолит, венская бирюза. Однако лучшие образцы бирюзы, как в былые века, добываются в Нишапурских древних коях, причем почти теми же способами, что и в далеком прошлом.

О происхождении бирюзы ученые высказывают различные гипотезы. Большинство специалистов сходится на том, что возникает она близ земной поверхности, при воздействии на некоторые горные породы, содержащие глинозем, подземных вод и растворов. Больших скоплений она не образует.

Как открывают месторождения бирюзы? Самый надежный поисковый признак: существование в районе древних горных выработок. Так уж вышло, что почти все разработки бирюзы в Средней Азии, на Ближнем Востоке и в Китае имеют очень почтенный возраст — сотни, а то и тысячи лет. Обнаружить новые столь же продуктивные залежи «небесного камня» оказалось очень нелегкой задачей.

Изучение бирюзы сулит немало научных открытий. Остаются актуальными слова А.Е. Ферсмана: «Может быть, еще много фантазий и легенд, связанных с самоцветами, найдет свое основание в казавшихся таинственными, но просто еще не изученных и не познанных свойствах самого камня».

**БИТОВНИТ** (по месторождению Бейтаун в Канаде) — **полевой шпат**, представитель группы **плагноклазов**, близкий по составу и свойствам к **анортиту**, но содержащий, в отличие от него, 10—30% **альбита**.

**БОККЕРИТ** — темный, непрозрачный упругий **янтарь**.

**БОРАЦИТ** (назван как содержащий бор) — магниевая соль борной кислоты, содержащая хлор. Встречается в виде отдельных кристаллов кубической формы, а также сплошных тонкозернистых масс, напоминающих мрамор. Цвет белый и светло-серый с желтоватым или зеленоватым оттенком, блеск стеклянный, сильный, излом раковистый, твердость 7. Встречается в соляных месторождениях. При выветривании поглощает воду и приобретает волокнистый облик. Используется для получения борной кислоты, буре.

**БОРТ** (по-старофранцузски — помесь) — мелкокристаллические сростки **алмаза** неправильной формы с включениями **графита**, **гранатов**, **пироксенов**. Широко применяется в промышленности как абразивный материал. Так же называют сильно трещиноватые или содержащие много включений кристаллы алмаза.

**БРАЗИЛИАНИТ** (от места находки — в Бразилии) — водный фосфат натрия и алюминия. Встречается в виде желто-зеленых кри-

сталлов. Блеск стеклянный, твердость 5—5,5. Прозрачные кристаллы приятного цвета используются в ювелирном деле.

**БРИЛЛИАНТ** (франц. — сверкающий) — прозрачный, искусственно ограненный алмаз. «Качество огранки алмаза, — писал Г. Смит, — зависит от правильности пропорций (для определения ее изобретены специальные приборы), точности расположения граней и совершенства полировки». Свет, сфокусированный в бриллианте и многократно отраженный искусственными гранями, дробится на многоцветные лучи, создавая радужные отблески. В естественном состоянии алмаз не обладает столь прекрасным качеством (рис. 7).

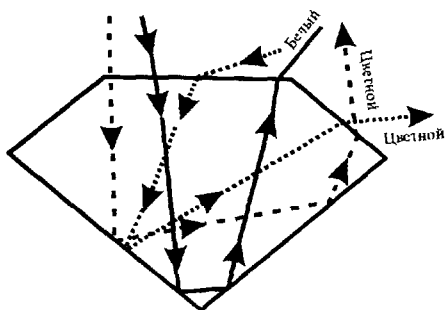


Рис 7 Путь световых лучей в бриллианте

Бриллиантовая огранка, имеющая целый ряд разновидностей, в простейшем виде образуется комбинацией 58 граней, располагающихся в шахматном порядке и имеющих форму многоугольников — на округлом камне (рис. 8).

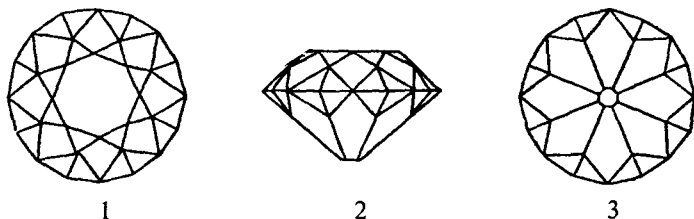


Рис 8 Ранняя форма бриллиантовой огранки 1 — коронка, 2 — вид сбоку, 3 — основание

**БРОНЗИТ** — разновидность энстатита, который благодаря содержанию железа придает минералу бронзовый, золотистый оттенок. Используется как поделочный камень (для брошей, кабошонов), а сравнительно редкие прозрачные кристаллы — в ювелирном деле.

**БРУСИТ** (по фамилии американского минералога Бруса) — гидроокисел магния. Встречается в виде землистых, волокнистых, кристаллических масс. Цвет преимущественно белый и светло-серый с голубыми, зелеными, розовыми оттенками. Цвет черты белый, блеск стеклянный и перламутровый, спайность совершенная, твердость 2,5 (легко режется ножом). Образуется в гидротермальных условиях, при выветривании. Скопления брусита — камни со сложными узорами — используются для поделок.

**ВАРИСЦИТ** (по названию одного из районов Саксонии — Варисции) — водный фосфат алюминия. Встречается в виде тонкозернистых агрегатов, желваков, конкреций. Окрашен в различные оттенки зеленого цвета благодаря примесям железа и хлора. Полупрозрачный, со стеклянным блеском; твердость 5. Небольшие месторождения варисцита зеленого цвета, подобного бирюзе, были обнаружены в штатах Юта и Невада (США). Эти камни использовались в ювелирном деле (пока месторождения не были полностью выработаны). Варисцит хорошего качества встречается редко.

**ВЕЗУВИАН** (от вулкана Везувий в Италии) — силикат кальция и алюминия сложной структуры, содержащий магний, железо, фтор. Встречается в виде отдельных кристаллов, а также плотных зернистых или лучистых скоплений. Цвет зеленовато-желтый, бутылочно-зеленый, бурый, реже — изумрудный. Блеск стеклянный, твердость 6,5—7. Образуется в гидротермах, при контактовом метаморфизме (на контакте магм с известняками, доломитами). Используется как поделочный камень, а прозрачные кристаллы красивых расцветок — в ювелирном деле.

Синонимы: и д о к р а з, к с а н т и т, в и л у и т.

**ВИВИАНИТ** (по фамилии английского минералога Вивиана) — водный фосфат железа, образующий землистые или лучистые скопления, конкреции; некоторые кристаллы достигают полуметровой длины. Цвет в свежем виде нередко отсутствует, и камень прозрачен, но со временем становится синим, темно-зеленым. Блеск стеклянный и перламутровый, спайность совершенная, твердость 2—3 (камень режется ножом).

Образуется при выветривании, чаще всего в торфяниках, илистых морских отложениях, а также в пустотах раковин и в костях ископаемых животных (отсюда синоним — **одонтолит**, по-гречески — зуб-камень). Используется иногда в качестве синей краски или как поделочный камень, а радиально-лучистые образцы — отличный коллекционный материал.

**ВИЛЛЕМИТ** (по имени голландского короля Виллема I) — силикат цинка, встречающийся в виде зернистых масс и натеков; очень редко образует крупные кристаллы. Обычно бесцветный, а также зеленовато-желтый, зеленый, голубой, синий, красно-бурый. Блеск стеклянный, жирный; излом раковистый, твердость 5—6. Образуется при выветривании цинковых месторождений и при контактовом метаморфизме. Используется как цинковая руда, а чистые прозрачные и достаточно крупные камни находят применение в ювелирном деле.

**ВИОЛАН** (от ит. «виола» — фиалка) — голубовато- или малиново-фиолетовый **диопсид**, используемый как поделочный камень.

**ВИОЛИТ** (торговое название) — пурпурный синтетический корунд.

**ВИСМУТИН** (по содержанию висмута) — сернистый висмут, образующий зернистые, реже лучистые скопления и удлиненные кристаллы с тонкой штриховкой по граням. Цвет оловянно-белый, свинцово-серый с желтыми и пестрыми отсветами (побежалостью). Блеск металлический, цвет черты серый, спайность совершенная,

твердость 2—2,5. Образуется в связи с гидротермальными процессами. Главная висмутовая руда.

Синонимы: в и с м у т о в ы й б л е с к, б и с м у т и н и т.

**ВОДА** — широко распространенное на поверхности нашей планеты соединение водорода и кислорода, имеющее множество разновидностей в зависимости от примесей и физического состояния. По справедливому определению академика А.П. Карпинского — «самый драгоценный минерал земли». Более того, с полным основанием можно сказать, что это минерал бесценный, неоценимый. Без него — именно в жидком (расплавленном) виде — не было бы жизни на планете, а уж всего рода человеческого — тем более.

В определенных земных условиях вода находится в твердом состоянии — разных формах **льда**. У нее имеются некоторые аномальные свойства, делающие ее уникальным веществом. Она достаточно легко переходит в условиях тропосферы, земной поверхности и верхних частей земной коры (в биосфере) из жидкого в твердое состояние, пар и обратно. Вода является универсальным растворителем и в зависимости от концентрации водородных ионов приобретает свойство кислоты или щелочи. Она входит в состав многих минералов.

Вода пронизывает земную кору, активно участвуя в процессах образования горных пород и минералов при разных видах метаморфизма, гидротермальных процессах. На земной поверхности из рассолов выпадают различные соли; рудоносные источники могут служить «жидкой рудой», а минеральные обладают целебными свойствами.

Наиболее ценна чистая питьевая вода. Она со временем обходится людям все дороже потому, что ее не только используют в огромном количестве в быту, промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, но и загрязняют в еще более значительных масштабах.

С водой связано немало легенд. Ее судьба в биосфере настолько сложна и так прочно связана с деятельностью людей и судьбами цивилизаций, что В.И. Вернадский в своей фундаментальной (и оставшейся незавершенной) работе «История минералов земной коры» посвятил воде объемистый том. У нас нет такой возможности, а потому ограничимся этим небольшим очерком.

Будем помнить: пусть драгоценные камни редки и прекрасны; пусть с ними связаны волшебные сказки и необычайные истории; пусть драгоценности украшают царские короны и хранятся в надежных тайниках или в музеях, — без всех них можно обойтись, а вот без воды нет.

**ВОЛЛАСТОНИТ** (по имени английского химика Волластона) — силикат кальция. Образует мелкокристаллические скопления, лучистые агрегаты; отдельные кристаллы таблитчатой формы, редко прозрачные и крупные. Цвет белый, блеск стеклянный, на плоскостях спайности перламутровый, спайность совершенная, твердость 5—5,5. Образуется при метаморфизме, на контакте известняков с магматическими массами. Лучшие кристаллы используются в ювелирном деле.

**ВОЛОСАТИК** — прозрачный кварц с включением тонких игольчатых кристаллов гётита, рутила, турмалина.

Синонимы: игольчатый камень, стрелы Амура, волосы Венеры.

**ВОЛЬФРАМИТ** (от нем. «вольф» — волк, «рам» — пена; примесь этого минерала в оловянных рудах вызывает пену на выплавленном олове) — железо-марганцевая соль вольфрамовой кислоты. Встречается в виде сплошных скоплений, таблитчатых и призматических кристаллов. Цвет от красновато-коричневого до буро-черного. Блеск металлический и алмазный, спайность совершенная, цвет черты от желтого до красно-бурого, твердость 4,5—5,5. Образуется в гидротермах, в генетической связи с магмой гранитоидного состава; находится обычно в кварцевых жилах, а также в метаморфических породах. Российские месторождения вольфрамита сосредоточены в Забайкалье. Минерал этот является важной вольфрамовой рудой.

В зависимости от концентрации марганца и железа вольфрамит меняет не только цвет, но и название: при низком содержании железа его называют **гюбнеритом**, а при низком содержании марганца — **ферберитом** (по фамилиям немецких металлургов Гюбнера и Фербера).

**ВОРОБЬЕВИТ** (по фамилии русского минералога Воробьева) — розовый **берилл**. Цвет объясняется присутствием цезия. На солнечном свете камень блекнет, выцветает. Синоним: **м о р г а н и т**.

**ВУЛЬФЕНИТ** (по фамилии австрийского минералога Вюльфена) — свинцовая соль молибденовой кислоты, молибдат. Встречается в виде кристаллов (форма табличек или двойных пирамид) и друз от восково- или медово-желтого до оранжево-желтого, реже серого или желтовато-зеленого цвета (еще реже бесцветный). Блеск алмазный, спайность совершенная, цвет черты едва заметный, бледно-желтый, твердость 3. Образуется в зонах окисления свинцовых месторождений. Используется как поделочный материал; крупные скопления служат рудой на свинец и молибден.

**ГАГАТ** (по реке Гагай в Малой Азии) — черная разновидность бурого угля. Образует массивные скопления. Блеск стеклянный, твердость 2—3,5. Образуется в результате метаморфизма древесины, которая накапливалась в древние времена на дне и по берегам озер, морей, а также в болотах миллионы лет назад. Лучшие гагаты равномерно окрашены в черный цвет, легко обрабатываются, хорошо полируются, образуя зеркальные поверхности. В Древнем Египте из гагата изготавливали не только туалетные приборы, шкатулки, но и зеркала. В античное время из этого камня вырезали украшения, позже — четки, распятия, крестики; он использовался в виде траурных ювелирных изделий. Месторождения гагата встречаются в глинистых и углистых сланцах, среди залежей бурого угля.

**ГАЛЕНИТ** (от лат. «галена» — свинцовая руда) — сульфид свинца с примесью серебра, меди, цинка. Встречается в виде зернистых и сплошных масс, вкрапленников, отдельных кристаллов (преимущественно кубических). Цвет свинцово-серый, черта темно-серая, блеск металлический, твердость 2—3. При ударе распадается на кубики и образует ступенчатые уступы благодаря совершенной спайности в трех направлениях.

Кристаллизуется галенит в трещинах и порах горных пород, выпадая из гидротермальных растворов (которые связаны с



магматическими очагами преимущественно гранитоидного состава) на контакте с известняками и доломитами.

Используется как свинцовая руда.

Синонимы: **с в и н ц о в ы й б л е с к**, **с в и н ч а к** (для плотных матовых скоплений).

**ГАЛИТ** (от греч. «гальс» — соль) — хлористый натрий, каменная соль. Встречается в виде сплошных зернистых масс, корок, налетов, отдельных кристаллов преимущественно кубической формы — прозрачных, бесцветных или белых, нередко окрашенных в разные цвета примесями. Блеск стеклянный, спайность совершенная в трех направлениях, твердость 2.

Предполагается, что образуется галит на земной поверхности при осаждении в морских лагунах и соленых озерах (в последнем случае — при испарении подземных минерализованных вод). Однако по некоторым признакам для накопления мощных пластов галита (толщиной в сотни метров) требуются определенные условия в верхних зонах земной коры и метаморфизм осадков при невысоких давлениях и температурах.

Отличительные признаки галита: он легко растворяется в воде, имеет соленый вкус.

Техногенные, искусственные месторождения галита устраиваются на соляных источниках и в специальных бассейнах для запуска морской воды. При испарении образуется насыщенный раствор, из которого выпадает каменная (поваренная) соль. На таких участках «урожай галита» снимают периодически.

Этот минерал с полным основанием можно отнести к бесценным. Каждому человеку в год требуется употреблять в пищу около 5—6 кг поваренной соли. Для всего человечества это составляет около 7 миллионов тонн ежегодно (для химических производств — в несколько раз больше).

Некогда за пару кирпичиков соли покупали раба; в Центральной Африке она продавалась буквально на вес золота; на Руси вспыхивали соляные бунты. Но с успехами геологических поисков месторождений галита и искусственного выращивания его, а также благодаря усовершенствованному транспорту и активной торговле

«соляные страсти» улеглись. Этот бесценный минерал, обойтись без которого невозможно, продается по вполне доступным ценам.

Еще раз подчеркнем очень важное обстоятельство: именно начиная с галита удалось организовать искусственный цикл возобновления минерального сырья. Это уже самая настоящая геотехнология. И если началась она для галита несколько столетий назад, то теперь ее методы используются более широко, хотя еще слишком ограничено, — лишь для некоторых полезных ископаемых, преимущественно легко растворимых. При этом чаще всего речь идет о подземной бесшахтной добыче, а не возобновлении запасов ценного сырья. Однако охрана минеральных ресурсов требует создания замкнутых циклов многих, если не всех минералов и химических элементов. Будем надеяться, что галит — это только начало.

Синонимы: п о в а р е н н а я с о л ь, к а м е н н а я с о л ь.

**ГАМБЕРГИТ** (назван в честь его открывателя — Гамберга) — редкий борат бериллия. Встречается в виде кристаллов, подобных горному хрусталу, иногда с серым оттенком. Блеск стеклянный, твердость 7,5. Используется в ювелирном деле, но редко. Это объясняется тем, что пригодные для огранки камни обнаружены только на Мадагаскаре. Редкость в данном случае не сказывается на цене, ибо гамбергит не отличается красивым или оригинальным цветом, а по твердости лишь несущественно отличается от кварца.

**ГАНИТ** (по фамилии шведского химика Гана) — окисел цинка и алюминия с примесью железа и магния, сложной структуры, относящийся к группе **шпинели**. Образует кристаллы преимущественно непрозрачные. Блеск стеклянный, цвет серо- и темно-зеленый, почти до черного. Твердость 7,5—8. Встречается в метаморфических породах и пегматитах, не имеет широкого распространения. Прозрачные кристаллы из бразильских месторождений используются в ювелирном деле.

Синоним: ц и н к о в а я ш п и н е л ь.

**ГАЮИН** (по фамилии французского кристаллографа и геолога Гаюи) — кальциево-натриевый алюмосиликат, содержащий серу, сложной структуры. Относится к группе **содалита**. Встречается преимущественно в виде зернистых агрегатов совместно с **лазурином**, реже — в виде кристаллов. Блеск стеклянный, цвет — ярко-синий, голубой, зеленовато-серый (редко — желтый, красный). Твердость 6. Образуется при контактовом метаморфизме, гидротермальных процессах, как продукт вулканизма. Используется в качестве поделочного камня.

**ГЕЛИОДОР** (от греч. «гелиос» — солнце, «доро» — дар) — **берилл** золотисто-желтого, зеленовато-желтого и оранжевого цвета. Имеет незначительную примесь урана, а потому слабо радиоактивен. Используется в ювелирном деле.

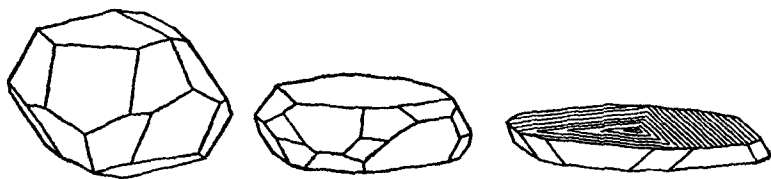
**ГЕЛИОТРОП** (от греч. «гелиос» — солнце, «тропос» — поворот) — темно-зеленый **халцедон** с пятнами ярко-красного или желтого цвета. Использовался в качестве амулета, останавливающего кровотечение. Сохраняет свое значение как поделочный камень.

Синоним: **к р о в а в и к** (по христианской легенде он запечатлел капли крови Иисуса)

**ГЕМАТИТ** (от греч. «гематикос» — кровавый) — окись железа. Встречается в виде сплошных плотных, порой чешуйчатых и листоватых масс, натеков, а также кристаллов. По характеру агрегатов различают:

- железный блеск (черные кристаллы с металлическим блеском);
- железные розы (таблитчатые сростки);
- красный железняк (плотные агрегаты, округлые зерна или оолиты);
- красная стеклянная голова (натечные формы радиально-иглочатого или волокнистого строения).

Цвет кристаллических форм черный, землистых — красный; черта вишнево-красная. Хрупкий. Твердость 5,5—6. Обладает магнитными и полупроводниковыми свойствами (рис. 9).



*Рис 9 Кристаллы гематита*

В древности этот минерал часто называли кровавиком по цвету порошка и черты. Он считался целебным (порошком посыпали рану, чтобы остановить кровотечение) и магическим, помогающим при ранениях, воспалениях, приступах гнева, как считалось, для «очищения крови». Возможно, подобные поверья появились уже после того, как было дано название камню, или по аналогии цвета минерала и запекшейся крови (такое сравнение принадлежит римскому энциклопедисту Теофрасту).

Образуется гематит главным образом при выветривании, окислении различных горных пород, содержащих железо; при метаморфизме и в гидротермальных условиях. В 1817 году минералогу А. Брейтгаупту посчастливилось наблюдать образование гематита в трещине на вулкане Везувий, где за 10 дней отложился гематитовый натек толщиной в один метр.

Как поделочный материал гематит использовался с далекой древности в Египте и Двуречье. В античное время из него изготавливали геммы (резные миниатюры), броши, бусы. Мода на гематит во многом определяется его сходством с черным жемчугом, от которого он отличается более высокой плотностью и твердостью. Чистый гематитовый порошок издавна применялся в качестве краски; теперь он применяется для изготовления красных карандашей. Крупные скопления гематита имеют важное промышленное значение как железная руда.

Синонимы: к р а с н ы й ж е л е з н ы й к, к р о в а в и к.

**ГЕМИМОРФИТ** (греч. «геми» — полу, «морфа» — форма; по неполной форме симметрии кристаллов) — водный силикат цинка; нередко образует массовые скопления с пятнистой окраской зеленых и синих тонов; кристаллы белые, реже зеленые, зеленоватосиние, бурые или полосчатые. Блеск стеклянный. Твердость 4—5.

Образуется при выветривании, окислении свинцово-цинковых месторождений. Отдельные образцы красивой расцветки используются как поделочный камень.

**ГЕРДЕРИТ** (по фамилии немецкого горного инженера С. Гердера) — фосфат кальция и бериллия с примесью фтора. Встречается в виде радиально-лучистых масс и короткопризматических кристаллов — бледно-желтых, бледно-зеленых, фиолетовых, реже бесцветных. Блеск стеклянный. Твердость 5—5,5. Красивые кристаллы используются в ювелирном деле.

**ГЕССОНИТ** (от греч. «эссон» — меньше, слабее; при сходстве с цирконом, гиацинтом он менее тверд) — разновидность **граната гроссуляра** медово-оранжевого или красновато-коричневого цвета. Встречается в известковых скалах. Используется в ювелирном деле.

**ГЁТИТ** (в честь поэта, философа и натуралиста Гёте) — гидрокисел железа. Встречается в виде натечных масс, оолитов, плотных или ноздревато-пористых агрегатов, столбчатых или игольчатых кристаллов. Цвет желто- или темно-бурый до черного; черта красновато-бурая. Блеск алмазный. Твердость 4,5—5,5. Образуется в виде осадков на дне озер, морских мелководий. Очень редко имеет гидротермальное происхождение.

Используется как железная руда. Отдельные образцы с волокнистым и радиально-лучистым строением представляют интерес как поделочный или декоративный камень.

Синоним: игольчатый или бурый железняк.

**ГИАЛИТ** (греч. — стеклокамень) — бесцветный полупрозрачный опал.

**ГИАЦИНТ** (по герою греческого мифа Гиацинту) — прозрачный **циркон** красного, красно-бурого, розового цвета. Блеск алмазный. Твердость 7—8. Хрупкий.

В древности гиацинтом называли разные камни розовой, красной, фиолетовой окраски: гранаты, шпинели, корунды. Плиний

Старший полагал, что по красоте гиацинт уступает аметисту: «От этого камня (аметиста) резко отличается гиацинт, хотя по цвету они и похожи, наибольшее различие состоит в том, что яркий фиолетовый цвет, который столь блистателен у аметиста, у гиацинта разбавлен». Однако не обладая подчас яркой окраской, циркон отличается блеском, игрой света, которых нет у многих подобных камней.

Согласно легенде, Гиацинт (или Гиакинф) — прекрасный юноша, сын спартанского царя и любимец Аполлона, — трагически погиб. Однажды диск, брошенный Аполлоном, был отклонен ревнивым Зефиром (западным ветром), угодил в голову Гиацинта и убил его. По воле Аполлона капли крови Гиацинта превратились в цветы того же имени. В доантичное время Гиацинт считался божеством растительного мира. Позже этим богом сочли Аполлона, а Гиацинт стал считаться героем. Вполне возможно, что некогда юноша Гиацинт был действительно убит ветром отклоненным диском на соревнованиях, а имя его вошло в легенду и дало название не только цветку, но и камню. Позже гиацинт признавался как талисман, предохраняющий от ядов, чумы и удушья. Впрочем, при этом могли называть гиацинтом какой-то другой минерал.

Настоящий гиацинт — драгоценный камень.

**ГИДДЕНИТ** (по фамилии американского минералога Хиддена) — изумрудно-зеленая или желтовато-зеленая разновидность **сподумена** (литиевого силиката), имеющего примесь хрома. Ювелирные образцы яркой окраски редки.

Синоним: л и т и е в ы й и з у м р у д.

**ГИПЕРСТЕН** (греч. — сверхстойкий) — железо-магнийевый силикат группы **пироксенов**. Встречается преимущественно в виде небольших призматических кристаллов различных оттенков зеленого цвета. Блеск стеклянный, твердость 5—6. Является порообразующим минералом изверженных пород основного состава; присутствует также в кристаллических сланцах и гнейсах. Прозрачные красиво окрашенные кристаллы используются в ювелирном деле.

**ГИПС** (греч. «гипсос» — мел, известь) — водный сульфат кальция, слагающий сплошные мраморовидные массы, жильные скопления, друзы и отдельные кристаллы пластинчатой, игольчатой и столбчатой формы белого, розоватого, желтоватого цвета. Спайность весьма совершенная. Блеск стеклянный, на плоскостях спайности с перламутровым отливом. Твердость 2 (царапается ногтем).

Образуется преимущественно в зоне выветривания при выпаривании морской, озерной, грунтовой воды; формируется в процессе слабого метаморфизма морских химических осадков; встречается в виде больших пластов, среди известняков, мергелей, глин.

Разновидность: **алебастр, селенит**.

С древности гипс используется как поделочный и декоративный камень. Из него вырезают ажурные вазы, подставки, светильники, фигурки, пепельницы.

Гипс применяется как цемент и материал для лепки, в медицине, как удобрение. Месторождения с декоративными разновидностями находятся в Архангельской области, Прикамье, на Северном Кавказе и Урале.

**ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ** — см. **МИРАБИЛИТ**.

**ГЛАУКОЛИТ** (греч. «глаукос» — синевато-зеленый) — **лазурит** синего или фиолетового цвета, алюмосиликат натрия и кальция, поделочный камень.

**ГЛАУКОНИТ** (греч. «глаукос» — синевато-зеленый) — водный алюмосиликат калия, железа и алюминия. Встречается в виде округлых зернышек размером от одного до нескольких миллиметров. Часто образует цемент между песчинками, иногда — небольшие слои в осадочных толщах. Цвет от темно-зеленого до зеленовато-черного. Глауконитовые пески обычно голубоватые. Используется для изготовления недорогой зеленой краски, как смягчитель воды, но главное — как хорошее калийное удобрение.

**ГОРНАЯ КОЖА** — см. **ПАЛЫГОРСКИТЫ**.

**ГОРНОЕ ДЕРЕВО** — см. ПАЛЫГОРСКИТЫ.

**ГОРНЫЙ ЛЁН** — см. ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТ.

**ГОРНЫЙ ХРУСТАЛЬ** — разновидность кварца, бесцветные и абсолютно прозрачные кристаллы, имеющие форму шестигранной призмы, увенчанной пирамидой. В Казахстане найден кристалл горного хрусталя с двухэтажный дом, его вес 70 т.

Термин «хрусталь» — русская форма греческого слова «кристаллос» — лед. Именно в этом значении оно употребляется в «Илиаде» и «Одиссее». Позднее — по внешнему сходству — кристаллом стали называть прозрачный кварц, считавшийся в античные времена сильно затвердевшим льдом. В XII веке Марбод Реннский писал: «Чистый кристалл это лед, отвердевший за долгие годы...» В русской терминологии до второй четверти XIX века «хрусталь» и «кристалл» были синонимами и употреблялись совместно. Лишь позже кристаллами стали называть природные многогранники минералов, а «хрусталь» с определением «горный» закрепился за кварцем. Просто «хрусталем» называют тяжелое высокопреломляющее стекло с добавкой свинца.

Одинаковые по размерам и виду шары из стекла и горного хрусталя ощущаются рукой по-разному. Стекло быстро теплеет, а горный хрусталь остается холодным. В Древнем Риме богатые патриции использовали большие хрустальные шары для охлаждения рук в жару. Что это, самообман или чудесное качество камня?

Ученые нашли ответ. Оказалось, что горный хрусталь, в отличие от стекла, легко проводит тепло. Он как бы «отнимает» тепло от тела, «впитывает» его всей своей массой. А стекло быстро нагревается с поверхности, хотя внутри может оставаться холодным.

Хорошая теплопроводность позволяет горному хрустальному переносить резкие перепады температур. Его можно раскалить докрасна, а затем бросить в ледяную воду — хрусталь останется невредимым. Горный хрусталь, но не ваза из хрустального стекла. Стекло, как известно, и при меньшей разнице температур трескается, дробится. Кому из нас не приходилось убеждаться в этом: возьми холодный стакан, налей в него кипятка, а стекло и лопнет. Почему? Из-за плохой теплоотдачи стекла. Внутренняя поверхность стакана



под действием кипятка быстро растягивается, а основная часть стекла еще остается холодной. Между нагретым и холодным слоями возникают силы, разрывающие стакан. В горном хрустале тепло быстро передается по всей массе, и подобные силы не достигают большой величины. Вдобавок хрусталь прочнее стекла.

Однако и это еще не все. Кристаллы горного хрусталя пропускают ультрафиолетовые лучи солнца, которые отражаются обычным стеклом. Значит, если за стеклом загореть нельзя (наша кожа темнеет от ультрафиолета), то через кварц — можно. По той же причине для бактерий губительны лучи, проходящие сквозь кварц, но не стекло. Потому и возникло некогда поверье, что горный хрусталь обладает чудесным свойством залечивать раны.

Возможно, целебная сила горного хрусталя зависит еще от одного его свойства: возбуждать электрический ток при нагревании (а также при ударах). Вообще, горный хрусталь обладает целым рядом электрических особенностей, благодаря которым он используется в различных приборах, в электротехнике. Созданы, например, особо точные кварцевые часы. Вернее их было бы назвать «хрустальными», ибо для них используются чистейшие кристаллы кварца.

На протяжении тысячелетий из горного хрусталя вырезали печати, сосуды, кубки, украшения, ритуальные и магические предметы. В Национальном музее США в Вашингтоне хранится шар диаметром 327 мм — идеальная сфера — работы древнекитайских мастеров. В Оружейной палате Московского Кремля собрана коллекция сосудов: самовар Петра I, бочонок, кружка, чаши, «рукомой». До сих пор не разгадана тайна женского черепа, вырезанного из кристалла горного хрусталя древними майя. Череп идеально отполирован, по-видимому, кварцевым же песком. Подобие настоящему черепу соблюдено в мельчайших деталях. Нижняя челюсть закреплена в полированных гнездах настолько подвижно, что колеблется при движении воздуха. Если под черепом поместить источник света, то глазницы начинают светиться.

Но каким бы замечательным ни был горный хрусталь, он остается по сути своей кварцем — самым распространенным из твердых минералов, родным братом невзрачной кварцевой капельки-песчинки, которую встретишь повсюду.

Вообще-то говоря, ничего особо примечательного в горном хрустале нет. Он похож на многие другие драгоценные и полудрагоценные камни. Можно сказать, что это кварц, которому в жизни очень повезло: он рос в условиях благоприятных для развития всех своих граней... Сразу вспоминается выражение — «многогранная личность». Так говорят о людях. Но то же самое можно с полным основанием отнести и к такому минералу, как горный хрусталь. К тому же у них, кристаллов, грани обычно четко видны.

**ГРАНАТЫ** — группа минералов, силикатов алюминия, магния, марганца, железа. Название происходит от латинского слова «гранум» — зерно. Обычно встречаются в хорошо выраженных кристаллах ромбической формы, иногда образуются и сплошные зернистые массы гранатов. Цвет различный. Блеск стеклянный. Высокая твердость (7—8). Спайность отсутствует.

Основные виды гранатов:

**Гроссуляр** — цвет светло-зеленый или зеленовато-бурый.

**Андрадит** — бурый, красный, зеленовато-бурый.

**Демантоид** — прозрачная разновидность андрадита зеленого цвета — драгоценный камень.

**Меланит** — андрадит черного цвета.

**Уваровит** — цвет изумрудно-зеленый. Образует мелкокристаллические корочки на хромите.

**Альмандин** — красный, коричневый, фиолетовый. Самый распространенный из гранатов.

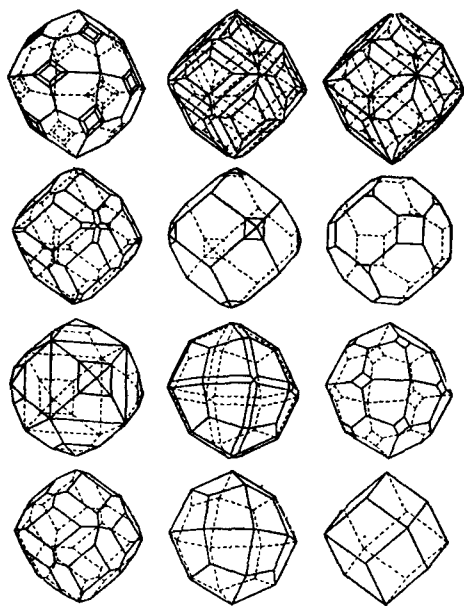
**Спессартин** — розовый, красный, желтовато-бурый.

**Пироп** — темно-красный.

Почему гранаты бывают разными по цвету и по названиям? Из-за небольшого количества примесей. В альмандине это — железо, в пиропе — магний, в уваровите — кальций и хром (рис. 10).

Рождаются гранаты обычно в глубинах земной коры, при высоких давлениях, температурах и большом давлении. А добывают их чаще всего из россыпей, речных и морских осадков.

Из гранатов делают не только украшения (дороже всех ценится желтовато-зеленый прозрачный демантоид, имеющий яркий алмаз-



*Рис. 10 Формы кристаллов граната*

ный блеск). Огромные массы минералов этого семейства добываются и дробятся для получения тысяч тонн наждака.

Встречаются необычайные гранаты — пиропы — размером с голубиное и даже куриное яйцо. Один из таких камней украшает Орден Золотого Руна, принадлежавший королям Саксонии; другой входил в коллекцию императора Рудольфа II, верившего в астрологию, алхимию и магическое свойства необычайных камней (возможно, он принимал всерьез одно из поверий, будто гранат помогает сохранить власть и одерживать победы).

И все-таки наиболее знамениты пиропы тем, что они — спутники **алмаза**. Подобно ему пиропы рождаются в глубоких недрах земли, присутствуют в алмазоносном кимберлите. Но в отличие от «царя минералов», пиропы яркие, да и встречаются значительно чаще. Найдя пиропы, есть надежда обнаружить и алмазы.

Первая в Якутии кимберлитовая трубка с алмазами была открыта благодаря пиропам. Геологи сначала увидели пиропы в речных наносах. Затем выяснили, в каком направлении количество пи-

ропов увеличивается. В результате нашли место, откуда они вымываются. Это и была кимберлитовая горная порода, содержащая алмазы.

Такова практическая польза минералогии. Зная, в каких условиях рождается минерал, в каких горных породах и вместе с какими спутниками, можно целенаправленно искать месторождения полезных ископаемых, в частности драгоценных камней.

**ГРАФИТ** (греч. «графо» — пишу) — модификация углерода, чаще всего в виде тонких чешуек, но встречается также в кристаллической и аморфной форме. Атомы углерода в графите расположены менее плотно, чем у алмаза, лежат листами, образуя плоские сетки. Цвет минерала железо-черный. Черта черная, блестящая. Блеск металлический. Твердость низкая. Жирен на ощупь, пачкает руки и бумагу, но огнеупорен и стоек к кислотам. Хороший проводник электрического тока.

Разновидность — **шунгит** — переходное вещество между каменным углем и графитом.

Как породообразующий минерал встречается в сланцах и гнейсах со слюдами, **полевыми шпатами**, кварцем. Крупные месторождения существуют в Приамурье, Красноярском крае, в Восточном Саяне; за рубежом — на Украине, Цейлоне, Мадагаскаре, в Австралии, США.

Применяется в металлургии (тигли, литейное дело), в атомной промышленности, как смазочный материал, в электротехнике, при производстве красок, карандашей.

**ГРОССУЛЯР** (лат. «гроссулярия» — крыжовник; назван по сходству обычного цвета и формы) — минерал, силикат группы **гранатов**. Встречается в виде кристаллов, зерен и сплошных масс. Цвет разнообразный: зеленый и желтый разных оттенков, светло-бурый, розово-красный. Окраска создается примесями железа, хрома, марганца. Твердость 7—7,5.

Разновидности:

**гессонит** — оранжевый; **сукцинит** — янтарный; **румянцевит** — буровато-красный, красновато-бурый; **ладерит** и **розолит** — розовый;

**пакистанский изумруд** — светло-зеленый с сильным блеском; **гранат белый** — бесцветный.

Прозрачные или просвечивающие образцы красивого цвета используют в ювелирных изделиях.

**ДЕМАНТОИД** (лат. алмазоподобный) — ювелирная разновидность **андрадита**, минерала группы **гранатов**, яркого от травяно-зеленого до оливково-зеленого цвета, с сильным блеском. Оттенки обусловлены примесью железа, хрома, титана. Размер зерен редко достигает 8—10 мм. В XIX веке были добыты два камня массой 29,8 и 50,5 г, считающиеся уникальными. Демантоид ценится значительно дороже других гранатов, ему обычно придается бриллиантовая огранка.

Месторождения демантоида известны на Урале, в Конго (Заире), Италии, Корее. На Камчатке в 70-е годы XX века были найдены кристаллы с голубоватым оттенком зеленого цвета.

Синонимы: и з у м р у д у р а л ь с к и й, х р и з о л и т р у с с к и й, х р и з о л и т с и б и р с к и й.

**ДИАСПОР** (греч. «диаспора» — рассеяние; некоторые образцы этого минерала при нагревании растрескиваются и распадаются на мелкие части) — гидроокисел алюминия. Встречается в виде чешуек, тонких пластинок, столбиков. Цвет желтовато-бурый, белый, светло-фиолетовый. Цвет черты белый. Блеск стеклянный. Спайность совершенная. Твердость 6—7. Очень хрупкий. В кислотах не растворяется. Входит в состав бокситов; находят в метаморфических породах вместе с **корундом**, **дистеном**. Диаспор — важнейшая алюминиевая руда. Впервые его нашли в XIX веке на Урале. Россия по запасам бокситовых руд занимает одно из первых мест в мире. Разработки диаспора есть также в США, Греции, Чехии.

**ДИОПСИД** (греч. «дио» — дважды и «опсис» — вид) — силикат группы пироксенов, содержащий кальций и магний (собственно диопсид), или железо — и тогда называется **геденберgit** (по имени шведского химика Л. Геденберга). Встречается в виде призматиче-

ских кристаллов, сплошных масс, лучистых агрегатов. Цвет серый, серо-зеленый, синий, розовый, зеленый — окраска создается примесями железа, марганца, ванадия, хрома. Твердость 5,5—6. Блеск стеклянный. Спайность средняя.

Разновидности:

**антохроит** — светло-розовый; **байкалит** — зеленый, голубовато-зеленый, крупные, хорошо образованные призматические кристаллы байкалита до 40 см были найдены в Прибайкалье; **виолан** — фиолетовый; **лавровит** — ярко-зеленый; **хромдиопсид** — изумрудно-зеленый.

Прозрачный хромдиопсид используется в ювелирном деле. Голубой диопсид и другие виды — как поделочные камни.

Диопсид — породообразующий минерал основных горных пород.

**ДИОПСИД ГОЛУБОЙ** — ярко-голубой, белесо-голубой, зеленовато-голубой минерал, силикат группы пироксенов. Окраска вызвана примесью хрома. Встречается в контактах горных пород основного состава с карбонатными горными породами. В России известен в Кузнецком Алатау, Западном Прибайкалье и Восточном Саяне. Поделочный камень.

**ДИОПСИД-ЖАДЕИТ** — горная порода, состоящая главным образом из пироксена, промежуточного состава между диопсидом и жадеитом. Цвет ярко-зеленый. Используется как поделочный камень.

**ДИОПТАЗ** (греч. «дио» — сквозь» и «оптазия» — видеть; по прозрачности) — минерал, водный силикат меди. Встречается в виде мелких призматических кристаллов. Цвет изумрудно-зеленый, создается медью. Твердость 5. Может использоваться для имитации изумруда.

Синонимы: а ш и р и т (назван по имени бухарского купца Ашира, пустившего камень в продажу); м е д н ы й и з у м р у д, м е д н ы й с м а р а г д.

Образуется в процессе окисления медных месторождений и в кальцитовых жилах, встречен в трещинах известняков.

**ДЫМЧАТЫЙ ТОПАЗ** — торговое название **КВАРЦА ДЫМЧАТОГО**.

**ЕВРЕЙСКИЙ КАМЕНЬ** — пегматит, см. **ГРАНИТ ПИСЬМЕННЫЙ** (горные породы).

**ЕРЕМЕЕВИТ** (по фамилии русского минералога П.В. Еремеева) — минерал, борат алюминия, встречается в виде призматических кристаллов. Обычно бесцветный или бледно-голубой до бледного желто-бурого. Твердость 7—8. Открыт на горе Соктуй в пегматитах хребта Адун-Чилон. Используется в качестве ограночного камня.

**ЖАД** (порт. «жиада» или исп. «ижада» — почка; считалось, что камень помогает при почечной колике) — общее англоязычное название поделочного камня, представленного плотными или спутанноволокнистыми агрегатами **нефрита** или **жадеита** (которые до середины XIX века не различались, поэтому и существовало общее название). Позднее к жаду стали относить плотные горные породы, сложенные различными минералами преимущественно зеленого цвета, которые использовали в камнерезном деле: амазонский жад — **амазонит**; американский, аризонский, калифорнийский жад — **везувиан**; мексиканский жад — зеленый **кальцит**; индийский жад — зеленый **кварц**; монтанский жад — **обсидиан**; корейский жад — **серпентин**; швейцарский жад — **хризопраз** и т. д.

Во многих музеях мира хранятся великолепные изделия из жада, главным образом, работы китайских мастеров; в России — в московском Музее восточных культур и в Эрмитаже. Основа богатейшей коллекции изделий из жада нью-йоркского Музея естествознания — собрание коллекционера Х. Бишопа, переданное им в дар музею и описанное в уникальной книге. Бишоп пригласил для работы над изданием в качестве редактора известного американского минералога Дж. Ф. Кунца. Изделия были описаны китайскими специалистами, китайский текст был снабжен английским переводом, а иллюстрации создали японские и американские художники. Тираж книги был всего 100 экземпляров, в продажу она не поступала, ее разослали в крупнейшие музеи мира, после чего набор и клише

рисунков были уничтожены. У нас в стране имеются два экземпляра этого издания: № 24 в Музее Горного института и № 59 в Эрмитаже.

Примечание: в русской литературе термин жад употребляется редко. Лучше использовать точное название камня.

**ЖАДЕИТ** — минерал, силикат группы пироксенов. Встречается в виде мономинеральных пород — прочных, различной зернистости, иногда полупрозрачных, вязких благодаря очень плотному сцеплению рубчатых, игольчатых кристаллов и радиально-лучистых агрегатов минерала. Цвет может быть белым, зеленым от желтовато-зеленого до изумрудного, иногда черным, розовым, бурым, красным, фиолетовым, синим. Оттенки цвета создаются примесями хрома, железа. Твердость 6,5—7.

Жадеит использовался человеком еще в каменном веке (скребки, ножи). В Древнем Китае из него изготавливали различные сосуды и украшения. У доколумбовых цивилизаций современной Мексики и Центральной Америки жадеит был культовым камнем, ценившимся выше любых других. Из него изготавливали амулеты и всевозможные художественные изделия майя, ацтеки, ольмеки и другие народы этого региона. В Индии также прекрасно обрабатывали этот камень: в одном из музеев Берлина хранится флейта из жадеита индийской работы XVI—XVII веков.

Цветовая палитра оттенков, твердость, вязкость, способность принимать зеркальную полировку позволяют считать и в наше время жадеит ювелирным и поделочным камнем высокого класса. Самой ценной признана изумрудно-зеленая просвечивающая разновидность жадеита.

На мировой рынок высококачественный жадеит поставляет Мьянма (Бирма), где различают ряд торговых сортов этого камня:

**Империял** — изумрудно-зеленый, прозрачный или просвечивающий тонкозернистый с однородной окраской; наилучшие образцы этого сорта по цене сопоставимы с изумрудом.

**Коммерциал** — зеленый непрозрачный с прожилками и пятнами полупрозрачного изумрудно-зеленого жадеита.

**Утилити** — ярко-зеленый непрозрачный.



Кроме того, различают зеленый с «облачной» окраской, белый матовый полупросвечивающий, белый полупрозрачный с ярким блеском, черно-зеленый хлоромеланит. У нас в стране разработана методика окрашивания белого и серого жадеита в ярко-зеленый цвет, что позволяет более широко использовать этот камень, месторождения которого существуют на Северном Урале и в Саянах.

Синонимы: ж а д, п о ч е ч н ы й к а м е н ь. А назван более точно «жадеитом» французским минералогом А. Демуром, впервые установившим, что «жад» представлен различными минералами.

**ЖЕМЧУГ** (ед. ч. **ЖЕМЧУЖИНА**) — округлые или неправильной формы образования, возникающие при отложении слоев арагонита вокруг какого-либо (чаще всего инородного) центра в мантии моллюсков, имеющих раковины с внутренним перламутровым слоем; жемчуг — продукт жизнедеятельности моллюсков. Слои арагонита образуются игольчатыми кристалликами этого минерала, придавая жемчугу перламутровое мерцание.

Жемчужные устрицы и мидии обитают в теплых морях: у берегов Аравийского полуострова, Цейлона, Северо-Западной Австралии, Южной Бирмы, многих островов Тихого океана, Центральной и Южной Америки, Японии (где добыча естественных жемчужин уступила место искусственному выращиванию этих драгоценных камней). В Европе издавна собирали речной жемчуг: прежде всего в России, Англии, Ирландии, однако со временем этот промысел пришел в упадок из-за чрезмерной эксплуатации природных ресурсов, а также изменения экологической обстановки в речных долинах.

Для того, чтобы обнаружить жемчужину, приходится осматривать раковины множества моллюсков, уничтожая при этом их обитателей; отходов получается очень много, и ущерб природе наносится немалый. Пожалуй, единственным поисковым признаком при добыче жемчуга может служить искаженная форма раковины (потому что образование жемчужины — результат болезненных изменений моллюска, которому наносятся повреждения или в который попадает инородное тело).

Цвет жемчужин зависит от примесей в арагоните, а также от степени прозрачности внешней оболочки и характера подстилающего слоя. Он чаще всего белый и желтоватый, но бывает розовым, красновато-оранжевым, темно-серым, голубым (точнее — свинцово-серым), а также черным. Жемчужины из Персидского залива и Цейлона обладают нежным кремовым оттенком, с островов Восточной Индии (район Центральной Америки) — розовые с волокнистыми белыми линиями, золотисто- и красновато-коричневые и черные; австралийские — белые или серебристо-белые; японские — преимущественно белые с зеленоватым оттенком.

Какой жемчуг наиболее ценен? Это зависит во многом от индивидуального вкуса. Считается, что на белой коже наиболее красиво выглядит белый или кремово-белый жемчуг, а для смуглой — более густо окрашенный. Но для любителей резких контрастов все может быть и наоборот.

Форма жемчужин бывает разная: от почти идеальной сферы до причудливых наростов. Предполагается, что рост жемчуга происходит слоями, подобно годовым кольцам деревьев. Скорость отложения перламутра со временем уменьшается, поначалу составляя около 2 мм в год. В зависимости от размера жемчуг подразделяют на сортовой, бисер и жемчужную пыль (первый, естественно, наиболее ценен). Наиболее высоко ценится жемчуг, имеющий идеально круглую форму. Однако при этом он, конечно же, должен обладать игрой света, иметь перламутровый блеск.

Биогенное происхождение жемчуга сказывается на его долговечности, точнее сказать, недолгой жизни как драгоценности, по сравнению с другими самоцветами. Это связано с тем, что в его состав помимо минерального вещества (карбоната кальция) входят конхиолин (органическое вещество) и вода в соотношении 43:6:1 (нередко воды еще больше). Со временем органические соединения окисляются и жемчужины темнеют, теряя свое перламутровое мерцание. Когда их возраст достигает 150—200 лет, они чернеют, напоминая вороненую сталь, но по-прежнему отличаясь низкой твердостью: 3,5—4. Нередко жемчужины, найденные в древних захоронениях, рассыпались в пыль от прикосновения.

Если жемчуг утрачивает свой блеск и темнеет, говорят, что он «болен» (точнее сказать — стареет). Отчасти утраченные качества восстанавливаются погружением жемчужин в раствор винилацетата или в масло, которые заполняют появившиеся мельчайшие трещины. Однако полностью «омолодить» жемчуг не удастся, как любой живой организм.

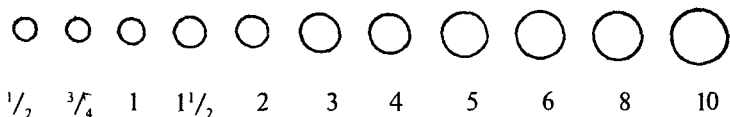
Единицей веса жемчуга принят «жемчужный гран», который составляет четверть карата или 50 мг (0,05 г).

Одна из известных в настоящее время крупных жемчужин имеет вес 1800 жемчужных гран, грушевидную форму и 51 мм в длину. Почти вся она перламутрово-белая, а частично имеет бронзовый оттенок. Наиболее причудливая форма у девяти сросшихся в виде креста жемчужин, получивших название «Большой Южный Крест» (найдена у берегов Австралии в 1886 году).

Какая жемчужина самая большая в мире? Ответить на этот вопрос нелегко, потому что приводимые в литературе сведения противоречивы и порой вызывают сомнения. По одной из версий таковой следует считать «Жемчужину Аллаха», добытую в 1934 году у Филиппинского острова Палаван в Южно-Китайском море. Она напоминала по форме голову человека в чалме, имея в длину 24 см, а вес — более 6 кг. По преданию, ее обнаружили в гигантской раковине тридакны; когда ныряльщик, сын филиппинского вождя, попытался вырвать жемчужину из раковины, она сомкнула свои створки, и юноша погиб.

Поверить в эту историю трудно хотя бы потому, что тридакна сжимает свои огромные створки медленно, и вряд ли за это время ныряльщик не вынет из нее руку или ногу. Да и зачем шарить в ее внутренностях в поисках жемчуга? Сомнительное это занятие. Вообще же неясно ни имя, ни местонахождение этого гигантского «самородка» (слово для жемчуга вполне подходящее).

Хорошие жемчужины в прежние времена ценились наравне с наилучшими драгоценными камнями; ими украшались короны, праздничные наряды, кокошники. С жемчугом связано немало поверий и предрассудков. Например, считалось, что перед болезнью и смертью хозяина жемчужины теряют свой блеск, тускнеют или темнеют. По-видимому, такое мнение сложилось из-за свойства жемчуга «болеть» и «стареть» (рис. 11).



*Рис 11 Размеры круглых жемчужин разного веса в гранах*

О происхождении названия «жемчуг» существует несколько версий, достаточно сложных и не очень убедительных. Чаще всего считают, что исходным было китайское слово «чжень-чжу», затем измененное в «зеньчуг». Русский путешественник в Индию и Персию Афанасий Никитин использовал другое слово: «инчи» (от турецкого «индзи»). Позже в России употребляли общеевропейское «перл», от которого происходит «перламутр» (мать перла).

Имитации жемчуга впервые были получены в середине XVI века во Франции. Делается это так. Из легкоплавкого опалесцирующего стекла изготавливают полые шарики. На их внутреннюю поверхность наносят с помощью пергаментного клея специальную пасту, состоящую из серебристых чешуек небольших рыбок уклеек. Затем полости шариков заполняют воском. В XX веке стали применять целый ряд способов имитации жемчуга — из стекла, перламутровых паст, целлулоида, желатина. Подobie черного жемчуга вырезают из гематита, а розового — из коралла.

Полые искусственные «жемчужины» обычно значительно легче натуральных, а гематитовые — тяжелее. Имитации нетрудно определить, рассматривая под увеличением края просверленного отверстия, где обнажается внутренняя структура камня, стекла. Поверхность таких шариков обычно слишком гладкая.

Судя по всему, первыми догадались о происхождении жемчуга китайцы. Уже в XIII веке они научились выращивать искусственные жемчужины: особой лопаточкой осторожно приоткрывали створки раковины и бамбуковой палочкой помещали между мантией и раковиной какой-либо маленький предмет — глиняный, деревянный или медный шарик, а то и крошечные изображения Будды. После этого раковину возвращали в водоем. Через несколько месяцев или два-три года из раковины извлекали данный предмет, покрытый перламутром.

Примерно через пятьсот лет подобный способ был изобретен в Европе на вполне научной основе знаменитым натуралистом Карлом Линнеем. Ему удалось вырастить таким образом несколько жемчужин. В конце XIX века японцы создали специальные производственные предприятия для выращивания жемчуга, со временем существенно усовершенствовав методику. Обычно внедряют в раковины шарики из перламутра.

В первой половине XX века масса искусственно выращенного японского жемчуга привела к значительному снижению цены на этот драгоценный камень. Вскоре выяснилось, что при облучении ультрафиолетовым светом японские искусственно выращенные жемчужины излучают зеленоватый цвет, тогда как естественные — небесно-голубой. В результате цена «техногенных» жемчужин (искусственно выращенных, точнее сказать, биотехногенных) упала, а природных возросла.

Однако через некоторое время выяснилось, что причина разного свечения связана со свойством воды, в которой выращивались жемчужины. Этот довольно простой способ распознавания искусственно культивируемого жемчуга теперь не так широко применяется, но «удалось» изобрести другой, более сложный (он подробно описан в монографии Г. Смирта «Драгоценные камни»). Подобные ухищрения специалистов имеют смысл лишь в особых случаях и для тех покупателей, которым важна редкость камня, а не его красота, потому что хорошие образцы биотехногенного жемчуга практически ничем не отличаются от естественного (биогенного).

Как видим, появление на рынке большого количества жемчуга неплохого качества связано с тем, что люди смогли догадаться о его происхождении. Характерно и то, что это впервые произошло в средневековом Китае, где народ отличался здравым смыслом и практичностью, не говоря уж об изобретательности. А Древняя Индия оставила нам красивую легенду.

Один раз в году на восходе звезды Свати случается волшебный дождь. В эту ночь раковины всплывают со дна и раскрывают створки, как рты, и ловят чудесные дождевики. Они осеяют совсем немногих. И эти раковины опускаются на дно с небесным подар-

ком и выращивают там драгоценные жемчужины, вобравшие в себя свет Луны и мерцание звезд.

А другие обитатели раковин возвращаются на темное морское дно и ждут. Ведь через год опять будет волшебный дождь, и как знать, кого на этот раз одарит он счастливой дождейкой? Верьте в свое счастье, ловите, ловите чудотворный дар небес!

Конечно, в этой легенде отсутствует научная достоверность, зато ее поэтичность отражает человеческую сущность. И достоинство многих прекрасных самоцветов уже в том, что они пробуждают чувство прекрасного и одаряют вдохновением.

**ЖИЛЬБЕРТИТ** — разновидность **мусковита**; образует среднего размера чешуйки светло-желтого и ярко-зеленого цвета.

**ЖИРОВИК** или **СТЕАТИТ, МЫЛЬНЫЙ КАМЕНЬ** — разновидность **талька** в виде сплошных плотных скоплений, жирный на ощупь (что и отражено в его названии).

**ЗМЕЕВИК** или **СЕРПЕНТИН** (от лат. «серпенс» — змея) — водный силикат магния. Название получил благодаря узорчатой окраске, напоминающей змеиную кожу. Цвет желтовато-зеленый до темно-зеленого, реже серый. В минералогии обычно выделяют группу серпентина (змеевика), в которую входят несколько минералов, которые несущественно различаются между собой по химическому составу и некоторым физическим свойствам. Поэтому серпентин нередко считается горной породой. В зависимости от примесей цвет змеевика иногда бывает почти белым, темно-серым, буровато-красным. Блеск жирный, восковой. Твердость 2,5—3 (внешне он может напоминать **нефрит**, но отличается более низкой твердостью). Черта белая, спайность отсутствует. Образует сплошные плотные массы, порой с прожилками **асбеста**.

Как поделочный материал обычно используют **БЛАГОРОДНЫЙ ЗМЕЕВИК (ОФИТ)** — плотный, слегка просвечивающий, обладающий приятным цветом. Из него изготавливали столешницы, подставки, вазы, канделябры, даже сервизы. Образуется серпентин преимущественно при метаморфизме ультраосновных магматических

пород под действием подземных вод, содержащих уголекислоту, а также при воздействии гидротермальных растворов на известняки.

**ЗОЛОТО** (происхождение слова неясно; возможно, от древнеиранского «заири» — желтый) — самородный минерал, состоящий из одного химического элемента; в природных условиях — с примесями серебра (электрум), а также меди, палладия, платины. Металл золотисто-желтого, зеленовато-желтого цвета. Твердость 2,5—3 (режется ножом), черта зеленовато-желтая с металлическим блеском. Образует отдельные вкрапления в **кварце**, граните, чешуйки, зерна, кристаллы, более или менее крупные (изредка — гигантские) самородки. Ковкость чрезвычайно высокая: его можно расплющить настолько, что толщина десяти тысяч слоечков составит 1 мм. Из золотой горошинки можно вытянуть проволоку длиной 15 км и толщиной в сотни раз меньше, чем диаметр человеческого волоса.

Растворяется золото только в царской водке, в которой на одну часть азотной кислоты приходится три части соляной. Химическая стойкость золота, его нетускнеющий блеск привлекали к нему внимание еще в древности. Некоторые ученые предполагают, что после каменного века действительно наступил, можно сказать, золотой, ибо этот металл, а не медь, был первым освоен человеком и употреблялся в качестве украшения. Магическая, мистическая и целебная сила золота предполагалась в связи с его «вечностью» по обычному для суеверий принципу сопричастности: качества того предмета, которым владеешь, переходят к тебе. Многие народы сопоставляли золото с Солнцем. При этом проявлялось удивительное сходство подобных представлений у народов, совершенно не связанных между собой ни географически, ни хронологически: жителей Древнего Египта и Древней Америки. По-видимому, это свидетельствует о каких-то общих духовных качествах и эстетических предпочтениях человека современного вида, вне зависимости от расовой принадлежности.

«Трудно назвать другой металл, который в истории человечества сыграл бы большую роль, чем золото, — писал А.Е. Ферсман. — Во все времена люди старались завладеть золотом хотя бы

путем преступлений, насилий и войн. Начиная с первобытного человека, украшавшего себя золотыми блестками, намытыми в речных песках, и кончая современным промышленником, обладающим огромными плавающими на воде фабриками-драгами, человек в упорной борьбе завладел частью природного богатства. Но эта часть золота ничтожна по сравнению с количеством распыленного в природе металла и перед потребностями и желаниями самого человечества».

В одном только наш замечательный минералог неточен: первобытные люди — до появления оседлого скотоводства и земледелия, постоянных поселений — все-таки не знали золота и не стремились его добывать. Так продолжалось многие тысячелетия, потому что у свободных охотников и собирателей не было никакой необходимости заниматься поисками и добычей песчинок и самородков этого металла, не пригодного для каких-либо хозяйственных нужд. Но как только у оседлых земледельцев появились избытки свободного времени и продукции (после того как они вывели продуктивные сорта растений и научились хорошо возделывать почву, получая обильные урожаи), когда произошло разделение на состоятельных людей и бедных, а затем и рабов, то возник спрос на украшения, символизирующие богатство, процветание, власть.

Редкость золота при его немеркнущей красоте сделала его драгоценным металлом (по тем же признакам отбирались и драгоценные камни). В первых государствах Египта, Двуречья, Америки сравнительно быстро золото стало достоянием правителей и вельмож. Из золота изготавливали знаки царской власти; золото сопровождало умерших владык в мир иной. Но именно этот обычай породил грабителей могил и захоронений (можно ли считать их прародителями археологов?). Так драгоценный металл поступал в своеобразный круговорот, сопровождая людей в жизни и после смерти, а затем вновь поступая к живым.

За несколько столетий до нашей эры золото начали использовать в качестве денег. Но и раньше оно служило мерилom богатства. Недаром древние греки сложили предания о поисках золотого руна. По-видимому, в них сохранилась память о дальней морской экспедиции в Колхиду, где в реках для промывки золота использова-



ли овечьи шкуры, в шерсти которых задерживались золотые крупинки.

Считается, что впервые добывать золото стали в Северо-Восточной Африке около шести тысячелетий назад, еще до времени фараонов Первой династии. Предполагается, что рудники располагались в районе Нубийской пустыни. Правда, тогда на месте нынешних пустынь, в частности Сахары, находились плодородные саванны с озерами, реками и болотами, обилием диких зверей. Так что не исключено, что добыча золота впервые началась где-то в Сахаре, сравнительно недалеко от долины Нила, и эти первые прииски теперь погребены в песках.

Как свидетельствует Библия, израильский царь Соломон (X век до н. э.) снарядил морскую экспедицию в Офир, откуда было ему привезено 11 т золота. Известно, что маршрут начинался в Красном море, но неизвестно, вышли ли посланцы Соломона из него в Индийский океан. До сих пор ученые безуспешно пытаются определить, где же находилась эта страна Офир? Предполагают, что путь пролегал вдоль восточного побережья Африки до широты острова Занзибар или даже еще южнее. Есть версия, что маршрут был значительно короче и заканчивался где-то в районе городов Джидда и Мекка, на побережье Аравии. К северо-востоку отсюда находится гора Джебель Махд ад Джахаб (переводится: «колыбель золота»). Здесь был обнаружен древний рудник, возраст которого оценивается в три тысячелетия. Значит, он действовал в библейские времена. Не исключено, что и в Аравийских песках еще можно обнаружить древние рудники, в которых добывали золото.

В древности наибольшее количество золота сконцентрировалось в Египте: к VII веку до н. э. — около 3000 т. В дальнейшем эти государственные запасы постигла та же участь, что и золото отдельных богатых захоронений: они подвергались разграблению во время завоевательных походов и перекочевывали на территорию страны-победителя. Ассирия в VII веке до н. э. опустошила золотые накопления Египта. Однако сравнительно быстро эти богатства (а также — израильские) были доставлены в Вавилон, покоривший Ассирию и Израиль. Затем настал черед могучей Персидской империи, после того как царь Кир II захватил и разрушил Вавилон. Александр

Македонский, разгромивший персидскую армию в 330 году до н. э., захватил поистине царскую добычу: около 9000 т золота и серебра.

Но и великой державе Александра Македонского доставшиеся сокровища не принесли долгого процветания: его империя рухнула сразу же после смерти правителя-полководца, а золото разошлось по разным странам. Наконец, вновь началась концентрация этого металла в одной казне, точнее, у знати одного государства — Римской империи. Одновременно развернулись работы по добыче золота, так что в конце концов в Риме возник новый мировой центр накопления этого металла. Награбленные богатства и необычайная роскошь правителей и сановников подорвали могущество Рима, и он рухнул под напором варварских племен...

В XVI веке уже американское золото хлынуло в Западную Европу, прежде всего в Испанию и Португалию. Алчные и свирепые конкистадоры разграбили, разрушив до основания, государства Нового Света, накопившие огромные золотые запасы. По некоторым подсчетам из Нового Света с конца XV до начала XVII веков было вывезено более тысячи тонн золота. Правда, почти треть этого количества была захвачена пиратами (преимущественно британскими, французскими и голландскими), а также осталась на дне Атлантического океана после кораблекрушений.

И на этот раз награбленное золото не принесло счастья и долгого процветания Испании и Португалии. Не развивая собственной промышленности и сельского хозяйства, они сравнительно быстро перешли в разряд второстепенных европейских держав. Однако несмотря ни на что «золотая лихорадка» продолжала свирепствовать во всем мире, поражая как государства, так и отдельных искателей счастья (которое, как показывает опыт, золото вовсе не гарантирует). Добыча золота в мире продолжает расти, и оно по-прежнему сохраняет свое исключительное положение в мировой экономике как валютный металл.

Если уж говорить о мистических свойствах минералов, их магической власти над судьбами людей, то золото в этом отношении безусловно демонстрирует нечто сверхъестественное. Его история на Земле совершенно уникальна. Оно присутствует практически в большинстве горных пород, в почвах, растениях, в Мировом океане. Напри-

мер, в морской воде растворено более десятка тысяч тонн золота, но добыть его очень трудно из-за низкой концентрации. То же относится и к земной коре, где сосредоточено несколько миллиардов тонн золота. Однако в среднем на тысячу тонн горной породы приходится 5 г золота. Только в наиболее богатых золотоносных рудах это соотношение резко меняется и на 10 кг породы приходится 1 г золота.

До сих пор не совсем ясно, каким образом возникают природные скопления золота. Некоторые рекордные по весу золотые самородки достигают десятков, а то и сотен килограммов. Например, крупнейший самородок Австралии «Плита Холтермана» весит около 280 кг. Встречается золото как в коренном залегании, преимущественно в кварцевых жилах, так и в россыпях — в речных или морских обломочных отложениях, чаще всего в песках (рис.12).

По затратам труда на поиски, разведку и добычу, по экономическим и экологическим потерям при разработке месторождений золото поистине является драгоценным металлом. Даже добыча такого широко применяемого металла как железо обходится дешевле и приносит меньше урона окружающей природе!

Несмотря на все издержки, только две трети добываемого золота изымается из непосредственного оборота и захороняется в подземельях банков, государственных хранилищ. Иначе говоря, история золота начинается в земных недрах, а весь цикл его добычи и переработки завершается (для большей части общего объема) опять же в подземельях, да еще с немалыми расходами на содержание и охрану. Из той части этого металла, которая активно используется, изготавливают преимущественно ювелирные изделия, деньги, ордена и награды, значительно меньше используется в промышленности (главным образом электронной) и еще меньше идет на медицинские цели, в частности, на коронки для зубов.



Рис. 12 Золотой самородок  
«Плита Холтермана»

Не принимая почти никакого участия в производственной деятельности, золото тем не менее отчасти определяет ее активность, являясь своеобразным «экономическим катализатором» и служа эталоном для торговых обменов. Это, безусловно, — результат негласного общественного договора, признанной всеми условности, но не относится к каким-то особенным природным качествам данного минерала. На такую условность обратил внимание еще английский мыслитель и государственный деятель XVI века Томас Мор. Вот выдержка из его сочинения «Золотая книга столь же полезная, как забавная, о наилучшем устройстве государства и о новом острове Утопии» (1516 год):

«Утопийцы едят и пьют в скудельных сосудах из глины и стекла, правда, всегда изящных, но все же дешевых, а из золота и серебра, повсюду, не только в общественных дворцах, но и в частных жилищах, они делают ночные горшки и всякую подобную посуду для самых грязных надобностей. Сверх того из тех же металлов они вырабатывают цепи и массивные кандалы, которыми сковывают рабов. Наконец, у всех опозоривших себя каким-либо преступлением в ушах висят золотые кольца, золото обвиняет пальцы, шею опоясывает золотая цепь, и, наконец, голова окружена золотым обручем. Таким образом, утопийцы всячески стараются о том, чтобы золото и серебро были у них в позоре...»

Золото стало причиной множества преступлений: убийств, грабежей, мошенничества. Причем они совершались и государствами, и корпорациями, и индивидами.

История золота в природе и обществе прямо противоположны. В первом случае оно почти исключительно рассеивается, равномерно распределяется с редкими исключениями. Во втором, напротив, концентрируется с гигантскими экономическими и экологическими потерями при незначительном рассеивании. Вряд ли такое положение можно считать нормальным. Но оно сохраняется уже по меньшей мере три тысячелетия, и незаметно, чтобы за последние годы изменилось в естественную сторону.

А ведь по-прежнему остаются справедливыми слова нашего мудрого и светлого поэта А.С. Пушкина:

*Бранил Гомера, Феокрита;  
Зато читал Адама Смита  
И был глубокий эконо­м,  
То есть умел судить о том,  
Как государство богатеет,  
И чем живет, и почему  
Не нужно золота ему,  
Когда простой продукт имеет*

**ИЗУМРУД** (от персидского «зуммуруд») или по-древнерусски **ИЗМАРАГД** или **СМАРАГД** (от греч. «смарагдос») — драгоценный камень, принадлежащий к семейству **берилла**. От других разновидностей берилла отличается несколько пониженной твердостью — обычно 7,5 и примесью хрома, который придает минералу зеленый цвет.

Вот что писал в начале нашей эры Плиний Старший в своей «Естественной истории ископаемых тел» (в переводе минералога академика В. Севергина): «Нет цвета, который был бы приятнее для глаз, чем цвет смарагда. Ибо мы с удовольствием смотрим также на зеленую траву и листовое древесное, а на смарагды тем охотнее, что в сравнении с ними никакая вещь зеленее не зеленеет. Сверх того, они только одни из драгоценных камней, кои при взирании на них удовлетворяют глаза, но не пресыщают... Они не переменяются ни на солнце, ни в тени, ни при светильниках, и всегда превосходны, всегда блестящи».

Но уже через тысячелетие в средневековой Франции просвещенный епископ Марбод Ренский приводил фантастические сведения о магической и целебной силе изумруда:

*Камень удобен такой, говорят, испытателям таинств,  
Если провидеть хотят и давать по воде предсказанья.  
Множит сей камень богатства, нажитые благочестиво,  
В случаях так наделая слова убеждающей силой,  
Словно само красноречье находится в камне подобном  
Если подвешен на шее — смирит лихорадки свирепость.  
Способом тем же лечить и падучей страдающих может.*

*Лечит лекарством зеленым поникшие в старости узы.*

*И полагают, что отвращает неистовство бури.*

*И сладострастия он, говорят, умеряет порывы.*

К сведениям о магии камня приходится относиться с иронией, так же как к надеждам излечиться от лихорадки и эпилепсии с помощью ношения изумрудной подвески (впрочем, в наше время появилось немало людей, доверяющих подобным рецептам). Другое дело — благотворное психическое воздействие прозрачного ярко-зеленого камня. Считается, что зеленый цвет относится к успокаивающим, умиротворяющим. Если учесть вдобавок, что изумруд относится к наиболее ценным самоцветам, наряду с алмазом и рубином, то не исключено, что при взгляде на него владелец драгоценности испытывает сильные эмоции. По той же причине слова того, кто владеет крупным изумрудом, могут показаться окружающим особенно красноречивыми.

К сожалению, в действительности слишком часто дела обстоят иначе, и замечательные изумруды рождают у их владельцев алчность и подлость. И примеров тому немало. Так, в 1834 году на Урале был найден уникальный изумруд весом в полкилограмма, Талантливый камнерез, сын крепостного крестьянина Яков Коковин, назначенный директором уральской камнерезной фабрики, задержал отправку уникального самоцвета в Петербург. Последовал донос, и комиссия из Петербурга обнаружила в квартире Коковина камень, как было написано, «самого лучшего достоинства весьма травяного цвета, едва не превосходящий достоинством изумруд, бывший в короне Юлия Цезаря».

Дальнейшая судьба этого камня — «Изумруда Коковина» — остается невыясненной. Судя по всему, его доставили к директору департамента уделов графу Л. Перовскому. Из его кабинета драгоценность исчезла. «Благородный» граф уверял, что не получил этого изумруда, обвинив Коковина в воровстве и укрытии государственного сокровища. По одним сведениям, Коковин, снятый с поста директора завода, умер в безвестности, по другим — более правдоподобным — его посадили в Екатеринбургскую тюрьму, где он повесился.

После смерти вороватого графа его минералогическую коллекцию купил богатый помещик и знаток камня Кочубей. Самый крупный изумруд из этой коллекции называли именем Коковина, однако это другой камень: его масса превышает 2 кг, а качество невысокое (он лишь местами прозрачен). Своему новому хозяину этот камень не принес счастья. В 1905 году взбунтовавшиеся крестьяне разгромили и сожгли его имение в селе Диканьке. Камни из коллекции были разбросаны по саду, попали в пруд. Значительную их часть собрал сын Кочубея, в том числе и мнимый «Изумруд Коковина», привез в Вену и выставил на продажу. Благодаря стараниям В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана минералогическая коллекция Кочубея была приобретена царским правительством и доставлена в Петербург (треть ее цены пришлось на замечательный изумруд).

Другой исторический изумруд связан с именем Нерона. Известно, что он нередко наблюдал бои гладиаторов через крупный кристалл изумруда. По преданию, Нерон любовался страшным пожаром Рима через тот же изумруд, и сожгли город по его тайному приказу. Но хотя император не отличался высокой нравственностью, трудно поверить, что он был настолько глуп и безумен, чтобы спалить столицу своей империи.

В древности изумруды впервые появились в заметном количестве в Египте, примерно пять тысячелетий назад. Большинство из них было добыто из так называемых «копей Клеопатры» (существовавших задолго до этой царицы), расположенных в Верхнем Египте к востоку от Нила. Эти разработки многие века оставались заброшенными и были найдены лишь в XIX столетии. Согласно же старинному восточному преданию, эта гора, хранящая в недрах своих изумруды, «известная трем мирам, недоступная несчастным смертным; лишь колдун в удачный момент ее может найти».

По-видимому, в далекой древности изумруды из этих египетских копей попадали в сопредельные страны. Находились они и среди сокровищ царя Соломона. С его именем связано поэтическое описание необычайных качеств этого камня, принадлежащее перу Александра Куприна. В повести «Суламифь» Соломон говорит:

«Это кольцо со смарагдом ты носи постоянно, возлюбленная, потому что смарагд — любимый камень Соломона, царя Израиль-

ского. Он зелен, чист, весел и нежен, как трава весенняя, и когда смотришь на него долго, то светлеет сердце; если поглядеть на него с утра, то весь день будет для тебя легким. У тебя над ночным ложем я повешу смарагд, прекрасная моя: пусть он отгоняет от тебя дурные сны, утешает биение сердца и отводит черные мысли. Кто носит смарагд, к тому не приближаются змеи и скорпионы».

«В этих образах, — добавил Ферсман, — переплетены сказания Востока, мистика и вера в целебные свойства камней у халдеев и арабов». Однако независимо от этих народов на противоположной стороне Атлантического океана инки чрезвычайно высоко ценили изумруд. Вот что пишет в «Первых основаниях минералогии» В. Севергин: «Народы в долине Манти, в Перу, обожали большой изумруд в виде страусиного яйца под именем Богини Изумрудной и показывали оный только в торжественные дни. Индейцы со всех сторон собирались видеть сей обожаемый ими камень и приносили ему в дар мелкие изумруды, яко дочерей сей мнимой их богини. Испанцы по завладении Перу нашли всех сих дочерей, кроме большого помянутого изумруда».

Судьба этой драгоценной «Богини» до сих пор не выяснена. По предположению минералога Г. Банка, изумруд вряд ли превышал размерами куриное яйцо или даже голубиное. При вторжении конкистадоров, жаждущих драгоценностей, жрецы-инки будто бы разбили свою «Богиню Изумрудную», чтобы она не досталась врагам. Но и без того из Колумбии в Испанию было вывезено около 18 тысяч изумрудов разного ювелирного качества. Наиболее чистые, не трещиноватые, ярко окрашенные изумруды ценятся особенно высоко и встречаются редко.

«Смарагдов есть двенадцать родов, — писал Плиний Старший. — Знатнейшие суть скифские, названные так по тому народу, у коего находятся. Ближайшую похвалу так и место пребывания имеют бактрийские... но пишут, что они гораздо мельче скифских. Третье место занимают египетские...»

По-видимому, бактрийскими здесь названы изумруды, которые добывались юго-восточное Бактрии — в Афганистане. Под скифскими изумрудами можно предполагать уральские. Однако они были обнаружены только в конце XVIII века, и никаких древних разра-



боток в тех местах не найдено. Не исключено, что где-то на Урале или в Средней Азии остаются неоткрытыми древние изумрудные копи, в которых можно найти прекраснейшие камни. Но более вероятно, что к скифам попадали изумруды из Афганистана.

Несмотря на чудотворные качества, приписываемые изумуду, те страны, где находятся его главнейшие месторождения, в настоящее время нельзя назвать процветающими. Более того, в районах добычи этого драгоценного камня обычно господствуют криминальные группировки, которые нещадно эксплуатируют местную рабочую силу, добытые богатства переправляют за границу, прежде всего в США, и устраняют (чаще всего убивая) тех, кто пытается навести порядок в этом промысле, а порой и тех, кто желал бы изучить месторождения и выяснить закономерности образования изумруда.

А здесь далеко не все выяснено. Дело в том, что изумруд является редким минералом прежде всего из-за геохимически аномально-го состава. В этом отношении он, можно сказать, урод в дружной берилловой семье. Известно, что с гранитными породами обычно связаны минералы с повышенным содержанием бериллия, а также фтора, вольфрама, олова. А вот хром, а также кобальт, никель, платина облюбовали для себя те магматические породы, которые в отличие от гранитоидов обеднены кварцем.

А.Е. Ферсман первым обратил внимание на это обстоятельство. Он выяснил, что на изумрудных коях Урала в древние массивы ультраосновных пород (ультрабазитов) внедрились более молодые гранитные магмы. В результате сложных взаимодействий двух этих разных типов горных пород при участии воды, а также при последующей циркуляции термальных растворов создаются благоприятные условия для появления кристаллов изумруда.

Под эту схему подходит большинство месторождений этого камня, кроме колумбийских, где вмещающими породами являются сланцы и жилы кальцита. Возможно, сравнительно слабая изученность геологических условий колумбийских месторождений объясняется тем, что доступ к ним был долгое время закрыт для «чужих людей», которых остерегались местные криминальные боссы. К тому же не так-то просто выяснить все детали рождения в природе крис-

таллов ярко-зеленых бериллов. Отчасти по этой причине долгое время не удавалось синтезировать изумруды в лабораториях. Эту задачу со второй половины XIX века пытались решить специалисты нескольких стран. Первые удачные опыты относятся к 1888 году, но полноценные искусственные изумруды были получены только в середине 1930-х годов в Германии и Америке. Их называли **ИГМЕРАЛЬДАМИ** — по первым двум буквам в названии немецкой фирмы, их вырастившей, и (почему-то) французскому «эмеральд» — изумруд (по-немецки — смарагд). С 1940 года американцы наладили промышленное производство «игмеральда». Удастся выращивать синтетические изумруды более 1000 каратов. Технология этого производства держится в секрете, тем не менее техногенные изумруды получают в Германии, Франции, России (в Новосибирске). Судя по тому, что игмеральд не вытеснил с ювелирного рынка естественные изумруды, он имеет определенные более или менее заметные отличия от них, а также обходится достаточно дорого.

Ювелирные изделия с изумрудами считаются самыми дорогими украшениями. Обычно этот камень обрабатывается ступенчатой огранкой (ее называют изумрудной). При этом грани располагаются не в шахматном порядке, а одна под другой; боковым граням придается форма трапеции или треугольника, а верхняя представляет собой многоугольник. В Национальном музее естественной истории в Вашингтоне (США) хранится ювелирное изделие, в центре которого находится «изумруд Хукера» (75 каратов), ограненный в виде плоской четырехгранной пирамиды в обрамлении бриллиантов.

**ИЛЬМЕНИТ** (по Ильменским горам на Урале, где впервые был установлен) или **ТИТАНИСТЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК** — железо-магнетитовая окись титана. При преобладании магнетита над железом называется **ГЕЙКИЛИТОМ** (в честь английского геолога А. Гейки). Образует таблитчатые кристаллы, друзы, включения, сплошные плотные массы. Цвет железо-черный и темно-бурый (такова и черта), твердость 5—6; хрупкий, излом раковистый, обладает слабыми магнитными свойствами (чем отличается от похожего на него магнетита). Встречается в магматических породах преимущественно основного состава, а также в россыпях. Является важной титановой рудой. Ти-

тан в полном соответствии со своим названием обладает уникальными свойствами: по стойкости в азотной кислоте превосходит все металлы, выдерживает нагревание до 800 °С и охлаждение до –200 °С; при обычной температуре не поддается даже «царской водке»; не испаряется в вакууме и прекрасно противостоит коррозии. Титановые сплавы — одни из самых прочных. Всем этим и определяется интерес к ильмениту.

**ИОЛИТ** (от греч. «ион» — фиалка и «литос» — камень) — см. **КОРДИЕРИТ**.

**ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ** (по названию острова Исландия) или **ОПТИЧЕСКИЙ КАЛЬЦИТ** — прозрачные бесцветные разновидности **кальцита**, обладающие сильным двойным светопреломлением, из-за чего рассматриваемые через него изображения удваиваются. Используется в оптических приборах, астрономических измерительных инструментах, в лазерной технике, голографии.

**КАЛЬЦИТ** (лат. «калц» — известь) — минерал, карбонат кальция. Твердость 3. Кальцитом образована основная часть известняков, мраморов и других карбонатных пород. Окрашен примесями, в чистом виде белый, бесцветный.

**КАРБОНАДО** (лат. обугленный) — разновидность **алмаза**, черного или темно-серого цвета, образующая плотные или пористые агрегаты. Обладает более высоким, чем у алмазов, сопротивлением к истиранию, поэтому высоко ценится в промышленности.

**КАРБУНКУЛ** (лат. «карбункулус» — уголек) — устаревшее название красных камней в ювелирном деле — **гранатов**, **рубинов** и **шпинелей**. Часто слово было синонимом понятия «драгоценный камень» (например, «Голубой карбункул» А. Конан Дойла в переводе бы означал «голубой уголек»).

**КАРНЕОЛ** (лат. «карнис» — мясо) — **халцедон** от оранжево-красного до темно-красного, причем карнеолом называют камни красно-

бурой гаммы, а оранжевые оттенки красного принадлежат **сердолику**.

**КВАРЦ** — минерал, окись кремния. Структура кварца проста. В этом он похож на воду. У нее на два атома водорода приходится один — кислорода ( $H_2O$ ), а у кварца на один атом кремния, силициума — два кислорода ( $SiO_2$ ).

Окись кремния распространена на Земле повсюду. Она составляет главную массу земной коры. Это химическое соединение принимает разные обличья, образуя обширную группу минералов, разнообразных по цвету, форме, примесям, залежам. Бывают чистые кварцевые пески, хотя чаще этот минерал встречается в виде примесей. Есть прочнейшие горные породы — кварциты; очень много кварца в гранитах. Встречается в виде сплошных масс (жилы, обособления в пегматитах) и хорошо образованных кристаллов размером от нескольких миллиметров до нескольких метров (описан кристалл длиной 7,5 м). Кристаллы имеют форму шестигранной призмы, увенчанной трехгранной «пирамидой». Цвет очень разнообразный, некоторые разновидности, образующие хорошие кристаллы (яснокристаллические), имеют собственные названия в зависимости от окраски: **горный хрусталь** — прозрачный, бесцветный; **аметист** — фиолетовый; **цитрин** — желтый; **дымчатый кварц** — бурый; **морион** — черный или темно-бурый; **празем** — зеленый; **молочный кварц** — белый непрозрачный; **кварц розовый**; **кварц голубой**.

Твердость кварца 7.

Кроме ясеннокристаллических существуют скрытокристаллические разновидности кварца, наиболее известная из которых **халцедон**.

«Показывают мне самые разнообразные предметы, — писал Ферсман, — прозрачный шар, сверкающий на солнце чистотой холодной ключевой воды; красивый, пестрого рисунка агат; яркой игры многоцветный опал; чистый песок на берегу моря; тонкую как шелковинка, нитку из расплавленного кварца или жароупорную посуду из него; красиво ограненные груды кристаллов горного хрусталя; таинственный рисунок фантастической яшмы; окаменелое дерево, превращенное в кремень; грубо обработанный наконечник древнего

человека — и о чем бы я ни спросил, мне ответят: это состоит из кварца и близких к нему по составу минералов».

Наиболее часто в качестве каменных орудий древним человеком использовалась именно окись кремния — кремень. Он сравнительно легко поддается обработке, имеет так называемый раковистый излом, подобно стеклу; может давать очень тонкие, острые, как бритва, осколки. И хотя на смену каменному веку, длившемуся около двух миллионелетий, пришел век металлов, минералы группы кварца продолжают сохранять свое значение в строительстве и во многих производствах.

Впервые кварц под именем «кристалос» упомянут Теофрастом, а затем Плинием (лат. — «кристаллус»), считавшими кварц окаменевшим льдом.

Происхождение слова «кварц» неясно, возможно от вендского «тварды» — твердый или немецкого «кверкluftерц, кверерц» — названий руды секущих жил. До XV века термин не имел широкого распространения (рис. 13).

Образуется кварц в месторождениях разного типа, но наиболее крупные его кристаллы встречаются в полостях хрусталеносных пегматитов и хрусталеносных кварцевых жил.



Рис 13 Разрез через кварцевую жилу с гнездами горного хрусталя

**КВАРЦ ПЕЙЗАЖНЫЙ** — прозрачные кристаллы кварца с многочисленными включениями, создающими подобие какого-либо пейзажа. В Музее землеведения Московского университета экспонируется кристалл горного хрусталя длиной около 40 см с «картиной» зимней тайги, созданной хлопьевидными включениями серицита и игольчатых кристаллов **турмалина**. Подобные кристаллы высоко ценятся коллекционерами.

**КИАНИТ** (греч. «кианос» — темно-синий) — минерал, силикат алюминия. Встречается в виде крупнокристаллических и лучистых агрегатов, досковидных кристаллов, иногда плотных спутанноволокнистых агрегатов. Цвет голубой, синий, может быть зеленым, желтым; реже бесцветный или черный. Твердость различна: 7 по удлинению кристаллов и 4,5 поперек удлинения.

В XVIII—XIX веках в России использовался как недорогой ювелирный камень, в настоящее время в тех же целях широко применяется за рубежом.

Образуется в метаморфических кристаллических сланцах, месторождения известны во всем мире.

Синоним — д и с т е н.

**КЛИНОГУМИТ** (греч. «клино» — наклоняю и «гумит» — минерал, на который клиногумит похож) — минерал, водный силикат магния. Встречается в виде изометричных кристаллов и зернистых агрегатов. Цвет желтый, оранжевый, янтарный, красновато-бурый, обусловлен примесью железа. Твердость 6,5—7. Прозрачные образцы винно-желтого или желтовато-бурого цвета используются для огранки и вставок в украшения.

Встречается совместно с розовой шпинелью в пустотах магnez-мальных скарнов Памира и в хризолитовых жилах ультраосновных горных пород.

**КОНХИТ** (греч. «конхэ» — раковина) — пластинчатый **арagonит**, образующий слои перламутра в раковинах — жемчужницах.

**КОРАЛЛ** (греч. — «кораллион») — природное образование, созданное в результате жизнедеятельности морских организмов (органогенное) — кишечнополостных класса полипов. Кораллы являются одной из древнейших групп многоклеточных организмов и существуют на Земле не менее 550 миллионов лет. Они широко распространены в теплых морях и слагают громадные коралловые рифы (Большой Барьерный риф у северо-восточного побережья Австралии имеет длину около 2300 км и ширину на севере около 2 км, а на юге — 150 км). Для изготовления украшений и в камнерезном деле используются скелетные части коралловых полипов. Минеральное вещество извлекается полипами из морской воды, отлагается в их ткани и остается после смерти. Состав этого образования: 85% карбоната кальция, примеси карбоната магния и окиси железа, а также примерно одного процента органического материала, правда, именно от него и зависит окраска коралла.

Твердость около 4 по шкале Мооса. Из-за высокого содержания карбоната кальция коралл вскипает от соляной кислоты.

К «благородным» кораллам относят разновидности, окрашенные в розовый, красный, оранжевый, розовато-бурый цвет, хотя ценятся и темно-бурые, голубые, черные кораллы — акабар.

Из кораллов в основном делают бусы круглой или угловатой формы. Благодаря их сравнительной мягкости они легко поддаются обработке стальными инструментами и часто требуют только слабой полировки.

Самые хорошие красные кораллы с давних времен находят в Средиземном море. Наиболее важными участками добычи их являются побережья Туниса, Алжира и Марокко в Африке, побережье Калабрии в Италии, участки вокруг островов Сицилии, Сардинии и Корсики.

Согласно древним поверьям, кораллы оберегали от «дурного глаза», излечивали раны и язвы, укрепляли память и исцеляли болезни сердца.

От Плиния мы знаем, что растертые в порошок кораллы широко использовались в медицине: «Обожженный, растертый и опущенный в воду коралл приносит облегчение пациентам, страдаю-

шим от спазматических болей кишечника, при болезнях мочевого пузыря».

Благотворное влияние кораллов на человека уже в наше время нашло подтверждение в исследованиях горгониевого коралла. Он оказался источником природных простагландинов — гормонов, влияющих на дыхательную и пищеварительную системы организма, кровеносные сосуды.

Японские и американские врачи пришли к выводу, что обработанные белые кораллы могут с успехом применяться в хирургии. Кораллы срастаются с костями человеческого скелета почти без швов. Их пористое тело прилегающая к кораллу кость постепенно заменяет костным веществом и кровеносными сосудами. Кораллы можно использовать для восстановления лицевых костей, при переломах и для зубного протезирования.

Польский антиквар Штепан Новаковский высказал сомнительное, но интересное мнение: большинство болезней оставляет видимые следы на некоторых украшениях. Например, кораллы, которые носит здоровая женщина, сохраняют свой блеск, цвет и структуру. При возникновении у нее заболевания на их поверхности появляются затемнения, обесцвечивания, трещинки, дырочки. Может быть, и так, но возможно, «болеют» и сами по себе кораллы, как это бывает с жемчугом, дожившим до преклонных лет.

**КОРДИЕРИТ** (назван в честь французского минералога А. Кордье) — минерал, алюмосиликат магния и алюминия. Встречается в виде призматических зерен и сплошных зернистых масс. Цвет серовато-голубой, синий до сине-фиолетового, нередко зеленовато-синий, обусловлен примесью железа; характерна «многоцветность»: минерал по различным направлениям кажется разного цвета (отсюда и его другое название «дихроит», что значит по-гречески «двухцветный»).

Твердость 7—7,5. Прозрачные или просвечивающие образцы используются в ювелирном деле. Известна разновидность с эффектом кошачьего глаза, с переливчатостью.

Синонимы: **в а р я ж с к и й к а м е н ь**, **д и х р о и т**, **и о л и т**, **с а п ф и р в о д я н о й**.



Обычный минерал метаморфических гнейсов и сланцев, встречается в россыпях в виде галек. Месторождения известны в Норвегии, Финляндии, ФРГ, Бразилии. В России на Кольском полуострове, Урале, Алтае, в Якутии.

**КОРНЕРУПИН** (назван по фамилии датского геолога Д. Корнерупа) — минерал, боросиликат магния и алюминия. Встречается в виде призматических кристаллов, волокнистых и столбчатых агрегатов. Цвет белый, желтый, бледно-зеленый, бурый, темно-зеленый, голубой; голубая окраска обусловлена примесью ванадия, зеленая — хрома. Ограненные корнерупины из Кении на свету изменяют окраску от зеленой через голубую до фиолетовой в зависимости от направления, в котором рассматривается камень. Твердость 6,5—7. Образцы красивой окраски, прозрачные или со световыми эффектами используются как ювелирный материал, который в основном добывается в россыпях на островах Шри-Ланка и Мадагаскар, в Танзании. В Гренландии найдены прозрачные кристаллы темно-зеленого цвета длиной до 20 см. Не ювелирный корнерупин известен на Украине.

**КОРУНД** (в минералогии предполагают, что так называли этот минерал в Индии) — окись алюминия, глинозем. Чистый корунд бесцветен. Прекрасные цвета, составляющие славу этого минерала, обязаны своим происхождением мельчайшим следам других металлов. Из всех драгоценных камней корунд уступает в твердости лишь алмазу. В шкале твердости Мооса он стоит под номером 9. Блеск стеклянный до алмазного. Черты не дает. Спайность отсутствует. Встречается в виде короткостолбчатых, бочонковидных кристаллов (иногда крупных: в Африке, Северном Трансваале, найден непрозрачный корунд пирамидальной формы шириной 68 см и весом 152 кг), а также в виде сплошных масс. В кислотах не растворяется.

Разновидности:

**Рубин** — красный, розовый, прозрачный. Окраска возникает из-за присутствия хрома. Крупные рубины, встречающиеся сравнительно редко, являются одними из самых дорогих драгоценных камней.

**Сапфир** — синий, голубой, прозрачный. Цвет обусловлен примесью титана и железа. Темно-синий камень называют **индиго-сапфиром**.

**Хлоросапфир** — зеленый и темно-зеленый.

**Лейкосапфир** — бесцветный. Это очень редкая разновидность. Такие камни не дают отблеска, и поэтому спрос на них у ювелиров невелик.

Существуют также желтые корунды, обладающие наибольшей твердостью, блеском, а также лиловатые, голубоватые разновидности. Часто встречаются и многоцветные камни: синие и красные зоны у них чередуются, давая фиолетовый оттенок; в других камнях могут присутствовать желтые и синие участки.

Еще одна разновидность корунда — **наждак** — темный, непрозрачный, сплошной мелкозернистый. Это смесь корунда с магнетитом, гематитом, кварцем и другими минералами.

Корунд образуется в разнообразных условиях и встречается в различных по составу и происхождению горных породах: в кристаллических сланцах, вторичных кварцитах, плагиоклазах, хотя основная масса добывается из россыпей.

Неювелирные разновидности корунда широко применяются с древности как материал для резцов и шлифовки. В Библии есть указание на то, что десять заповедей — законы Моисея — были вырезаны «шамиром» (иначе — мелкозернистым корундом, наждаком) на пластинах лазурита. Порошок корунда и теперь применяется для шлифовки драгоценных камней, металлов, оптических стекол. Из сцементированных молотых корундовых пород изготавливают круги шлифовальных станков (рис. 14).

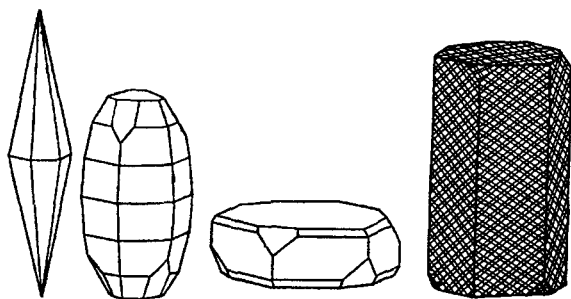


Рис 14 Кристаллы корунда

И драгоценные рубины и сапфиры широко используются в промышленности, науке и технике, медицине. Поэтому в настоящее время были разработаны методы выращивания в лабораторных и промышленных условиях кристаллов («булек») и стержней корунда и бесцветных, и окрашенных. Часто кристаллы корунда содержат различные включения, которые располагаются параллельно ребрам, образуемым пересечением шести граней призмы и базисом. И тогда внутри кристалла падающий свет отражается в форме шестилучевой звезды. Такие камни называются астериями или звездчатыми камнями (звездчатый рубин, звездчатый сапфир).

В России месторождениями корунда известен Средний Урал, Кольский полуостров (рубины и сапфиры), находят его в Ильменских горах близ Миасса, в районе Кыштыма (наждак).

Рубинами и сапфирами славятся Мьянма (Бирма), Таиланд и Шри-Ланка. Наждак добывают на острове Наксос (Греция).

**КРЕМЕНЬ** (название предположительно происходит от греч. «кремнос» — скала, утес или латинского «кремаре» — сжигать, так как с древности кремнь использовали для высекания искр при разжигании огня) — плотный агрегат скрытокристаллического и аморфного кремнезема — **халцедона, кварца, опала**, обычно непрозрачный или слабо просвечивающий. Цвет от желто-серого до черного. Твердость 6—7. (Недаром есть поговорка: твердый как кремнь.) Излом раковистый. Раскалывается на обломки с острорежущими краями.

В каменном веке служил основным материалом для изготовления режущих инструментов и наконечников оружия. В наше время используется как технический камень в производстве ступок, пес-тиков, шлифовальных шкур. В камнерезном и ювелирном деле применяют рисунчатый кремнь, пестрой окраски с концентрически-зональным или полосчатым рисунком. Есть разновидности розоватые, желтые, темно-голубые, бледно-фиолетовые, красноватые и бурые.

Встречается кремнь в осадочных породах в виде неправильных линз, прожилков, округлых, пальцеобразных и причудливо ветвистых желваков (конкреций) размером от долей сантиметра до 0,5 м

и более. Распространен в известняках Московской и Тверской (Калининской) областей, в отложениях мела в Курской и Белгородской областях.

**КРОВАВИК** — 1. См. **ГЕЛИОТРОП** (по красным пятнам). 2. См. **ГЕМАТИТ** (по цвету порошка). Ныне термин употребляется как указатель признака — **гематит-кровавик**.

**КРОКИДОЛИТ** (от греч. «крокис» — нитка) — волокнистая разновидность **рибекита** синего цвета. Находясь в виде тончайших включений, придает голубой отлив соколиному глазу (разновидности кварца).

**КУНЦИТ** (назван в честь американского минералога Дж. Кунца) — прозрачная розовая, розово-фиолетовая, желтая или бесцветная разновидность **сподумена**. Окраска создается примесью марганца, от длительного пребывания на солнечном свете бледнеет. Образцы с красивой окраской с начала XX века используют в ювелирном деле.

Образуется в богатых литием гранитных пегматитах. Известен в США, Бразилии, на Мадагаскаре, в Афганистане.

**ЛАБРАДОР** (назван по полуострову Лабрадор в Канаде) — минерал группы **плаггиоклазов** (алюмосиликатов), представляющих собой смесь в разных пропорциях двух минералов: **альбита** — алюмосиликата натрия и **анортита** — алюмосиликата кальция. В Лабрадоре присутствует 50—70% анортита. Цвет темно-серый, зеленовато-серый; он служит хорошим фоном для сверкающих бликов зеленого, желтого или красного, синего цветов, которые пробегают по нему, когда камень поворачивают из стороны в сторону.

Игра цветов получила название иризации. По-видимому, этот эффект объясняется сложным процессом отражения и преломления света по плоскостям спайности (нечто похожее на те радужные отблески, которые видны по линиям трещин в хрустале, стекле). Однако до сих пор убедительного объяснения иризации найти не уда-

лось, в противном случае ее смогли бы добиваться в искусственных материалах.

В остальном лабрадор ничем существенно не отличается от других плагиоклазов: блеск стеклянный, твердость около 6,5, спайность совершенная в двух направлениях, преимущественно крупнокристаллическое строение. Сам по себе цвет лабрадора непривлекателен: от серого до почти черного, траурного. Однако сверкающие сполохи, играющие на его поверхности, придают ему облик драгоценного опала. Поэтому крупные кристаллы с иризацией используются для изготовления ювелирных изделий. (Уточним, что речь идет не только об отдельных минеральных видах лабрадора, но и об их совокупности, образующей горную породу лабрадорит) Темный лабрадор с игрой сине-голубого цвета получил название **ЧЕРНОГО ЛУННОГО КАМНЯ**.

До XIX века иридирующий лабрадор ценился высоко. Но затем стали находить достаточно крупные его месторождения, в частности на Волини (Украина), после чего цена на него упала. Он стал использоваться для отделки фасадов и интерьеров домов, станций метрополитена, монументальных и мемориальных сооружений. Над входом в Мавзолей Ленина установлена 60-тонная плита темного лабрадорита. Этот же камень украшает постаменты скульптурной группы «Рабочий и колхозница», памятники Юрию Долгорукому и первопечатнику Ивану Федорову, а также могилу Неизвестного солдата у Кремлевской стены.

Для того, чтобы красота лабрадора проявилась в полной мере, требуется хорошее освещение, лучше всего — солнечное. В противном случае вместо сверкающих переливов наблюдается только тусклое мерцание, камень выглядит мрачным.

**ЛАЗУЛИТ** (от араб. «азул» — небо, синева) — водный фосфат алюминия, железа и магния. Цвет от голубого до синего; нередко похож на лазурит. Твердость 5,5—6,5. Образует преимущественно зернистые массы, а также пирамидальные кристаллы, которые в редких случаях бывают прозрачными. Встречается главным образом в метаморфических породах, а также в пегматитах и кварцевых

жилах. Крупных скоплений не образует, а потому как поделочный камень используется сравнительно редко.

**ЛАЗУРИТ** (от араб. «азул» — небо, синева) или **ЛЯПИС-ЛАЗУРЬ** — алюмосиликат натрия и кальция, содержащий серу, хлор, сульфаты. Цвет ярко-синий, с фиолетовыми, зеленоватыми, голубоватыми оттенками, до голубовато- и зеленовато-синего; окраска редко однородная; при прокаливании на огне цвет не меняется (чем отличается лазурит от сходных по цвету минералов, например гаюита). В некоторых случаях вкрапления золотистого пирита придают минералу вид звездного неба. Обычно образует сплошные плотные массы, редко — кристаллы. Блеск стеклянный, спайность отсутствует, хрупок, твердость 5—6. В античности его называли сапфиром. Так, у Плиния Старшего сказано: «Сапфир тоже сверкает пятнами, подобными золоту. Он также лазурного цвета, хотя иногда, но редко, бывает пурпурным».

Как драгоценный камень лазурит испытал наивысший взлет популярности до нашей эры. Еще шесть тысячелетий назад он украшал наиболее высокопоставленных особ. И если в наше время лазуритовые изделия украшают золотом, то в ту эпоху, когда лазурит был чрезвычайно редок и доставлялся издалека, он служил украшением золотых изделий. Из этого камня в Египте вырезали фигурки богини истины Маат, которые носили верховные судьи и жрецы. В символике цветов лазуриту чаще всего определялась роль олицетворения мудрости, просветленности.

Вот что пишет искусствовед Л.Н. Миронова: «На Ближнем Востоке к числу основных и самых любимых цветов относится синий (или голубой). Египтяне, по-видимому, еще в додинастический период (V тысячелетие до н. э.) добывали в Африке драгоценный камень лазурит и делали из него множество различных вещей: бусы, амулеты, сосуды и пр. В период Древнего царства... лазурит был распространен в Египте больше всех других самоцветов. В Месопотамии этот камень также высоко ценился. Египетская, шумерская, ассирийская литература изобилует упоминаниями о лазурите, о синем и лазурном цветах... У дикого быка Инанны борода — «темно-синий камень», волосы Энкиду в его изваянии были сделаны из

лазури; у хеттского бога Солнца — лазурная борода, кудри египетской красавицы тоже сравниваются с лазуритом. Египетскому вельможе изготавливают золотой гроб и возглавие гроба — из лазурита. Археологические находки подтверждают исключительное пристрастие народов Древнего Востока к синему и голубому цветам. Это были цвета неба — обиталища верховного бога — Солнца».

Между прочим, в начале XX века поэт Андрей Белый издал сборник стихов «Золото в лазури», который, по словам религиозного философа Павла Флоренского, явился «замечательным и ни с чем не сравнимым примером нового мифотворения» и стал одним из манифестов символизма. Однако в этом случае ассоциации предполагались непростые: «Именно с цветами — атрибутами Софии и соотнесено название книги... — писал он, подразумевая в Софии воплощение «Вечной Любви и высшей Мудрости». — Она — пронизана лазурью золотистой... Она спускается с неба на землю, переносит свое золото и лазурь к нам, сюда».

Интересный факт: при раскопках на территории Украины поселения времен Киевской Руси был найден крест, выточенный из лазурита. По-видимому, его обработали где-то здесь, в христианской стране, а камень был привезен из Северного Афганистана или Южного Памира. Значит, ценили лазурит очень высоко, если подобные необработанные камни доставляли за тысячи километров, скорее всего по Великому шелковому пути. К сожалению, остается только догадываться, какой идеей руководствовался мастер или заказчик этого лазуритового креста. Не исключено — что подобной той, которой руководствовался поэт-философ Андрей Белый.

Правда, с развитием торговли цена на лазурит снизилась и его стали достаточно широко использовать как поделочный камень и сырье для приготовления синей краски. В России долгое время лазурит оставался импортным товаром. Ситуация изменилась, когда в конце XVIII века на реке Слюдянке южнее Байкала исследователь Сибири Эрик Лаксман обнаружил валуны лазурита. Он воспользовался сведениями, полученными от местных жителей, и высказал верную догадку, что месторождение лазурита находится «в соединительных породах, где гранит примыкает к мрамору». В середине XIX века месторождение было разведано и принято в эксплуатацию.

Самыми грандиозными изделиями из лазурита, не считая каменных ваз, стали колонны алтаря Исаакиевского собора. Это мозаика из лазурита типа «звездной ночи» с многочисленными золотистыми блестками пирита. Правда, в данном случае использовался камень, доставленный из Бадахшана. Но прежде те же колонны изготовили из сибирского лазурита. По какой-то причине они оказались в доме самого архитектора собора — Монферрана (в Петербурге, на Мойке).

Сибирский лазурит был использован для отделки Лионского зала Екатерининского дворца в Царском Селе. А бадахшанский камень, приобретенный на вес серебра, использовался для отдельных вставок и поделок. Впрочем, для «Северной Пальмиры» с ее неяркими днями и долгими сумерками лазурит не совсем подходящее украшение: он великолепен при солнечном свете, ярком освещении, но выглядит мрачноватым в затемненных помещениях. Не случайно его особенно высоко ценили в южных солнечных странах.

По свидетельству известного геолога, знатока камня В.П. Петрова, «для минералога лазурит представляет собой большую и еще не совсем расшифрованную загадку».

Дело в том, что в химическом отношении лазурит аномален, напоминая в этом отношении изумруд. В отличие от «нормальных» силикатов и алюмосиликатов, он содержит серу, химический элемент, совершенно не характерный для природных соединений кремния. Кроме того, специалисты затрудняются объяснить причину лазуревой синевы лазурита. Казалось бы, необычный цвет должен зависеть от аномального химического состава. Однако известно, что минералы, в состав которых входит сера, почти всегда бесцветны или прозрачны.

Лазуристы Слюдянки, как выяснили геологи, находятся среди очень древних горных пород, возраст которых около трех миллиардов лет. Они некогда накапливались в виде осадочных толщ, постепенно погружаясь до глубин 25—30 км, подвергаясь действию высоких температур (600—800 °С) и давления порядка 7—9 тысяч атмосфер. Затем началось поднятие территории (можно также предположить, что действовали круговороты литосферы, в результате ко-



торых каменные слои сминаются в складки и поднимаются — чрезвычайно медленно — к земной поверхности).

Под действием подземного жара и давления происходит метаморфизм горных пород и минералов, преобразования их структуры и химического состава. Они, в частности, теряют воду, которая в виде, как говорят, флюидов пронизывает всю толщу, перенося с собой растворенные химические элементы. Наименее устойчивыми при этом оказываются слои, сложенные солями серной и углекислоты. Они не только легко растворяются, но и обладают сравнительно высокой пластичностью. То есть они могут выдавливаться в верхние горизонты...

Безусловно, все это в значительной степени догадки, цель которых хотя бы в самом общем виде ответить на вопрос о путях проникновения в известняки (доломиты) и граниты серы. Интересно, что в мраморе Слюдянки встречаются мелкие желтые зернышки серы. В.П. Петров сделал вывод: «Наиболее обоснованным сейчас будет предположение, что сера изначально присутствовала среди мраморов, а это может быть только в том случае, если карбонатные породы — осадочные доломиты — отлагаясь, прослаивались с солями и гипсом». В таком случае природная обстановка в отдаленнейшую архейскую эру была в значительной мере похожа на современную, и примерно так же в морских мелководьях или в пересыхающих озерах откладывались слои гипса и соли.

«Когда я вижу красивую лазуритовую брошку, — писал В.П. Петров, — я люблюсь ею, но вместе с тем не могу не представлять моря далеких от нас времен, когда в них едва только зарождалась жизнь, но уже образовывались соляные залежи, и думаю о тех громадных глубинах, где эти соли подвергались взаимодействию с гранитом или другими силикатами, создав в результате прекрасное голубое дитя — драгоценный лазурит».

А еще, может быть, лазурит свидетельствует о том, что не только в небесной синеве атмосферы, но и в непроглядных земных недрах существуют мощные круговороты вещества, круговороты литосферы, о которых геологи еще только начинают догадываться.

**ЛЕД** — вода, находящаяся в твердом кристаллическом состоянии. Бесцветен, в больших скоплениях приобретает голубоватый оттенок, блеск стеклянный, спайность отсутствует, твердость 1,5. Чаще всего образует скопления мелкокристаллических зерен (снег); крупные кристаллы встречаются редко, чаще всего в наледях, подземных жилах и пластах в области вечной мерзлоты. Кристаллическая структура льда подобна структуре алмаза: каждая молекула окиси водорода окружена четырьмя ближайшими к ней молекулами, находящимися на одинаковом расстоянии от нее.

Греческое название льда — «криос» — стало общим для всех твердых тел, имеющих правильную геометрическую форму (в идеале, конечно) — кристаллов. Отчасти это объясняется тем, что в древности кристаллы кварца — горного хрусталя — считали окаменевшим льдом. Несмотря на то, что лед относится к широко распространенным минералам, изучать его начали поздно, только в XIX веке. В XX веке стали появляться монографии, посвященные ему, а также проводились лабораторные исследования, в ходе которых выяснилось, что в зависимости от величины давления лед может существенно менять свою структуру и переходить в новые, необычные состояния. Эти модификации льда обозначают римскими цифрами от I до IX. Некоторые из них (VI и VII) сохраняют твердое состояние при температурах, превышающих  $+40^{\circ}$  и даже более  $+80^{\circ}\text{C}$ . Это в полном смысле слова горячий, обжигающий лед. Правда, взять его в руки нельзя: он существует только при высоком давлении. А некоторые разновидности льда, несмотря на свое «кристаллическое» название (криос), не обладают кристаллической решеткой, аморфны, то есть представляют собой твердую жидкость.

Природных разновидностей льда (относящихся преимущественно к модификации I) очень много. Например, только к атмосферным льдам относятся: снег, иней, град, гололед. В морях льды также могут иметь разное происхождение и отличаться по своим свойствам: одни вымораживаются из морской воды; другие — из пресных вод, приносимых реками; третьи, отрываясь от ледников, образуют плавающие ледяные горы — айсберги. Кстати, М.В. Ломоносов, первым предложивший такую классификацию, еще в

XVIII веке теоретически предсказал существование Антарктиды, основываясь на сведениях о многочисленных айсбергах в антарктических водах (ведь источником их могли быть только мощные наземные ледники).

Подземные льды, распространенные в зоне вечной мерзлоты, до сих пор вызывают у исследователей непростые вопросы. Как могли возникнуть их гигантские скопления в географической зоне, где выпадает очень мало осадков? Как образовались ледяные жилы-клинья, проникающие на десятки метров в толщу горных пород, достигающие толщины в несколько метров? Согласно распространенному мнению, они появились в результате морозного растрескивания земной поверхности и проникновения по трещинам воды, которая затем замерзала и расклинивала стены своей темницы. Однако некоторые структурные особенности ледяных жил свидетельствуют о том, что происходила преимущественно кристаллизация подземных вод.

До сих пор и природные, и техногенные льды представляют немалый научный интерес, несмотря на то, что для нас это поистине домашний минерал, который мы храним в своих морозильниках.

**ЛЕЙКОСАФИР** — прозрачная бесцветная разновидность **сапфира**, который относится к драгоценным формам **корунда**. Название происходит от греческих «лейкос» — белый и «сапфейрос» — синий. Такое странное сочетание можно объяснить тем, что в древности не выделяли группу корунда и не догадывались о химическом родстве рубина и сапфира.

**ЛИМОНИТ** (от греч. «леймон» — болото) или **БУРЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК** — гидроокисел железа, содержащий больше воды, чем **гётит** (более 10%), а в остальном подобный этому минералу.

**ЛУННЫЙ КАМЕНЬ** — разновидность калиевого алюмосиликата, полевого шпата с молочно-белой, бледно-голубой иризацией, с перламутровым блеском. Ювелирный и поделочный камень.

Синоним — б е л о м о р и т.

Лунным камнем называют также просвечивающий **гипс** волокнистой структуры, с шелковистым отливом, блеском, но термин правильно применять только к полевому шпату.

«Лунный камень» в известном одноименном романе У. Коллинза ничего общего с настоящим лунным камнем не имеет — ведь в романе речь идет об алмазе.

**МАГНЕЗИТ** (по названию местности Магнезия в Греции) — углекислый магний, в котором может содержаться железо; когда оно преобладает, магнезит переходит в **сидерит**. Цвет белый с желтоватым или сероватым оттенком; твердость 3,5—4,5. В зернистых массах имеет стеклянный блеск, в плотных скоплениях — матовый. Черта белая, спайность совершенная. Кристаллы встречаются редко. Порошок магнезита вскипает при воздействии нагретой соляной кислотой. Образуется в верхних зонах земной коры при выветривании метаморфических и ультраосновных пород, содержащих магний, а также при преобразовании известняков и доломитов горячими растворами, содержащими магний. Используется в металлургической промышленности, для изготовления огнеупорных кирпичей, искусственного мрамора, при производстве портландцемента и серной кислоты, в химической промышленности, а также для получения магния.

**МАГНЕТИТ** или **МАГНИТНЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК** — двуокись железа. Одни исследователи считают, что название образовано по городу Магнезия в Малой Азии, другие — по имени пастуха Магнеса, впервые нашедшего этот минерал. Встречается в виде хорошо выраженных кристаллов (октаэдры, ромбические додекаэдры), сплошных зернистых агрегатов, плотных и рыхлых масс (магнетитный песок), вкраплений, россыпей. Цвет железо-черный. Черта черная. Блеск металлический. Твердость 5,5—6. Магнетит легко узнать по сильным магнитным свойствам. Кусок магнитного железняка, добытого на горе Высокой (Урал), уже более века (!) силою магнитного притяжения держит 50-килограммовую гирю. Спайность отсутствует. Порошок растворяется в соляной кислоте при нагревании.

Разновидность — **титаномagnetит** — магнетит с содержанием титана до нескольких процентов и небольшой примесью ванадия.

Магнетит чаще всего возникает магматическим путем, а также при метаморфизме осадочных месторождений бурых железняков и находится вместе с гематитом и многими силикатами.

Магнетит — важнейшая железная руда. Железо иногда называют «хлебом металлургии». Чистое железо применяют в химических лабораториях, в специальных точных приборах. «Белое железо» не ржавеет, можно сказать, что оно вечно. Колонна Чандрагупты в Дели вот уже пятнадцать веков стоит, как будто ее сделали только вчера. Сохранность ее обеспечивается чистотой металла (коррозию железа связывают с наличием в нем примесей и дефектов).

Основные запасы железных руд находятся в нашей стране. Месторождения существуют также в Бразилии, Канаде, Индии, Австралии, ЮАР, США, Великобритании и Швеции.

Величайшей в мире кладовой железных руд является Курская магнитная аномалия, которая простирается от Смоленска до Ростова-на-Дону. Выявленные там запасы превышают остальные запасы железных руд земного шара.

Известностью пользуются месторождения Урала (горы Магнитная, почти полностью разработанная, Высокая, Благодать, Качканар), близ городов Златоуста и Магнитогорска, в Горной Шории и Абаканское в Минусинской котловине. Большое значение приобрели месторождения в Восточной и Западной Сибири, Мурманской области, Карелии, на Дальнем Востоке, Алтае.

Железо — самый распространенный из всех металлов, используемых людьми, а потому добыча железных руд, которая ведется в огромных масштабах, наносит большой вред экологии. Однако еще больше вреда окружающей природе наносит добыча золота, металла очень редкого. Дело в том, что содержание железа в залежах железных руд сравнительно высоко, и при добыче остается сравнительно мало пустой породы, тогда как золото — рассеянный элемент, для извлечения которого приходится перерабатывать огромные массы пород.

**МАЛАХИТ** (от греч. названия ярко-зеленого цветка мальвы — «малахе») — водный карбонат меди, редко образующий кристаллы и обычно встречающийся в виде корок, налетов, землистых скоп-

лений, почковидных агрегатов. Цвет изменяется в необычайно широкой гамме зеленой окраски: от почти черного до светло-зеленого, почти белого. Особое очарование камню придают тонкослоистые и округлые узоры, которые проявляются при умелой обработке камня. Блеск стеклянный до алмазного, порой шелковистый, твердость 3,5—4. Черта бледно-зеленая. Устойчивый цвет минералу придает присутствие окиси меди. Малахит вскипает под действием разбавленной соляной кислоты, чем отличается от похожих на него минералов, содержащих медь, в частности хризоколлы (рис. 15).

Образуется малахит в результате химического выветривания и окисления первичных медьсодержащих минералов (например халькопирита) и самородной меди. При сравнительно широком распространении малахит редко образует сплошные натечные формы, которые можно использовать в качестве ювелирного или поделочного камня. Это обстоятельство было отмечено арабскими учеными еще в средние века.

В древности, когда малахит был редким камнем, из него вырезали амулеты, брошки, подвески, ожерелья и другие мелкие изделия. Тогда же его начали использовать и как поделочный камень. Как писал Ферсман, «самые дорогие строения украшались малахитом;

так колонны храма Дианы в Эфесе были облицованы этим камнем». Последнее обстоятельство особо показательно: для богини охоты действительно прекрасно подходит украшение из камня, имеющего цвет весенней зелени, с узорами, напоминающими стебли и листья.

В середине XVIII века было открыто первое российское месторождение малахита — Гумишевское на Урале. Побывавший на этом руднике академик П.С. Паллас выделил два типа малахита: бирюзовый и плисовый. Первый «скорлуповат наподобие известных ростков, который, несмотря на умеренную его твердость, к полированию весьма способен». Второй «из нутра к наружи разлучист, цве-

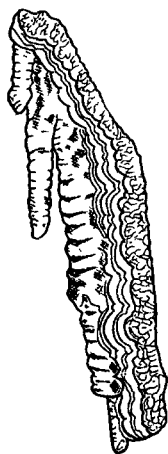


Рис. 15. Малахитовые  
сталактиты

том темен, тяжел, богаче первого, на поверхности как бархат, а на изломе как атлас». Отметил он также присутствие натечных и сталактитовых форм.

Наиболее ценился бирюзовый малахит, натечный, который при обработке приобретал причудливые узоры. Выявлять красоту камня помогал особый метод «русской мозаики»: кусок малахита распиливался на пластинки, которые разворачивали в виде гармошки. В этом случае на изделии появлялся непрерывный рисунок. Таким способом были украшены многочисленные изделия, хранящиеся в Эрмитаже: вазы, столешницы, торшеры, каминные (рис. 16).

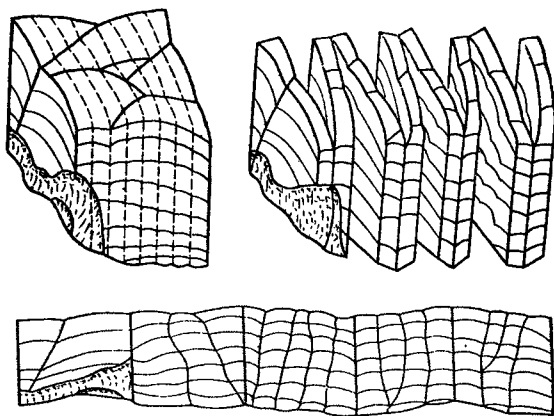


Рис. 16. Распиловка и разворот куса малахита для получения «русской мозаики».

В Исаакиевском соборе по краям царских врат стоят восемь колонн высотой 10 м и диаметром 42 см. Они украшены малахитом (методом «русской мозаики»), на что потребовалось 20 т этого замечательного камня. К сожалению, к настоящему времени уральские месторождения малахита выработаны, а другие — в России — не обнаружены. Возможно, «золотой век» малахита уже позади, его уже не будут использовать в таких количествах, как в XIX и XX веках. Как ювелирный камень он хорош, да только при невысокой твердости легко царапается и сравнительно быстро утрачивает полировку.

**МЕДНАЯ ЗЕЛЕНЬ** — разновидность **малахита**, водного карбоната меди — землистая, мягкая.

**МЕДНАЯ ЛАЗУРЬ** — см. **АЗУРИТ**.

**МЕДНАЯ СИНЬ** — разновидность **азуриита**, водного карбоната меди, — землистая, мягкая.

**МЕДНЫЙ КОЛЧЕДАН** — см. **ХАЛЬКОПИРИТ**.

**МИКРОКЛИН** (от греч. «микро» — малый и «клино» — наклоню; угол между плоскостями спайности отклоняется от прямого на 20°) — минерал, алюмосиликат группы **полевых шпатов**. Встречается в виде таблитчатых кристаллов и гигантокристаллических агрегатов. Блеск стеклянный, перламутровый. Твердость 6—6,5. Цвет белый, сероватый, желтый, коричневый, зеленый. Черты не дает. По внешним признакам похож на **ортоклаз**. Кислоты не действуют.

Разновидность — **амазонит** (амазонский камень) относится к поделочным камням. Сочно зеленый амазонит нашли на Кольском полуострове.

Микроклин используют в керамической промышленности — в производстве фарфора, фаянса, эмалей, глазурей и в стекольной промышленности.

**МИРАБИЛИТ** (от лат. «мирабилис» — удивительный; название предложено немецким химиком Глаубером) — минерал, сульфат натрия. Обычно образует землистые агрегаты, солеподобные массы, корки и налеты. Кристаллы наблюдаются редко; они имеют короткостолбчатую или призматическую форму. Бесцветный и прозрачный, иногда мутный, белый с желтоватым, синеватым или зеленоватым оттенком. Блеск стеклянный. Спайность совершенная. Излом раковистый. Твердость 1—1,5. На воздухе теряет воду, легко рассыпается. Имеет характерный горьковато-солёный, холодящий вкус.

Мирабилит, можно сказать, рождается на поверхности: это лагунный, озерный химический осадок. Выпадает при понижении температуры до 6 °С зимой, а летом, при повышении температуры воды,



растворяется. Кроме того, может также образовывать на поверхности почвы налеты, выцветы.

Мирового значения «фабрикой» мирабилита является залив Каспийского моря Кара-Богаз в Туркмении. В холодные зимние месяцы минерал в твердом виде выносится прибоем на берег. В России отложения мирабилита находятся в озерах Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, Забайкалья. Это необходимый минерал в производстве соды, гипосульфита, ультрамарина, а также в стекольной промышленности, холодильном деле, медицине.

Синоним — глауберова соль.

**МОЛИБДЕНИТ** (от греч. «молибдос» — свинец) — минерал, дисульфид молибдена. Обычно встречается в виде чешуйчатых и листоподобных агрегатов, редко — шестиугольных пластинчатых короткостолбчатых кристаллов. Цвет светлый свинцово-серый. Металлический блеск. Черта светло-серая, металлически блестящая (в отличие от графита). Спайность весьма совершенная. Мягкий, легко растирается в пальцах, жирен на ошупь, пишет на бумаге. Разлагается в азотной кислоте с выделением белого или сероватого осадка.

Встречается в виде вкраплений в гидротермальных жилах, в контактах магматических пород с известняками (скарны) и в глубинных магматических породах (граниты, нефелиновые сиениты), в кварцевых жилах.

Молибденит — сырье для получения молибдена, как его называют, «сильного металла». Он используется при изготовлении броневых снарядов и орудийных стволов, применяется в котло- и турбиностроении. После обработки высоким давлением молибден становится в два-три раза прочнее. Молибденовые соли повышают урожайность зерновых культур и бобовых растений. Из молибденита извлекают редкий элемент рений. Рениевая спираль в лампочке накаливания может сделать ее «вечной», неперегорающей.

Самые большие месторождения молибденита находятся в Китае, США, Канаде, Гренландии и Мексике; в Чили и Перу — крупные месторождения молибденовой руды. В России — в Красноярском крае, в Читинской области, в Бурятии.

**МОРИОН** (от греч. «мориссо» — чернить) — темно-бурый, почти черный **кварц**, просвечивающий только в тонких пластинках. Для огранки используются прошедшие термическую обработку образцы, винно-желтой, желтой окраски.

**МОХОВОЙ ХАЛЦЕДОН** или **МОХОВИК** — халцедон (скрытокристаллический кварц), пронизанный хлоритом. Бывает разных цветов с рисунком или включениями, напоминающими мох.

**МУСКОВИТ** (название происходит от слова Московия, распространенного в Западной Европе старинного именованья России, откуда вывозились на запад большие листы мусковита — «московское стекло») — минерал, алюмосиликат калия и алюминия, содержащий воду и фтор. Входит в группу слюд. Встречается в виде тонких спайных листов, чешуйчатых и гибких. Чаще бесцветный или белый. Блеск стеклянный, перламутровый. Мягкий или средней твердости. Черты не дает. Спайность весьма совершенная. Мусковит можно спутать с тальком; отличие — у талька листочки гибкие, но не упругие.

Разновидности:

**Серицит** — мелкочешуйчатый светлый мусковит с шелковистым блеском. Характерен для метаморфических пород (серицитовые сланцы, филлит). Образуется в результате разрушения полевых шпатов и других алюмосиликатов.

**Жильбертит** — близкая к серициту, однако более крупнокристаллическая разновидность ярко-зеленого и светло-желтого цвета. Образуется каемки в рудных жилах в пегматитах.

**Фуксит** — изумрудно-зеленого цвета, мелкочешуйчатый, содержащий хром мусковит. Обычно встречается в месторождениях хромита.

Мусковит входит в состав глубинных кислых (граниты) и средних (сиениты, диориты) магматических пород, гнейсов, кристаллических сланцев; встречается также в пегматитовых жилах, но никогда не присутствует в излившихся магматических породах. Его спутники: кварц, полевые шпаты, нефелин, топаз, берилл, кальцит, апатит.

Слюда мусковит — самый надежный и долговечный диэлектрик. Без нее не обходятся в сложнейших энергетических установках, в ЭВМ, в транзисторных приемниках, электрических выключателях. Она находит применение в металлургической и химической промышленности — вставляется в окна печей; используется для изготовления граммофонных мембран и в производстве автомобильных стекол.

Мелкая слюда используется при изготовлении кровельных материалов, смазочных веществ, обоев, бумаги, огнеупорных красок, точильных камней, автомобильных шин.

Основные слюдоносные районы нашей страны находятся в Восточной Сибири (поселок Мама), на Кольском полуострове. За границей — в Индии и Бразилии.

## **МЫЛЬНЫЙ КАМЕНЬ — см. ТАЛЫК.**

**НАЖДАК** (тюркское название) — смесь **корунда** (60—70%) с **магнетитом**, **гематитом**, **кварцем** и др. Темный, мелкозернистый. Используется как абразивный материал.

**НЕФЕЛИН** (от греч. «нефелос» — облако) — минерал, алюмосиликат натрия и калия. Встречается в виде шестигранных кристаллов. Блеск на их поверхности стеклянный, в изломе жирноватый. Твердость 5—6 (оставляет царапину на стекле). Цвет желтоватый, красновато-бурый, кирпично-красный, серый. Спайность отсутствует. Встречается в виде сплошных плотных, зернистых масс, вкрапленных в породах и выросших кристаллов в пустотах лавы.

От полевых шпатов нефелин отличается отсутствием спайности и жирноватым блеском, а от кварца — легкой растворимостью в соляной и серной кислотах.

Разновидность — **элеолит** (масляный камень, по-греч. «элео» — масло). Используется в ювелирном и камнерезном деле.

Нефелин — пороодообразующий минерал щелочных магматических пород (нефелиновые сиениты), богатых окисью натрия и бедных окисью силиция. Встречается также в пегматитовых жилах. В поверхностных условиях довольно легко выветривается, и поэтому

в породе часто возникают углубления между другими минералами. Спутники: альбит, биотит, ильменит, апатит. С кварцем вместе не встречается.

Нефелин служит рудой на алюминий, используется как удобрение в сельском хозяйстве, в качестве сырья в стекольно-керамической и цементной промышленности. Применяют его для получения искусственного корунда (абразивный материал), для получения соды. Отходы от переработки нефелиновых руд используются для каменного литья.

В нашей стране крупнейшим месторождением этого важного минерала является Кия-Шалтырское, близ города Ачинска в Забайкалье. Большие залежи есть на Кольском полуострове. За рубежом — в Норвегии и Гренландии. Кристаллы нефелина встречаются в вулканических породах Везувия в Италии.

**НЕФРИТ** — (от греч. «нефрос» — почка) — водный силикат кальция, магния, железа, относящийся к группе амфиболов. Состоит из двух минеральных разновидностей: тремолита (по долине Тремоля в Альпах) и актинолита (от греч. «актис» — луч и «литос» — камень), которые смешиваются в любых пропорциях и различаются тем, что у актинолита повышенное содержание железа. Нефрит образует плотные массивные скрытокристаллические агрегаты, которые под микроскопом обнаруживают волокнистое строение, придающее камню вязкость, высокую прочность (не путать с твердостью, которая у него сравнительно невысокая: 5,5—6). Цвет преимущественно зеленый — от светлого до темного, самых разнообразных оттенков: бывает и белый, желтый, серый до черного. Блеск стеклянный. Происхождение метаморфическое, при изменении известняков и доломитов под действием магматических растворов и газов, но при невысоких температурах.

За прочность и красоту минерал высоко ценился с древних времен. Сначала из него изготавливали орудия труда, но затем были по достоинству оценены его эстетические качества: тонкая игра света в глубине камня, частично просвечивающегося или даже полупрозрачного. В государствах древнего Двуречья его считали магическим камнем, приносящим счастье, умиряющим страсти, помогающим

при родах. Академик В.Севергин писал: «В восточных странах делают из него болванчики, чашечки и черенки к ножам, саблям. Он в сих обработанных вещах чрезвычайную имеет крепость. Он имеет название свое от мнимой прежде лекарственной его силы прогонять камень почечный и мочевого, чего ради его при себе носили».

Надо заметить, что связь нефрита с врачеванием почечных болезней была отмечена (придумана) в средневековой Европе по каким-то умозрительным соображениям; никаких лекарственных свойств этот минерал не обнаруживает, если исключить психологическое воздействие.

В Древнем Китае нефрит почитали и считали мистическим камнем. В «Каталоге гор и морей», написанном около 22 веков назад, неоднократно упоминается нефрит, указываются его залежи (очень неопределенно) и связывают его с долголетием или даже бессмертием: «Нефритовый ключ вытекает. Чтобы оросить Дерево Бессмертия, Желтый предок собирает нефритовые цветы на горе Мин и сажает их на южном склоне Горы-Колокол. Нефрит хуайюй — самый прекрасный. Он твердый и крепкий, блестящий и гладкий, как отполированный. Он играет всеми цветами, сочетает в себе хрупкость и твердость. Боги и духи небес и земли вкушают его по утрам и в полдень. Государи едят его, чтобы предотвратить несчастья».

По-видимому, китайцы очень высоко ценили нефрит. В упомянутой книге постоянно повторяется — «там много золота и нефрита», но при этом приводятся с полной серьезностью такие сведения, которые вполне сказочны. Например, на некоей горе Иван «много золота и нефрита. Там водится животное, похожее на лисицу, но с одним глазом и тремя хвостами. Там водится птица, похожая на ворона, но с тремя головами и шестью хвостами. Умеет смеяться». (Вот и подумаешь: а не сочинялось ли это для тех, кто умеет смеяться, а позже, много веков спустя, те, кто не умеет смеяться, стали принимать выдумки за мистическую правду?) А о духах гор сказано: «У всех их туловища барана и человеческие лица. Им приносят жертвы по обряду с закапыванием одного счастливого нефрита».

В усыпальнице 13 императора династии Мин Чжу-Ицзуня, который был похоронен в 1561 году, вдоль стен лежали наряду со

слитками серебра и золота (до одного килограмма некоторые) мелкие и крупные валуны нефрита (от 10 до 50 см). Это свидетельствует об очень высокой цене нефрита в Китае той поры. Белая нефритовая пиала безукоризненной полировки из того же захоронения находилась в филигранном золотом футляре; серьги одной из императриц представляли собой целую композицию — на золотом кольце висела изящная фигурка белого нефритового кролика около трех сантиметров высотой с рубиновыми глазами, снизу к фигурке били приделаны цветы из золота с камнями, изображающие лужайку, по которой скачет кролик; многочисленны были и другие высокохудожественные нефритовые подвески и пряжки.

Самым крупным, по-видимому, в мире изделием из нефрита, по мнению геолога В.П. Петрова, является прекрасно полированный зеленый камень, состоящий из двух частей, общей длиной примерно 1,9 м, установленный на могиле Великого Хромого — Тамерлана в усыпальнице Гур-Эмир в Самарканде. Размер валуна, из которого изготовили надгробие, был длиной около 1,2 м, шириной 0,8 и толщиной 0,5 м. В конце XIX века было доказано, что этот нефрит был не китайского происхождения, а добыт на восточном склоне Памира в урочище Пиль, где русские путешественники обнаружили старые разработки нефрита.

Месторождения нефрита имеются в Забайкалье, где в некоторых ручьях и реках встречаются нефритовые окатыши, валуны. В Бурятии найдена небольшая залежь нефрита белого цвета, наиболее редкого и ценимого высоко (именно такой камень использовался для изготовления украшений китайской императрицы). Образуется месторождения нефрита при внедрении расплавленной магмы в серпентин (змеевик) или в осадочные карбонатные породы под воздействием на них горячих растворов. Повышенное содержание железа придает камню темные цвета, незначительное — окрашивает в светло-зеленый цвет, а примесь хрома — в изумрудно-зеленый.

Нефрит — благородный, очень хорошо обрабатываемый камень, его блеск не тускнеет со временем, и до сих пор нет способа искусственно синтезировать этот минерал.

**ОГНЕННЫЙ ОПАЛ** — прозрачная красного цвета разновидность **опала**, иногда красно-оранжевого оттенка, с огненными отблесками.

**ОЛИВИН** (назван по цвету, напоминающему плоды оливкового дерева) — минерал, силикат магния и железа. Распространен в виде зернистых масс, а также в виде отдельных короткостолбчатых кристаллов, включенных, например, в оливиновые граниты и кимберлиты.

Встречаются оливины от светло-желтого до темно-зеленого и черного цвета. Блеск стеклянный. Твердость 6,5—7. Спайность средняя. Порошок оливина легко разлагается кислотами с выделением студневидного кремнезема

Разновидность — **хризолит** — желтовато-зеленый прозрачный, иногда золотисто-зеленый красивый оливин считается ювелирным. Галька хризолита найдена на Урале в россыпях. Видимо, именно этот камень в древности называли топазом.

Иногда оливин ювелирного качества называют **перидотом**.

Оливин — минерал магматического происхождения. Он является породообразующим минералом ультраосновных (дуниты, перидотиты) и основных пород (габбро, базальты, диабазы). На поверхности Земли оливин подвергается химическому выветриванию и часто из него получаются разнообразные минералы: серпентин, асбест, тальк, хлорит, окислы железа, гидрослюда, магнезит и др.

Применяют оливин для изготовления огнеупорных кирпичей и как удобрение, содержащее магний.

Оливиновые породы распространены на Урале, в Карелии и Восточном Саяне. Хризолитами славятся Бразилия и Индия.

**ОЛИГОКЛАЗ** — член ряда **плагноклазов** с преобладанием **альбита** над **анортитом**.

**ОЛОВЯННЫЙ КАМЕНЬ** или **КАССИТЕРИТ** (от греч. «касситерос» — олово) — минерал, окись олова. Обычно непрозрачен, но иногда встречаются крупные чистые прозрачные кристаллы призматической формы, которые после огранки приобретают при-

влекательный вид. Цвет темно-коричневый, бурый до черного. Ювелирные образцы бесцветные, желтые и коричневые. Блеск металло-видный или алмазный. Немного мягче кварца (6—7), но достаточно тверд, чтобы из него изготавливать украшения.

Касситерит является почти единственным источником металлического олова и поэтому высоко ценится как руда. В нашей стране имеются как коренные, так и россыпные месторождения, в основном на востоке: в Восточном Саяне, в Читинской области, в Приморье, в Магаданской области.

Месторождения мирового значения существуют на Малайском полуострове (Малайя, Таиланд, Мьянма); есть также в Индонезии, Австралии, Боливии, Мексике. С античных времен известно месторождение касситерита на полуострове Корнуэлл (Великобритания), который римляне знали как Касситеридес, или Оловянный.

**ОНИКС** (греч. — ноготь) — разновидность **агата** (слоистого **халцедона**) с чередованием с прямыми параллельными полосками резко контрастной окраски. Чем тоньше слои, тем больше ценится камень. Название «ноготь» получил, несмотря на свою высокую твердость (7), по-видимому, в связи с тем, что греки ценили ониксы с толщиной слоев не более толщины ногтя.

В древности этот камень пользовался немалой популярностью и даже упоминается в Библии. Так, в Книге Исхода приведены слова Господа, обращенные к Моисею и предназначенные «сынам Израилевым»: «Вот приношения, которые вы должны принимать от них: золото и серебро и медь, камень оникс...» В священном одеянии им предназначалась важная роль: «И возьми два камня оникса и вырежь на них имена сынов Израилевых. Шесть имен их на одном камне, и шесть имен остальных на другом камне, по порядку рождения их». Эти камни обработали, вырезав на них указанные имена, после чего вставили в золотые гнезда.

В книге пророка Иезекииля в описании великолепия Тирского царя сказано: «Ты находился в Едеме, в саду Божиим; твои одежды были украшены всякими драгоценными камнями: сардиус, топаз и алмаз, берилл, оникс и яспис, сапфир, изумруд и карбункул, и



золото...» Как видим, ониксу определено почетное место среди наиболее ценимых камней и металла. Чем это объясняется, трудно сказать; никаких достоверных сведений на этот счет нет. Возможно, в Египте и Иудее считали, что он обладает мистическими свойствами в связи с религиозными таинствами. Из него изготавливали геммы, амулеты, браслеты, броши.

Следует иметь в виду, что так называемый **оникс мраморный** никакого отношения к ониксу настоящему не имеет, за исключением слоистости.

**ОНИКС МРАМОРНЫЙ** (от греч. «оникс» — ноготь) — полосчатая разновидность мрамора, не имеющая отношения к настоящему ониксу. Было бы точнее называть этот камень мрамором ониксовидным. Состоит из **кальцита** или **арагонита** от белого, желтоватого и зеленоватого до золотисто- или темно-бурого. Камень слоистый, в некоторых разновидностях полупрозрачный (просвечивает на глубину до 3 см). Твердость 3—3,5 (по небольшой твердости легко различается от настоящего оникса). Образует плотные массы, натёки, сталактиты и сталагмиты. Является поделочным камнем.

В древности использовался для изготовления различных изделий, инкрустаций, мозаик. Согласно легенде, храм Соломона в Иерусалиме не имел окон, ибо выстроен был из мраморного оникса, пропускавшего дневной свет. Можно предположить, что эта легенда отражает пристрастие древних израильтян к настоящему ониксу-халцедону и их знания о свойствах нетолстых плит ониксовидного мрамора пропускать свет.

Один из светильников, найденных в гробнице Тутанхамона, сделан из мраморного оникса; его ручки выполнены в виде иероглифов и обозначают единение с вечностью. Когда в нем зажигали огонь, на стенках отчетливо проявлялись изображения царя, приближенных, гирлянд цветов.

В Москве образцы прекрасного светлого тонкополосчатого с переливами кремовых и розовых тонов мраморного оникса из Мармарашенского месторождения (Армения) можно увидеть на световых щитках и панно на станциях метро «Белорусская», «Киевская», «Динамо». Из среднеазиатского мраморного оникса сделано

надгробие Улугбека в усыпальнице Тимуридов Гур-Эмир (Самарканд).

**ОПАЛ** (от санскритского «упала» — самоцвет, драгоценный камень) — гидроокись кремния, можно сказать, кварц, содержащий в своей структуре воду и находящийся в аморфном состоянии. Некоторые виды опалов способны впитывать небольшое количество воды, а при высыхании терять ее, растрескиваясь; отсюда их название — трескун.

«Из всех драгоценных камней, — писал Плиний Старший, — именно опал вызывает наибольшие трудности при описании. Для него свойственна острая игра цветов карбункула, фиолетовый отблеск аметиста, аквамаариновые тона изумруда — смешанные все вместе и сияющие с неопишуемой яркостью». Однако в минералогических описаниях специалисты, пренебрегая красотой слога, достаточно точно и полно характеризуют этот камень.

Цвет опала зависит от примесей: от бесцветного или снежно-белого и золотисто-желтого до зеленого, красного, бурого, голубого, оранжевого, черного. Блеск стеклянный, восковой или перламутровый, твердость около 6. В ювелирном деле используются преимущественно так называемые благородные опалы, которые отличаются радужной игрой цвета — опалесценцией, которая характерна для полупрозрачных разновидностей.

Благородный опал бывает нескольких видов.

**Белый** — полупрозрачный с опалесценцией в светло-голубых тонах.

**Черный** — с оттенками фиолетового, синего, зеленого, бордового цветов и преимущественно красными проблесками.

**Арлекин** с многоцветным мозаичным рисунком и опалесценцией.

**Огненный** — желтый или красный с огненными отблесками.

**Джиразоль** — голубой или бесцветный с опалесценцией в красных тонах.

**Лехос-опал** — зеленый с игрой различных оттенков этого цвета, а также карминового.

**Царский** — в котором центральная часть имеет темно-красный, пурпурный или бронзовый цвет и окружена ярко-зеленой каймой.

Упомянутые выше камни пользуются большим спросом у ювелиров. Вместе с тем опал может присутствовать в породе в виде тонких прожилков (матовый) или замещать ткань окаменелых деревьев (деревянистый). Белый фарфоровидный опал называют **кахолонгом**, а водяно-прозрачный, бесцветный — **гиалитом**.

Обычно опал встречается в виде почковидных натеков, сплошных или землистых скоплений, плотных масс, напоминающих стекло, а также в виде сталактитов. Нередко опал замещает органическое вещество в ископаемых деревьях, раковинах (подобные формы называют псевдоморфозами, «ложными формами» в переводе с греческого). Это происходит в вулканических областях, когда горячие водные растворы пропитывают горные породы и находящиеся в них включения; накапливается опал и у выходов горячих источников.

В древности этот камень ценился очень высоко. Плиний рассказал историю о том, что благородный опал римского сенатора Нонния возбудил зависть императора Антония. Свой камень сенатор не соглашался продать. Тогда император приговорил владельца прекрасного камня к изгнанию. Нонний предпочел покинуть Рим и оставить свой пост, сохранив при себе опал.

Спрос на опалы превышал предложение, чем и воспользовались жулики. По словам Плиния: «Нет камня, который мошенники подделывали бы с большим искусством, чем этот. Единственным средством, позволяющим выявить обман, является солнечный свет. Если поддельный опал (изготовленный из стекла) взять большим и указательным пальцами, то он обнаруживает одну и ту же окраску по всей поверхности камня и не излучает сияния. В то же время истинный опал излучает последовательно различные яркие лучи, окраска его постоянно меняется, и он отбрасывает яркие отблески на пальцы».

Правда, известный знаток драгоценных камней Г. Смит считал такой способ ненадежным. Однако Плиний верно подметил наиболее характерное качество природных благородных опалов: изменчивость, игра цвета, в которой чудится нечто живое. Кроме того, радужные переливы лучших опалов искусственно воспроизвести необычайно трудно.

Техногенные опалы удалось синтезировать гораздо позднее, чем большинство других драгоценных камней. Существовало даже мнение, что невозможно воспроизвести процесс роста опала, который в природных условиях продолжается многие тысячелетия. Однако во второй половине XX века проблема была решена, когда выяснилось, что слагают опал сферические микрочастички кремнезема, которые укладываются определенными рядами, благодаря им и происходит эффект опалесценции. Осталось разработать технологию получения кремневых микрочастичек и укладывания их в опаловые структуры. После этого сначала в Австралии, затем в СССР и других странах стали вырабатывать искусственный (техногенный) опал, который порой не отличается от природных.

Впрочем, не исключено, что столь поздний синтез опала объясняется тем, что в середине XIX — начале XX веков этот драгоценный камень во многих странах вышел из моды. Случай этот очень поучительный и, между прочим, может пролить свет на особенности психики людей и своеобразных душевных эпидемий в обществе.

С античных времен высоко ценились даже некоторые неблагоприятные опалы. Считалось, что этот камень предохраняет воина в бою, приносит счастье. А завораживающие своим радужным сиянием лучшие ювелирные образцы камня встречались чрезвычайно редко и ценились очень высоко. По словам немецкого минералога Брикмана, «гораздо скорее можно найти несколько сот наилучших алмазов, нежели десятков опалов без всякого порока».

Но вот в середине XIX века драгоценный опал вышел из моды! Его перестали носить модницы, спрос на него резко упал. И все из-за романа популярного в то время автора Вальтера Скотта, изданного в Санкт-Петербурге в 1830 году под названием: «Карл Смелый, или Анна Гейерштейнская, дева мрака». (Об этом примере массового внушения рассказал С.Ф. Ахметов.)

Это полуфантастическая история времен позднего средневековья, в которой принимают участие графы и бароны, призраки и злые духи. А во втором томе появляется и прекрасный «каменный гость»: драгоценный опал, судя по описанию — арлекин. Он отсылался на переживания своей хозяйки, меняя окраску, и был ее талисман, который она всячески предохраняла даже от святой воды

(заметим, что эта мера, возможно, не лишена была смысла: увлажненный, а затем высохший опал может покрыться трещинками).

В кульминации романа барон брызнул в лицо жены водой из церковной чаши. Вдруг баронесса побледнела и упала со стоном. «Опал, на который попала одна из капель, сверкнул ярким лучом, подобно падающей звезде, и тотчас лишился своего сияния и цвета, став простым камнем». Чуть позже от него осталась лиш горсть серого пепла, «как бы от сгоревшей бумаги».

По-видимому, эта сцена, производила неизгладимое впечатление на дам, которые в ту пору зачитывались романами Вальтера Скотта. В их сознание врезалась мысль о том, что именно магический опал стал причиной смерти несчастной баронессы. Более того, чувство опасности, якобы исходящей от опала, проникало в глубину подсознания, а потому сохранялось даже несмотря на то, что впоследствии выясняется: баронессу отравили, что и засвидетельствовал опал, ибо «таково свойство этого драгоценного камня в случае приближения к нему яда».

Казалось бы, разумнее всего было читательницам романа скорее приобретать опалы, чтобы по изменению его свойств, угасанию блеска узнавать о приближении отравленного питья или пищи. Но свойство психики людей таково, что убеждение (установка), внедренное в подсознание, нелегко затем преодолеть. Первое впечатление оказалось слишком сильным, и образ благородного опала стал ассоциироваться со смертью благородной баронессы. В результате просвещенные модницы перестали носить и покупать опалы.

Конечно, так поступали не все. Например, английская королева Виктория продолжала любить опалы, так же как многие русские богатые и знатные дамы. Но дамы, лишённые предрассудков, остались в явном меньшинстве, потому что поползли слухи, что опал — опасный камень, что он приносит своему владельцу несчастье, что он является предвестником смерти...

Вот что пишет Г. Смит: «Благодаря процветавшему в прошлом глупому суеверию, которое не изжито еще и поныне, и предвещавшего несчастье тому, кто носит опалы, этот драгоценный камень долгое время вызывал недоверие, которое начало понемногу рассеиваться только тогда, когда в Австралии открыли черный опал. Дей-

ствительно, восхитительное малиновое сияние, пробежавшее временами по куску черного, как ночь, опала, было одним из тех замечательных явлений, которые мог предложить мир драгоценных камней».

В общем, светлая магия черного опала победила черную магию блистательного опала-арлекина. Можно посмеиваться по этому поводу над превратностями моды и переменчивостью пристрастий красавиц, но данный случай иллюстрирует одну чрезвычайно важную особенность человеческого общества — склонность к суевериям и предрассудкам. Нередко массы людей принимают всерьез самые нелепые выдумки, забывая о серьезных проблемах, от которых порой зависит их судьба. Этот феномен массового внушения проявился, например, в СССР в период «перестройки» и последующих «реформ», когда посулы быстрого обогащения и легкой жизни позволили манипулировать гражданами страны и лишить их не только своих сбережений, но и работы, и государственной защиты. Мнимость оказалась заманчивей реальности, иллюзия затмила здравый смысл... Впрочем, будем помнить, что и ценность самоцветов и некоторых металлов — не более чем проявление моды.

## ОРЛЕЦ — см. РОДОНИТ.

**ОРТОКЛАЗ** (от греч. «ортос» — прямой и «клазис» — расщепление; или одним словом «пряморасщепляющийся», «прямоколющийся» — указание на направления совершенной спайности, идущие под прямым углом) — минерал из группы **полевых шпатов**, калиевый алюмосиликат. Кристаллы хорошо выражены, часто образуют сплошные массы. Цвет светло-серый, светло-желтый, желтый, светло-розовый до мясо-красного. Блеск стеклянный, по плоскостям спайности может быть жемчужным. Твердость 6.

Разновидности:

**Адуляр** — наиболее красивый чистый прозрачный ортоклаз. Кристаллы с небольшим числом граней клиновидной формы. Впервые были обнаружены в Швейцарских Альпах в районе Сен-Готарда (а не массива Адулы, подарившего тем не менее имя данной разновидности). Синоним — л е д я н о й ш п а т.

**Санидин** — стеклоподобные бесцветные кристаллы таблитчатой формы. Название и происходит от греческого слова «санис» — табличка.

**Солнечный камень** светится желтоватым или красноватым светом благодаря отражению от кристалликов железистых минералов (гематита или гётита), рассеянных в кристалле-хозяине.

**Лунный камень** — нежно-голубого цвета с серебристым отливом. Этот вид ортоклаза неизменно обрабатывают в виде кабошона таким образом, чтобы выявить его своеобразное сияние.

Происхождение ортоклаза — магматическое. Входит в состав гранитов, кварцевых порфиров, сиенитов, а также встречается в осадочных породах и пегматитовых жилах. Его спутники — кварц, альбит, роговая обманка, слюда, топаз, берилл.

Применяется в производстве фарфора, фаянса, эмалей, глазурей и в стекольной промышленности. Лунный и солнечный камни — как поделочные и в ювелирном деле.

В нашей стране ортоклаз встречается в районе озера Байкал, на Урале, в Карелии. За рубежом — в Южной Индии, на Цейлоне, в Калифорнии (США), в Норвегии, на Мадагаскаре.

**ОФИТ** или **БЛАГОРОДНЫЙ ЗМЕЕВИК** — см. **ЗМЕЕВИК**.

**ПАРАГОНА** (от греч. «парагон» — обманывающий, вводящий в заблуждение) — **жемчужина** неправильной причудливой формы, «уродец». Синонимы — жемчуг бароке, жемчуг барокко.

**ПЕРЕЛИВТ** — **халцедон** слоистого строения со слоями неярких цветов. По названиям месторождений на Среднем Урале известны зотовский, макаровский, шайтанский переливты. Поделочный камень.

**ПЕРИДОТ** — ювелирный **оливин** в немецкой и английской терминологии.

**ПЕРЛ** (фр.) — **ЖЕМЧУТ** (см.), жемчужное зерно.

**ПЕРЛАМУТР** (от нем. «перлмуттер» — дословно «мать жемчуга») — вещество внутреннего слоя раковин моллюсков, состоящее из тончайших пластинок углекислого кальция — **аргонита** и органического вещества конхиолина; слой обладает своеобразным радужным, «перламутровым» отливом. От вещества жемчужин отличается тем, что в перламутре арагонит образует кристаллики, ориентированные параллельно поверхности, а в жемчужинах — в большинстве слоев перпендикулярно к поверхности.

С давних времен перламутр используется для инкрустаций, для изготовления недорогих украшений, а также пуговиц, запонок.

**ПИРИТ** (от греч. «пир» — огонь) — сернистое железо или серный колчедан. Цвет желтый, золотисто-желтый с латунно-желтой побежалостью. Твердость 6—6,5. Цвет черты черный, нередко с бурым или зеленым оттенком. При ударе металлическим предметом высекаются искры (по-видимому, это свойство и отражает название минерала).

Пирит — наиболее распространенный минерал из группы сульфидов. Встречается в виде крупных сплошных зернистых скоплений (колчеданных залежей), а также почковидных, лучисто-концентрических агрегатов, как вкрапления в горных породах и кристаллы. На гранях кристаллов обычно имеется достаточно четкая штриховка. Размеры кристаллов пирита часто достигают нескольких сантиметров и являются хорошим коллекционным материалом. От других подобных ему минералов отличается твердостью: царапает стекло (рис. 17).

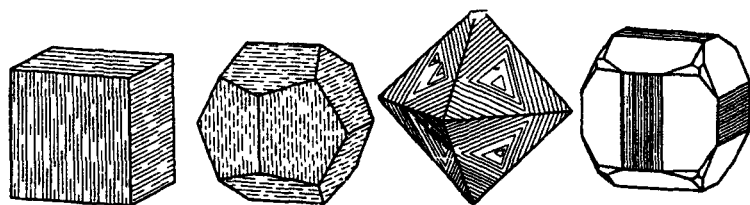


Рис 17 Кристаллы пирита



Образуется пирит в различной геологической обстановке, чем и объясняется его широкое распространение. Наиболее часто встречается в гидротермальных и осадочных месторождениях. Среди спутников пирита в жильных гидротермальных образованиях обычно встречается золото, а в осадочных породах — каменный уголь. На земной поверхности в зоне выветривания пирит неустойчив и переходит в гидроокислы железа (гетит, лимонит). Используется пирит главным образом для производства серной кислоты.

Гидротермальные месторождения пирита встречаются на Урале (Блявинское, Дегтярка, Левиха и др.), на Рудном Алтае (Змеиногорское, Николаевское, Белоусовское), в Закавказье. На Березовском золоторудном месторождении (Урал) встречены друзы кристаллов пирита весом до 32 кг.

**ПИРОКСЕНЫ** (с греч. — чуждые огню) — группа распространенных породообразующих минералов, включающая **авгит**, **геденбергит**, **гиперстен**, **диопсид**, **жадеит**, **сподумен**, **эгирин**, **энстатит** и некоторые другие. В противоречие названию группы, они встречаются в изверженных породах, переплавленных в горниле недр. Цвет их меняется от белого, серого, оливково-зеленого (для энстатита) до темно-коричневого и коричневатого-зеленого (гиперстен). Твердость выше средней: 5—7. Представляют собой силикаты железа, магния, кальция, алюминия. Плотные тонкозернистые массы служат декоративным поделочным камнем. Кристаллы призматические, в поперечном сечении прямоугольные, почти квадратные, или восьмиугольные. Блеск стеклянный, иногда перламутровый. Красивые разновидности используются в ювелирном деле.

**ПИРОЛЮЗИТ** (от греч. «пир» — огонь, люсис» — очистка) — двуокись марганца. Матовый мягкий минерал черного и темного стально-серого цвета. Твердость от 2 (у землистых разновидностей) до 5,5 — у кристаллических. Черта черная. Образуется осадочным путем, а также в зоне выветривания. Используется как руда для получения марганца (важного компонента в металлургии), а также в

химической промышленности, в производстве красок, для обесцвечивания стекла (отсюда и его название).

**ПИРОП** (от греч. «пиропос» — огненный) — темно-красная разновидность граната, силикат алюминия и магния. Цвет может меняться в зависимости от содержания примесей до вишневого, малинового, оранжевого. Ювелирами наиболее ценятся камни яркие, рубиново-красные.

**ПИРОФИЛЛИТ** (от греч. «пир» — огонь, «филлон» — лист) — водный силикат алюминия. Цвет белый, светло-зеленый, желтоватый, розовый. Твердость 1—1,5 (легко царапается ногтем). Образует пластинчато-лучистые агрегаты или плотные массы породы, называемой агальматолит. Является огнеупорным материалом, а также используется как поделочный камень. На огне раскалывается на листочки (отсюда и его название).

**ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ** — см. **ФЛЮОРИТ**.

**ПЛАГИОКЛАЗЫ** (греч. — косокаскальвающиеся) — распространенная группа породообразующих минералов, алюмосиликатов. В зависимости от соотношения натрия и кальция образуют минералы: **альбит** — **олигоклаз** — **андезин** — **лабрадор** — **битовнит** — **анортит**. В этом ряду натрий замещается кальцием от альбита (90—100% натрия) до анортита (столько же кальция). Альбит и олигоклаз относятся к кислым плагиоклазам (встречаясь соответственно в кислых магматических породах), андезин — к средним (в таких же породах), остальные — к основным. Твердость 6—6,5; цвет различный. К ювелирным и поделочным камням относятся альбит, олигоклаз, лабрадор.

**ПЛАЗМА** (греч. — изваяние) — разновидность **халцедона**, слабо просвечивающая, зеленая с различными оттенками. Самоцвет яблочно-зеленый называют **хризопразом** (нередко употребляют как синоним плазмы). Используется для мозаик, резных изделий, что и отражает данное греческое слово.

**ПЛАТИНА** (исп. — серебришко) — тяжелый драгоценный металл серебряно-белого цвета, с такой же чертой; самородный минерал. В природе редко встречается в чистом виде, входя в состав ряда минералов, которые представляют собой твердые растворы металлов платиновой группы: железа, иридия, палладия, а также меди и др. Их отличает металлический блеск, хорошая электропроводность, твердость около 4. Обычно они встречаются в виде зерен и благодаря своей химической стойкости находятся в россыпях, где порой обнаруживают и крупные самородки (на уральской реке Ис был найден платиновый самородок весом 8,5 кг).

У платины судьба сказочной Золушки. Памятью об этом остается пренебрежительное название этого металла — «серебришко». Первое знакомство европейцев с этим металлом принесло немалые разочарования.

В XVII веке при промывке золота в Колумбии испанцы обнаружили зерна белого металла, напоминающего серебро. Однако в отличие от серебра он не растворялся в кислотах и не поддавался выплавке. Его считали вредной примесью, но не умели от нее избавиться и вынужденно доставляли платину в Европу в составе золотых слитков. Однако в XVIII веке это обстоятельство привело к тому, что испанское золото стали называть гнилым, а испанская золотая монета упала в цене. В 1748 году правительство издало указ, согласно которому золото следовало очищать от вредной платины, которую надо было тут же выбрасывать, а если ее отделить невозможно, то такие золотиносные месторождения закрывать.

Утаивание добавок платины каралось смертной казнью. Металлом платину и вовсе не признавали (вопреки очевидным ее свойствам): в Библии названо только шесть металлов, и ничего подобного платине не упомянуто.

Правда, уже в середине XVIII века началось научное исследование платины. В Швеции вышел трактат, в котором она приравнивалась к золоту: «О белом золоте или седьмом металле...», а затем высокий статус этого металла подтвердил авторитетный химик Антуан Лавуазье. Тогда испанский король повелел собирать и хранить платину как драгоценный металл.

В начале XIX века ученые первые предположили, что происхождение платины связано с глубокими недрами планеты и протекающими там таинственными процессами (действительно, она обычно генетически связана с глубинными базальтами). Русский натуралист П. Горянинов в «Руководстве к преподаванию минералогии» (1835) высказался на этот счет весьма впечатляюще:

«Объемлющему вполне все произведения нашей планеты не трудно себе представить постепенные переходы от платины — совершеннейшего чада тяжести и тьмы — до человека, совершеннейшего организма, сияющего божественным светом».

Обратите внимание на полет научной фантазии: ничего подобного не встретишь в традиционных мифах, предполагающих чудесное происхождение человека и вовсе не учитывающих существование не только платины, но и множества других минералов и химических элементов. Тем более оригинально, что ученый признал исчадием глубоких недр, пребывающих в вечной тьме, светлый блестящий металл. Единственно, в чем можно упрекнуть Горянинова, это во вполне оправданном и традиционном для человека возвеличивании своего биологического вида. В некотором отношении именно платину следовало бы считать одним из воплощений совершенства: ведь она чрезвычайно устойчива, не поддается кислотам и, можно сказать, пребывает в своем совершенстве миллиарды лет. Хотя именно по этой причине она осталась неизменной, тогда как «несовершенные» живые организмы постоянно менялись, принимали все новые формы, совершенствовались свои физические и умственные способности — вплоть до появления человека разумного.

Но именно химическая устойчивость и тугоплавкость, наряду с редкостью нахождения в природе, позволили отнести платину в разряд драгоценностей. В отличие от других «драгметаллов», она нашла себе применение прежде всего в технике, в изготовлении лабораторных приборов, а уж затем в ювелирном деле. (Впрочем, есть сведения, что из нее делали украшения в древности — как в Новом, так и в Старом Свете). Она применяется в стоматологии, а за последние десятилетия в электротех-

нике и автомобильной промышленности. Например, на основе платино-палладиевых фильтров изготавливают нейтрализаторы выхлопных газов. Таким образом, «чад тяжести и тьмы» служит благородной цели — защите всего живого, и в первую очередь человека, от смрадного дыхания техники, порожденной разумной деятельностью «совершеннейшего организма, сияющего божественным светом».

Ну, а публика ценит платину по традиционной причине: из-за того, что она причислена к драгоценным металлам. «Платину, — писал Г. Смит, — широко используют в ювелирном деле благодаря ее приятной ровной окраске; особенно часто ее применяют при изготовлении оправ для алмазов; при добавлении некоторого количества палладия получают сплав, известный под названием «белое золото».

**ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ** — так принято в обиходе называть хлорид натрия, минерал галит. На Руси и в ряде других стран ее получали, вываривая соответствующие природные рассолы, главным образом из воды морей или соленых озер, а также минеральных источников.

**ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ** — одна из важнейших групп широко распространенных минералов. Они составляют около половины (по весу) всех силикатов, входящих в состав земной коры. Встречаются преимущественно в магматических породах, в меньшей степени — в метаморфических и сравнительно мало в осадочных. Впрочем, такие подсчеты не учитывают того, что многие гранитоиды, где преобладают полевые шпаты, имеют метаморфическое происхождение. Однако в любом случае очевидно, что для образования полевых шпатов требуются повышенные температуры и давление.

По химическому составу полевые шпаты — это алюмосиликаты натрия, калия и кальция, которые содержат в незначительном количестве литий, рубидий, цезий, стронций, барий. Делятся на два класса: калий-натровые (щелочные) и **плаггиоклазы**. К первой группе относятся ортоклаз и микроклин (калиевые) с их разновиднос-

тиями (амазонит, адуляр, лунный камень и др.). Вторая группа представляет собой смеси натриевого алюмосиликата (альбита) и кальциевого (анортита) и включает кроме этих двух олигоклаз, андезин, лабрадор, битовнит.

В биосфере под влиянием эрозионных сил полевые шпаты выветриваются, химически видоизменяются (то же может происходить в земной коре при воздействии термальных вод и газов). При этом калиевые шпаты превращаются в белую глину — каолин, натриевые — в тонкочешуйчатый мусковит-серицит.

**ПРАЗЕМ** (от греч. «празинос» — зеленый) — прозрачный зеленый **кварц**, окраска которого вызвана тонкими включениями актинолита или хлорита. Нередко так называют и зеленый халцедон.

**ПРЕНИТ** (по фамилии минералога К. Прена) — водный алюмосиликат кальция. Цвет от белого до зеленого разных оттенков, полупрозрачный, блеск стеклянный, твердость 6—7. Образует сплошные скопления, почковидные агрегаты с радиально-волокнистым строением, редко — кристаллы. Происхождение вторичное — за счет разложения плагиоклазов. Образцы красивой окраски используются в качестве поделочного камня.

**ПРУСТИТ** (в честь французского химика И. Пруста) — сульфосоли серебра, содержащая мышьяк; сульфомышьяковистое серебро. Цвет красный, блеск металлоидный, твердость 2,5, хрупкий, полупрозрачный. Руда на серебро.

**РАУХТОПАЗ** (нем. — дымчатый топаз) — торговое название **ДЫМЧАТОГО КВАРЦА**.

**РЕАЛЬГАР** (араб., смысл забыт) — сернистый мышьяк. Цвет оранжево-красный, блеск алмазный, твердость 1,5—2. Встречается в виде зернистых скоплений, налетов, вкраплений, землистых масс, реже — кристаллов. Происхождение гидротермальное, а также вулканическое. Используется для получения соединений мышьяка,

применяемых в сельском хозяйстве (как ядохимикат — в борьбе с вредителями), в стекольном и ряде других производств.

**РИБЕКИТ** (по имени немецкого ученого Э. Рибек) — водный силикат группы амфиболов, содержащий натрий, магний, железо. Цвет темно-синий до черного, твердость 5—6. Встречается в виде плотных масс, лучистых агрегатов, призматических и игольчатых кристаллов. Наиболее плотные разновидности красивого цвета используются как поделочный камень.

**РОГОВАЯ ОБМАНКА** (по внешнему сходству с рогом) — водный алюмосиликат сложного состава и строения, содержащий кальций, натрий, калий, магний, железо, фтор. Наиболее распространенный минерал группы **амфиболов**. Образуется при магматических процессах, а при метаморфизме может образовать горную породу — **амфиболит**. Цвет роговой обманки темно-зеленый до черного, блеск стеклянный, твердость 5,5—6. Черта зеленовато-серая. В отличие от авгита встречается, как правило, в светлоокрашенных породах.

**РОДОНИТ** (от греч. «родон» — роза) — силикат марганца и кальция. Цвет в зависимости от изменений состава и примесей железа меняется от розового и малинового до красновато-бурого; часто с черными прожилками и дендритами гидроокислов марганца. Блеск стеклянный, на плоскостях спайности с перламутровым отливом. Обычно встречается в сплошных зернистых или массивных скоплениях, редко полупрозрачен, еще реже образует кристаллы. Твердость 6—6,5. Образуется в метаморфических породах.

Родонит широко применяется как ювелирно-поделочный камень. Из него изготавливают шкатулки, брошки, бусы и другие украшения. На станции московского метро «Маяковская» превосходным уральским родонитом украшены колонны.

Синоним — о р л е ц.

**РОДОХРОЗИТ** (греч. — розоцветный) — карбонат марганца от розового до малинового цвета. Твердость 4—5. Черта белая; полупроз-

рачный. В сплошных массах приобретает различные оттенки в зависимости от примесей — до коричневого и зеленоватого (последние разновидности, напоминающие малахит, ценятся более других).

**РОДУСИТ** (по названию острова Родос) — водный силикат группы **амфиболов**, сложного строения и состава, содержащий натрий, магний, железо, алюминий, фтор. Цвет от серовато-синего до густо-синего, с шелковистым отливом, блеск стеклянный, твердость 5,5—6. При полировке приобретает зеркальный блеск.

**РУБЕЛЛИТ** (от лат. «рубер» — красный) — разновидность **ТУРМАЛИНА** — водный силикат алюминия, натрия, бора и ряда других элементов, окрашенный примесью марганца в ярко-красный, малиновый, пурпурный цвета. Блеск стеклянный, твердость 7—7,5. Наиболее крупный кристалл размером 100 x 40 см был добыт в Бразилии, где его сростки достигают веса до 4 т. Считался талисманом художников, поэтов, возбуждающим творческую энергию. В таком поверье может быть доля истины: цвета рубеллита считаются биологически-активными, возбуждающими. Хотя, надо признать, что для творческого вдохновения требуются еще и другие стимулы, а самое главное — талант, способный достойно реализовать свою энергию.

**РУБИН** (от латинского «рубер» — красный) — драгоценный камень, представитель группы **корунда**.

Этой группе самоцветов довелось пережить необычайный взлет (они венчали короны могущественных владык!). Рубины ценились выше равных по размеру изумрудов и алмазов. Именно эти камни впервые назвали — восточными. Это означало — великолепные, лучшие из найденных в других уголках земли, вобравшие в себя всю красоту и яркость легендарного Востока. Их называли по-разному: яхонты, карбункулы, антраксы и нередко причисляли к ним другие ярко-красные самоцветы. Сравнительно поздно выяснилось, что подлинные рубины — это просто окись алюминия в виде прозрачных красных кристаллов.



Во всех синонимах обыгрывается ярко-красный цвет камня. Например, латинское «карбункул» или греческое «антракс» означают «горящий уголек». Действительно, лучшие сорта этого камня имеют глубокий и жаркий багровый или алый цвет.

Древнегреческий философ и естествоиспытатель Теофраст писал о рубине: «На Востоке блистает самый яркий камень». Средневековый арабский ученый Бируни утверждал: «Яхонт — первый среди драгоценных камней, наиболее красивый и дорогой».

Алые губы красавицы в поэзии средневековой Средней Азии и Ближнего Востока сравнивались с рубином. Великий поэт Омар Хайям писал:

*Тот, кто землю поставил и над нею воздвиг небосвод,  
Сколько горя с тех пор он печальному сердцу несет  
Сколько ликов прекрасных, как луны, и уст, как рубины,  
Скрыл он в капище праха земного, под каменный гнет*

С давних пор о рубинах складывали легенды, приписывали им магические свойства. В повести А. Куприна «Суламифь» царь Соломон говорит:

«Антракс, священный камень земли Офир. Он горяч и влажен. Погляди, он красен, как кровь, как вечерняя заря, как распустившийся цвет граната, как густое вино из виноградников энгедских... Это камень любви, гнева и крови. На руке человека, томящегося в лихорадке или опьяненного желанием, он становится темнее и горит красным пламенем... Если его растолочь в порошок и принимать с водой, он дает румянец лицу, успокаивает желудок и веселит душу. Носящий его приобретает власть над людьми. Он врачует сердце, мозг и память».

Персы полагали, что рубин предохраняет от чумы, и называли его «самадж-асмур» («отражающий чуму»). В древней медицинской книге «Сокровищница лекарств» приведен рецепт: «Если съесть яхонт весом в одну таньга, то он излечивает от эпилепсии и чумы». По свидетельству историка прошлого века К.П. Патканяна, у армян вплоть до XVII века бытовало поверье, что человек, носящий ру-

бин, бывает приятен окружающим; кроме того, камень предохраняет владельца от падения с коня, от ударов.

В русских лечебниках говорилось: «Кто яхонт при себе носит, снов страшных и лихих не увидит... Аще кто, в солнце смотрячи, очи затемнит, тогда ему поможет, егда тем камнем потрет... А коли тем камнем по голове потрешь, по волосам, тогда в себе плоть головную тянет, яко магнит железо... Аще кто яхонт носит в перстне при себе, тот и скрепит сердце свое и в людях честен будет».

Царь Иван Грозный, по свидетельству английского посланника Гарсея, говорил ему, рассказывая о своих драгоценностях: «Вот рубин, он врачует сердце, мозг, силу и память человека».

Считается, что использование самоцветов в качестве талисманов, связанных с определенными созвездиями и отгоняющими злых духов, началось еще во времена халдеев, более трех тысячелетий назад. Подобные воззрения оказались необычайно живучими. Они приобрели особую популярность около тысячи лет назад, в средние века. Для рубина было определено созвездие Козерога и, обычно, последний месяц года — декабрь. В дополнение к созвездию назывался святой; для рубина — апостол Павел.

Современная медицинская наука объясняет магические свойства самоцветов так: вера в целебную силу камня порой может способствовать излечению. Кроме того, нельзя исключать и объективные воздействия некоторых камней на человека. Так, алый цвет рубина относится к биологически активным, бодрящим. Насколько это качество может быть целебным, остается только догадываться.

С древнейших времен красный цвет связывался с кровью, огнем, солнцем. По-видимому, не случайно рубины особенно ценились воинственными племенами ариев в Древней Индии. Вот как пересказал одно из их преданий известный минералог, знаток самоцветов академик А.Е. Ферсман:

«Яркое солнце Юга несет живые соки великого Асура, из которых рождаются камни. Налетает на него ураганом вечный соперник богов, царь Ланки... Падают капли тяжелой крови на

доно реки, в глубокие воды, в отражение прекрасных пальм. И назвалась река с тех пор Раванагангой, и загорелись с тех пор эти капли крови, превращенные в камни рубины, и горели они с наступлением темноты сказочным огнем, горящим внутри, и пронизывались воды этими огненными лучами, как лучами золота».

По другой индийской легенде, первый человек ступил на землю в центре острова Шри-Ланки, где возвышается гора. С тех пор на скалах сохраняется отпечаток стопы этого человека, а по следам его рассыпались драгоценные рубины. Возможно, эта легенда содержит зерно истины — отголосок тех далеких времен, когда племена из Индии проникли на Ланку и обнаружили там россыпи драгоценных камней. Правители «острова яхонтов» (так называли его в средние века) старались контролировать их поиски и продажу. В районе добычи рубинов на дорогах стояли стражники, обыскивавшие прохожих.

Бируни сообщает историю («нечто похожее на сказку», предупреждает он) о том, как был вывезен контрабандой крупный кристалл рубина. Владелец камня соорудил себе медный колпак с множеством отверстий, подобный ситу. Обрив голову, он надел этот колпак, спрятав под ним драгоценный камень. Через несколько месяцев волосы отросли, полностью закрыв колпак-ситу, и хитрец беспрепятственно миновал все кордоны.

Бируни рассказывает и другую историю, по-видимому, более правдивую, записанную со слов купца-мореплавателя. Однажды его корабль укрылся от шторма в укромной бухте на «острове яхонтов». В лесу путешественники обнаружили поляну с хижинкой отшельника. Они угостили его орехами, а он отблагодарил их... кристаллом рубина величиной с горошину. Купец, чтобы не оставаться в долгу, велел принести с корабля побольше фруктов и сладостей. Отшельник в ответ достал шкатулку из пальмовых листьев и вынул из нее крупный плоский кристалл рубина. Приняв подарок, купец полюбопытствовал: «Откуда это у тебя?» Отшельник подвел его к сухому руслу ручья и пояснил, что в период дождей с потоками воды появляются здесь и драгоценные камни.

Из этого сообщения Бируни сделал правильный вывод: выше по долине ручья в горах находятся месторождения яхонта. Действительно, в предгорьях на юго-западе острова издавна добываются великолепные самоцветы. В древности было очень трудно разрабатывать коренные месторождения драгоценного камня, обычно связанные с прочными скальными горными породами. Поэтому добывали самоцветы из россыпей, речных отложений.

И все-таки, как высоко ни ценились в древности рубины, из них, в отличие от алмазов, вошли в историю лишь единицы. Так, у Бируни среди многочисленных рассказов о яхонтах упоминается, в сущности, один только камень, который можно считать историческим: рубин «Джабал» («Гора»). Он венчал золотой слиток у правителя Багдада в X веке. Камнем поочередно владели несколько наместников, эмиров, шахов; следы его затерялись в XII веке.

Известно предание о золотом идоле солнечного божества Зун с глазами из превосходных рубинов. Ему поклонялись в стране Давар (Южный Афганистан). Предводитель арабов при халифе Османе — Абд ар-Рахман ибн Самура, дабы показать свое презрение к идолу, вырвал у него глаза-яхонты.

Наиболее знаменит, пожалуй, так называемый «Рубин Тимура», история которого с некоторыми пробелами прослеживается на протяжении последних шести веков. О многих его владельцев можно судить по соответствующим надписям на этом необычайном камне размером с куриное яйцо. Здесь много известных имен: Сахиб Киран Сани (так в мусульманском мире звался Тамерлан), его внук Улугбек, правители империи Великих Моголов Акбар, Джахангир, Аурангзеб и Шах-Джахан, связанный в нашей памяти с жемчужиной индийской архитектуры — беломраморным Тадж-Махалом.

В 1849 году камнем завладела Ост-Индская компания. Он стал украшением британской короны. Но...

По иронии судьбы один из самых знаменитейших в мире самоцветов «Рубин Тимура» оказался вовсе не красным корундом, а менее твердым и не столь ценным камнем — **шпинелью**.

Веками сходные по цвету рубины и шпинели, а также розовые турмалины и алые гранаты назывались одинаково — рубинами. Это вызывало немало недоразумений. (Кстати, в старых русских торговых книгах давался верный совет различать ярко-красные камни по твердости, отдавая безусловное предпочтение самым твердым.)

И еще один знаменитый исторический камень — «Рубин Черного принца» (прозвище сына короля Эдуарда III) — тоже оказался шпинелью, хотя это не помешало ему занять почетное место на имперской короне Британии — «в центре переднего креста».

Этот камень в XIX веке перекочевал с Арабского Востока в Испанию, в сокровищницу короля Гранады. Потом рубин попал в руки короля Кастилии Педро, захватившего часть этой сокровищницы и подло убившего ее владельца. За помощь в сражении при Нагере близ Витории Педро подарил рубин Черному принцу. Драгоценный камень был украшением шлема Генриха V. В одном из сражений ударом меча шлем был проломлен, но голова короля и камень остались невредимы...

Так ли было в действительности, выяснить трудно. От сильного удара рубин может разбиться вдребезги.

Совершенно очевидно другое: XIX век оказался для рубинов роковым.

Самые прославленные из них были «развенчаны» минералогами, определившими их химический состав и твердость. А в 1885 году на европейском ювелирном рынке появились так называемые «восстановленные камни» — крупные рубины, оплавленные в особых горнах из более мелких (правда, качество их — густота окраски, игра света — оказалось посредственным). А завершающий удар был нанесен в самом конце века в Париже. Здесь в неказистой лаборатории впервые был осуществлен успешный синтез искусственных рубинов, по своим свойствам не отличающихся от естественных.

В XX веке производство синтетических корундов стало отраслью промышленности. Рубины были использованы для создания лазера. Этот прибор стягивает световые лучи в тончайший пучок, мощ-

ность излучения которого достигает чудовищных величин: в миллиарды раз больше, чем излучение с такой же по размерам части поверхности Солнца.

Из кристалла рубина изготавливают тонкий стержень, один из торцов которого делают зеркальным, а второй служит излучателем. Незначительная примесь атомов хрома (сотые доли процента) в кристалле корунда придает ему красный цвет и наделяет его свойством «сгущать» световые лучи.

Хотя массовое производство синтетических самоцветов началось только в XX веке, мысль об искусственном изготовлении рубиновых монолитов впервые появилась на Востоке очень давно. Она обрела форму арабской сказки, которую пересказал Бируни.

По этой легенде, во время правления династии Сасанидов в их казнохранилище попала молния. Возник пожар. Он длился четыре месяца; горели запасы ценного дерева и масел. А когда стали расчищать пожарище, то обнаружили огромную плиту из чистого яхонта. По стоимости она, как не без иронии отметил Бируни, в десять тысяч раз превосходила все богатства мира. Из этой плиты обрадованный шах приказал выточить сто пластин, а также множество сосудов для питья.

«Сказка ложь, да в ней намек». И хотя синтез рубинов — дело очень непростое, требующее высокой концентрации энергии и сложной техники, люди шли к нему от народных поверий и легенд, от мечтаний древних мыслителей.

Широкое использование рубинов в технике способствовало повышению спроса на них. Искусственные рубины стали производить в огромном количестве. Если драгоценные камни обычно измеряются каратами, то ныне синтетические рубины вырабатываются тоннами, а их стоимость упала в тысячи раз...

Технические рубины производят колоссальную работу в народном хозяйстве. В этом смысле они по-своему драгоценны. Но все-таки особо крупные естественные яхонты сохраняют свою высокую цену. Ведь они встречаются в природных условиях реже, чем сходные по размерам алмазы.

**РУТИЛ** (от лат. «рутилус» — красноватый) — окись титана. Цвет темно-желтый, красный, бурый, блеск алмазный, твердость 6. Встречается в виде столбчатых и игольчатых кристаллов. Тонкие иголочки рутила, пронизывающие кварц, называют **волосатиками**. Образуется этот минерал в магматических породах, кристаллических сланцах, в гидротермальных рудных жилах; нередко находится в россыпях. В середине XX века был осуществлен промышленный синтез рутила, и он появился на ювелирном рынке под названием «титания». При этом после прокаливания в кислороде кристаллы техногенного рутила обесцвечиваются и обретают игру света, не уступающую по яркости бриллианту. Однако такие камни даже на глаз обычно отличаются от алмаза из-за желтоватого оттенка и мелких газовых пузырьков, не говоря уж о том, что имеют твердость не выше 6,5 и царапаются даже кварцем (рис. 18).

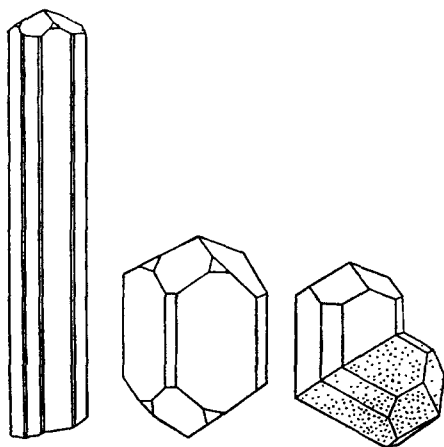


Рис 18. Кристаллы рутила

**САГЕНИТ** (от греч. «сагене» — сеть) — закономерно сросшиеся игольчатые кристаллы **РУТИЛА**, образующие в прозрачных кристаллах (преимущественно кварца) сетчатый рисунок — «сагенитовую решетку».

**САНИДИН** (от греч. «санис» — табличка) — разновидность полевого шпата **ортоклаза**, представленная стеклоподобными таблитчатыми кристаллами. Используется в ювелирном деле.

**САПФИР** (от греч. «сапфейрос» — синий) — драгоценный камень группы **корунда** глубокого синего цвета. До XIX века так называли многие синие камни, например лазурит. Иногда употребляют устаревшие термины, которые могут ввести в заблуждение: «бразильский сапфир» (синий турмалин), «водяной сапфир» (кордиерит) и др. В действительности настоящий сапфир отличается прежде всего высокой твердостью (9). Окраска камня зависит от присутствия титана, является очень устойчивой и бывает от светлой голубовато-синей до темно-синей. «Одни из них похожи на васильки в пшенице, — писал А.И. Куприн, — другие на осеннее небо, иные — на море в ясную погоду». Цвет ярких васильковых кристаллов (из Бирмы, Таиланда) называют «звонким», а синих с шелковистым блеском — «королевским».

Сапфиры нередко обладают астеризмом, звездчатостью (греч. «астер» — звезда). Она проявляется в отполированном камне в виде светлой звездочки с тремя, шестью или двенадцатью лучами. Эффект вызван тонкими игольчатыми вростками рутила, четко ориентированными. Такие сапфиры обычно обрабатывают в виде кабошонов.

В древности сапфир считали камнем созерцания, стремления к истине, высоким помыслам. По-видимому, такие ощущения вызывала его небесная синева. Сила воздействия любого талисмана зависит не столько даже от качеств камня, сколько от воображения и впечатлительности его владельца.

Один из наиболее замечательных сапфиров хранится в Алмазном фонде России и относится к царским регалиям; он имеет овальную форму, звонкий васильково-синий цвет, массу в 258 каратов, диаметр от 3,4 до 3,9 см и высоту 2,2 см.

В сокровищнице британских королей имеется два знаменитых сапфира. Один из них — «Сапфир святого Эдуарда» украшает центр креста Государственной имперской короны. Его история известна с XI века. Он был в необработанном виде вставлен в кольцо короля Эдуарда Исповедника, вступившего на престол в 1042 году. Полагают, что после смерти короля перстень с сапфиром последовал за ним в могилу. Но позже, при повторном захоронении тела, перстень будто бы



оставил в Вестминстерском аббатстве его настоятель. Затем эту реликвию отдали в ювелирную обработку и вставили в корону.

Другой великолепный сапфир размером  $2,5 \times 3,8$  см находился в короне императора Карла II, но в 1688 году из Франции перекочевал в Англию вместе с похитившим его. Затем он переходил к последующим королям, украшал митру кардинала Йоркского и, перейдя еще через несколько рук, украсил Государственную имперскую корону спереди на диадеме под «Рубином Черного Принца». Ею была коронована королева Виктория, однако при коронации Генриха V сапфир уступил свое почетное место алмазу «Звезда Африки-II» и был помещен в центре затылочной части короны, где он находится и по сей день.

Один из крупнейших сапфиров был найден в начале XX века на Цейлоне. Даже после обработки вес его составил 446 каратов. Но еще более крупный камень, если верить газетам (более 3,5 тысячи каратов!), был найден в американском штате Северная Каролина в 1988 году одним любителем камней в заброшенной штольне, который принял его за горный хрусталь и использовал как украшение на рабочем столе. Стирая налет с камня, его хозяин обратил внимание на проявившийся глубокий небесно-голубой цвет и, показав свою находку специалисту, узнал, что это — сапфир стоимостью несколько миллионов долларов. (Не рождественская ли это сказка?)

**САПФИРИН** (назван в связи с некоторым сходством по цвету с сапфиром) — разновидность **халседона** молочно-синего цвета; иногда так же называют **голубой кварц**.

**САРДЕР** (от столицы Лидии Сардиса) — бурый, красновато-бурый (на просвет красный), коричневый **халседон**. В древности считалось, что он помогает быстро излечиться от язв и ран.

**САРДОНИКС** (оникс из Сардиса) — разновидность **агата** с чередованием буро-коричневых, красно-бурых слоев с белыми и голубовато-белыми. Во времена античности и Возрождения часто использовался для изготовления камей. В Эрмитаже хранится немало замечательных камей, вырезанных на сардониксе: «Голова Афи-



*Рис. 19. Камень Гонзага*

ны», «Эдип и Сфинкс», «Адам и Ева», «камень Гонзаго» (рис. 19). Считался талисманом, придававшим владельцу мужество, останавливающим кровотечение, ускоряющим срастание костей, оберегающим от предательства и лжи. Возможно, если во все это верить, то действительно почувствуешь, что камень приносит пользу. Но в наше время в случае болезни все-таки лучше обратиться к врачу.

**СВИНЦОВЫЙ БЛЕСК** — см. ГАЛЕНИТ.

**СВИНЧАК** — плотный матовый ГАЛЕНИТ.

**СЕЛЕНИТ** (от лат. «селена» — луна) — волокнистый полупрозрачный гипс с шелковистым блестящим отливом.

**СЕПИОЛИТ** (от греч. «сепия» — каракатица и «литос» — камень) — водный силикат магния сложной структуры, волокнистого строения, преимущественно белого цвета с желтоватым, буроватым, красноватым оттенком. Образует пробковидные массы, желваки, в сухом виде легкие (плавают в воде) и называемые нередко горной кожей, горной пробкой, горным деревом и т.п. Твердость 3.

Используется как поделочный камень для изготовления трубок, пепельниц, мундштуков.

**СЕРА** — самородный минерал (представляет один химический элемент — серу). Цвет преимущественно желтый — различных оттенков; в случае содержания органических веществ приобретает серую, бурую, черную окраску. Блеск на гранях стеклянный, на изломе жирный. Твердость 1,5—2. Очень хрупкая. Черта белая с желтоватым оттенком. Образует плотные натёки, землистые массы, порошковатые скопления. Образует кристаллы в виде двойных усеченных пирамид. Легко плавится, загорается от спички, образуя сернистый газ, имеющий резкий удушливый запах. Это ее свойство было замечено людьми давно и связывалось с нечистой силой, всяческой чертовщиной. Тем более что сера нередко образуется при вулканических извержениях и тогда же выделяется сернистый газ, что в давние времена наводило на мысль о существовании геенны огненной, где нечистая сила терзает нечестивые души. В биосфере сера отлагается из некоторых гидротермальных источников и накапливается в результате деятельности серобактерий.

В России сера вулканического происхождения встречается на Камчатке и Курильских островах, а осадочного — в Поволжье, где содержащие серу породы протягиваются полосой вдоль левого берега Волги от Самары до Казани. Ее накопили серобактерии в лагунах давно исчезнувшего пермского моря.

Сера широко используется в химической промышленности, преимущественно для получения серной кислоты. Применяется также в ряде отраслей промышленности, для получения пороха, для борьбы с вредителями сельского хозяйства.

**СЕРДОЛИК** (предположительно — от названия столицы Ливии Сардис) — разновидность **халцедона** оранжевого, оранжево-красного, красного цвета; красно-бурые и бурые разности называют **карнеолом**.

Согласно давним поверьям, сердолик обладает целебными свойствами и является талисманом, приносящим счастье, умиротворя-

ющим ссоры, предотвращающим козни врагов. В середине XX века были попытки научно определить причины возможного благотворного влияния сердолика на жизнедеятельность. Как нередко бывает в подобных случаях, эксперименты подтвердили первоначальные предположения, связывавшие биологический эффект «камнелечения» с природной радиоактивностью. В книге «Литотерапия» приведено высказывание академика Н.Д. Зелинского: «С работой Е.И. Бадигиной — лечение комплексной радиоактивностью в биологических дозах — я ознакомился и считаю, что поднятый вопрос — лечение болезней активными излучениями сердолика — заслуживает особенного внимания всей нашей научной общественности».

Однако последующие более тщательные исследования показали, что обычный сердолик не обладает радиоактивностью или какими-либо иными качествами, принципиально отличающими его от других разновидностей халцедона. Другое дело — воздействие на психику человека, вызывающее эффект самовнушения: уверовав в целебную силу камня, можно почувствовать облегчение, успокоение, испытать иллюзию излечения (в некоторых случаях самовнушение помогает справиться с болезнью).

Обычно невозможно проверить справедливость утверждений о мистических свойствах талисманов. Однако сердолик в этом отношении является исключением. И вот почему.

У нашего великого поэта А.С. Пушкина был перстень-печатка из сердолика с какими-то таинственными письменами. (История этого перстня рассказана С.Ф. Ахметовым в книге «Камень твоей судьбы».) Это был подарок графини Воронцовой, которому посвящено стихотворение «Талисман». Там сказано:

*Милый друг! от преступленья,  
От сердечных новых ран,  
От измены, от забвенья  
Сохранит мой талисман!*

Начинается это стихотворение почти как заклинание: «Храни меня, мой талисман!» Возможно, надежда на таинственную силу

этого камня укрепляла решимость поэта, когда он назначил роковую дуэль и не отказался от смертельной схватки (первую дуэль с Дантесом удалось предотвратить В.А. Жуковскому). В тот день на его руке был перстень с сердоликом. Об этом упомянул Жуковский, находившийся у постели умирающего поэта: «Это Пушкина перстень, им воспетый и снятый мной с мертвой руки его».

Как видим, перстень-талисман не только не одарил Пушкина счастьем, не только не избавил от сердечных ран и не предотвратил козни врагов, но вполне мог содействовать его гибели. К тому же, как выяснилось, на пушкинском талисмане были выцарапаны не строки из Корана (как предполагалось). Сам золотой перстень с крупным красным сердоликом был украден из музея весной 1917 года, но сохранились его оттиски на воске и сургуче, по которым удалось прочесть надпись. Она сделана не на арабском, а на древнееврейском языке: «Симха, сын почтенного рабби Иосифа, да будет благословенна его память». Выходит, талисман был именной, предназначался некоему ничем не прославившемуся человеку.

**СЕРЕБРО** — самородный металл белого и серого цвета. Блеск металлический, черта белая, блестящая, твердость 2,5—3. Образует твердые растворы с золотом в любых пропорциях — **ЭЛЕКТРУМ**. Кроме того, нередко содержит, кроме золота, медь, висмут, сурьму, ртуть. Встречаются самородки серебра весом в несколько тонн (в месторождении Шнееберг в Саксонии самородок серебра весил 40 т!). По словам М.В. Ломоносова: «В земле находится оно часто очень чисто, а больше в листках или волосам подобно тонкой и кудрявой проволоке, а иногда в нарочито великих глыбах». В природных условиях (и при долгом хранении) серебро нередко покрывается серой или черной пленкой. Чаше всего это — **аргентит**, сернистое серебро, или более темная **серебряная чернь**, которые встречаются и в виде самостоятельных минералов.

Обычно самородное серебро выделяется из гидротермальных растворов, а также образуется в результате окисления в зоне выветривания сернистых и мышьяково-сурьмянистых залежей, содержащих

серебро. В россыпях оно встречается сравнительно редко, потому что в отличие от золота более подвержено химическому воздействию. Самородное серебро составляет менее четвертой части всей добычи этого металла; чаще всего оно добывается в полиметаллических месторождениях попутно с цинком, медью, свинцом, никелем, золотом, ураном.

Плиний Старший называл серебро «вторым объектом людского корыстолюбия» (после золота). Ломоносов высказался иначе: «Второй высокий металл называется серебром». Действительно, долгое время серебро было «валютным металлом» из-за своей относительной редкости. Его чаще и в большем объеме использовали для чеканки монет, чем золото. В России одно время оно было синонимом денег. Однако несмотря на широкое употребление этого слова, его происхождение окончательно не выяснено. В одном из авторитетных справочников сказано: «Название от славян, «серб» (по блеску — серп луны)». Но такое объяснение весьма сомнительное. Скорее всего, его родословная уходит в далекое прошлое и насчитывает не менее трех тысячелетий назад, когда в Малой Азии (Анатолии) жили племена хеттов. Они одни из первых в мире стали добывать серебро. По-видимому, его название произошло от хеттского «су-бау-ро» — блестящий.

Кроме Анатолии, в древности серебро добывали на островах Средиземного моря и в Испании, на Пиренейских горах. Но все-таки основной поток серебра шел из Малой Азии. Отсюда же хетты распространяли свое владычество на сопредельные страны. Они стали угрожать Египту, и фараон Рамсес II выступил против них и принудил вернуть часть захваченной территории. На стене храма в Карнаке сохранилась надпись: «Договор, который изложил великий князь хеттов... на серебряной доске для Рамсеса, великого повелителя Египта». Поистине, такой договор дорогого стоит!

Наследница империи хеттов — Лидия — стала первой в мире страной, начавшей чеканить монеты. А первой монетой был статер из электрума весом в 14 г с изображением льва — геральдического животного столицы Лидии Сард. В I тысячелетии до н. э. Карфаген, а затем Римская империя эксплуатировали преимуще-

ственно серебряные копи Испании. В средние века крупные месторождения серебра стали разрабатывать в Чехии и Германии. Верную мысль высказал К. Маркс: «Золото стало применяться задолго до серебра, так как оно встречается в чистой виде или лишь с небольшой примесью серебра: добывается путем простой промывки. Серебро обычно встречается в жилах, заключенных в самых твердых породах первобытных пластов земной коры; для добычи его требуются машины и сложные работы... Употребление серебра... само по себе свидетельствует о достаточно развитом состоянии общества».

Более того, совершенствование технологии добычи минерального сырья заметно повлияло на судьбу серебра, практически выведя его из числа драгоценных металлов. Уже во второй половине XIX века стоимость серебра снизилась в полтора раза по сравнению с золотом. В середине XX века мировая добыча серебра составляла около десяти тысяч тонн. По справедливому замечанию М.М. Максимова: «Серебро в последнее время из монетного металла превратилось в технический».

Действительно, его используют во многих отраслях промышленности, включая электронную. Блеск этого белого металла по-прежнему привлекает к себе внимание, а потому серебряные изделия пользуются немалым спросом. Однако знаток драгоценностей Г. Смит отметил: «В наше время, когда воздух городов и поселков загрязнен угольным смогом (добавим: и выхлопами автомашин), серебро не так любят, так как под действием сернистого газа оно быстро темнеет». Впрочем, эта беда поправимая. Теперь серебро часто покрывают защитной пленкой, предохраняющей металл от потемнения. Кроме того, за серебром требуется некоторый необременительный уход.

**СЕРИЦИТ** (от греч. «сериес» — ряд, «цитос» — клетка) — мелкошестугольный светлый **мусковит** с шелковистым блеском. Образуется в результате химического разложения **полевых шпатов** и других алюмосиликатов. Характерен для метаморфических пород, являясь составной частью серицитовых сланцев.

**СЕРПЕНТИН** (от лат. «серпент» — змея) — водный магнезиальный силикат, см. **ЗМЕЕВИК**.

**СИДЕРИТ** (от греч. «сидерос» — железо), **железный шпат** — карбонат железа. Цвет желтовато-серый, желтовато-бурый, бурый, блеск стеклянный, твердость 3,5—4,5. Образует сплошные плотные зернистые, мраморовидные массы, натеки, землистые скопления, радиально-лучистые агрегаты (сферосидериты) — кристаллы, друзы. Вскипает при действии нагретой соляной кислотой. На земной поверхности выветривается, окисляется и переходит в **лимонит**. Встречается в известняках и доломитах, гидротермальных жилах, в виде конкреций. Является железной рудой. Месторождение находится на Урале (Бакальское). Сферосидериты можно встретить в осадочных породах, залегающих в Центральной России.

**СИЛЛИМАНИТ** (по имени американского ученого В. Силлимана) — алюмосиликат алюминия. Цвет серый с буроватым или зеленоватым оттенком, блеск стеклянный, твердость 6—7,5. Спайность совершенная. Образует волокнистые массы, игольчатые кристаллы. Характерен для сильно метаморфизованных пород, богатых глиноземом (гнейсов, кристаллических сланцев). Является важным керамическим сырьем.

**СИЛЬВИН** (от латинизированного имени — Сильвий — голландского химика Франциска Бое) — хлористый калий. Цвет молочно-белый, серый; нередко бесцветный, прозрачный. Блеск стеклянный, твердость 2, спайность совершенная по кубу (раскалывается на кубики). Растворяется в воде, но на вкус, в отличие от соленого галита — горько-соленый. От примесей соединений железа нередко приобретает красноватый или голубоватый цвет. Смесь сильвина с галитом и карналлитом образует горную породу **сильвинит**. Обычно сильвин образует сплошные плотные зернистые массы, корочки, налеты, выцветы. Сильвинит — осадочная порода, ценное сырье для получения калийных удобрений. Одни из крупнейших в мире месторождений — Солигорское в Белоруссии, Соликамское — на Урале.



**СИМЕРАЛЬД** или **ЭМЕРИТ** — искусственный **изумруд**, полученный в результате наращивания на кристалл бесцветного или слабо окрашенного берилла оболочки из синтетического изумруда.

**СИНГАЛИТ** (от санскритского названия Цейлона — «Синхала») — борат магния и алюминия. Цвет светло- или зеленовато-желтый, светло-коричневый. Твердость 5—6. В середине XX века был идентифицирован как особый минерал (до этого считавшийся разновидностью оливина). Прозрачные образцы используются в ювелирном деле, но сравнительно редко из-за ограниченной распространенности минерала и его недостаточно высокой твердости.

**СКАПОЛИТ** (от греч. «скапос» — стержень) — общее название для группы алюмосиликатов натрия (мариалит) и кальция (мейонит). Обычно бесцветный, белый, иногда желтый, зеленый, бурый, окрашен примесями. Твердость 5,5—6,5. Растворяется в соляной кислоте. Прозрачные кристаллы красивого цвета используются в ювелирном деле.

Фиолетовый скаполит известен в Мозамбике, желтый — в Танзании. На Памире найдены розовые скаполиты.

**СКОРОДИТ** (от греч. «скородон» — чеснок; по характерному запаху чеснока, ощущаемому при ударе по минералу) — минерал, арсенат железа. Встречается в виде пирамидальных, призматических, таблитчатых кристаллов. Цвет зеленовато-бурый, яблочно-зеленый, изредка зеленый обусловлен наличием железа. Твердость 3,5—4. Прозрачные образцы красивого синего цвета с красными и фиолетовыми отблесками, добываемые в Намибии, используются как ограночный материал. Образуется в зоне окисления месторождений, содержащих арсенопирит.

**СМАРАГД** — см. **ИЗУМРУД**. Термин греческий, наиболее древнее сохранившееся упоминание у Теофраста (IV—III века до н. э.) — смарагдос. Плиний позже писал о скифских смарагдах, хотя считается, что месторождения изумруда на Урале открыты только в XVIII веке, по-видимому, то были бадахшанские изумруды.

**СМИТСОНИТ** (назван по фамилии Д. Смитсона, основателя одного из известных минералогических музеев мира в Вашингтоне, США) — минерал, карбонат цинка. Обычно встречается в виде кристаллов и сплошных масс белого цвета. Реже находят кристаллы и натечные образования небесно-голубого, бледно-зеленого, зеленовато-голубого цвета. Твердость 5.

Наиболее крупные кристаллы ювелирного смитсонита найдены в Австралии, в Греции, Намибии.

**СОГДИАНИТ** (назван по Согдиане — древнему государству на территории современной Средней Азии) — минерал, силикат сложного состава. Встречается в виде пластинчатых кристаллов размером до 10 x 7 x 4 см. Цвет фиолетовый. Твердость 7. Прозрачные образцы из Танзании используются как драгоценный камень. Открыт в жильных пегматоидных телах в Алайском хребте (Таджикистан).

В настоящее время получены синтетические аналоги согдианита ювелирного качества.

**СОДАЛИТ** (от англ. «сода» — натрий) — минерал, алюмосиликат натрия. Обычно встречается в виде зернистых масс, кристаллы редки. Цвет серый, синий, зеленоватый, обусловлен примесями и строением кристаллической решетки. Твердость 5,5—6,5. Прозрачные голубые камни используются как ограночный материал. Бесцветные разновидности окрашиваются до синих путем нагревания в парах натрия и рентгеновского облучения. Осуществляется синтез темно-синего содалита. Как ювелирный камень красив, но недостаточно тверд. Добывается в Бразилии, США, Канаде, Индии, Бирме, Намибии.

**СОЛИТЕР** (фр. — одинокий) — крупный самоцвет, обычно — бриллиант, вставленный в украшение без обрамления другими, более мелкими камнями.

**СОЛНЕЧНЫЙ КАМЕНЬ** — разновидность минералов группы **полевых шпатов** (альбита, ортоклаза, микроклина) с ярким золотисто-красным отливом, который объясняется присутствием законо-

мерно ориентированных тонких кристалликов **гематита**. Красивый поделочный и ювелирный камень.

**СПЕССАРТИН** (по местности Шпессарт в ФРГ) — силикат магния и алюминия, представитель группы **граната**. Цвет от медово-желтого до оранжево- и буровато-красного. Прозрачные красивой расцветки кристаллы используются в ювелирном деле. Камни крупнее 5 каратов встречаются редко и ценятся дороже красных гранатов.

**СПОДУМЕН** (от греч. «сподиос» — пепельный) — силикат лития и алюминия. Цвет белый, пепельно-серый, желтый, зеленоватый, блеск стеклянный, спайность совершенная, твердость 6—7. Встречается в пегматитовых жилах. В России месторождения сподумена известны в Забайкалье, на Восточном Саяне. Залежи сподумена являются важнейшей рудой на литий. Красивые прозрачные кристаллы используются в ювелирном деле (в природных условиях кристаллы сподумена — не обязательно ювелирного качества — могут превышать в длину 10 м).

**СТАВРОЛИТ** (от греч. «стаурос» — крест, «литос» — камень) — водный силикат железа и алюминия. Цвет темно-серый до черного, коричневый, красновато-бурый, блеск стеклянный, твердость 7—7,5. Кристаллы призматические, вытянутые, нередко образующие характерные крестовидные сростки. В связи с формой ставролитовых сростков им — особенно в средние века — придавали мистический смысл, связывая со страданиями, смертью и воскрешением Христа. Минерал достаточно широко распространен, образуется при метаморфизме и встречается в гнейсах и сланцах.

**СТЕАТИТ** (от греч. «стеар» — жир, сало, так как минерал на ощупь «жирный») — массивная разновидность **талька**, водного силиката магния. Цвет минерала белый или серый, часто с зеленоватым или красным оттенком. Блеск почти перламутровый. Это один из самых мягких минералов — твердость 1. Легко обрабаты-

вается ножом (в Китае стеатит широко используют в камнерезном деле).

Благодаря огнестойкости и электроизолирующим свойствам он находит применение в различных отраслях электропромышленности. Порошкообразный тальк используется как наполнитель, как составная часть штукатурки. В косметическом обиходе наиболее привычен тальк в виде пудры. Без него не обходятся танцовщицы, спортсмены, в частности тяжелоатлеты (чтобы не скользила штанга).

Тальк образуется в результате изменения магний содержащих пород и широко распространен во всем мире.

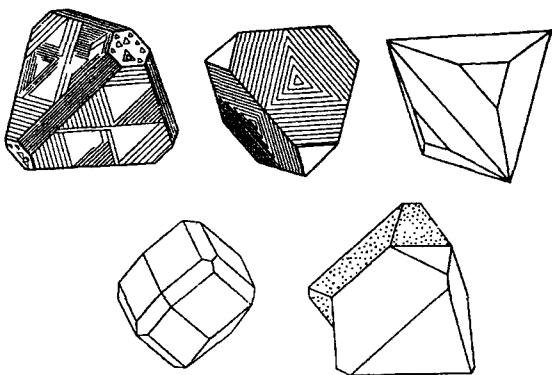
Синонимы: **ж и р о в и к**, **м ы л ь н ы й к а м е н ь**, но правильное мыльным камнем называть **сапонит** — водный алюмосиликат, название которого образовано от латинского слова «сапо» — мыло. В свежем виде он мягок, как масло, высыхая, становится хрупким.

**СТРАЗ** — стеклянная имитация алмаза-бриллианта или другого ценного камня. Назван по имени австрийского химика И. Штрасса, получившего стекло с оптическими свойствами, так называемое свинцовое стекло, или флинт-глас.

Подделки под драгоценные камни изготавливали еще в стекольных мастерских в Древнем Египте, а может быть, и раньше. А по свидетельству Плиния, имитация хрустальных сосудов изделиями из стекла уже в античное время была доведена до высокой степени совершенства, «и все же, как ни удивительно, они только повысили ценность хрустальных, и никак не уменьшили ее». Это словно предвосхитило опыт наших дней, когда высокая цена натурального продукта не меняется, какие бы ни появлялись имитации.

**СУКЦИНИТ** (по латинскому названию вымершей обильной соском-смолой сосны «Пиния сукцинифер»; «суккус» — сок) — разновидность ископаемых смол, которую, строго говоря, только одну и можно было бы называть **янтарем**, как содержащую сукцинитовую кислоту, придающую твердость этому природному образованию.

**СФАЛЕРИТ** (от греч. «сфалерос» — обманчивый; внешне минерал не похож на другие сульфиды металлов) — сульфид цинка, содержащий примеси железа (до 20%), марганца, кадмия и других элементов. Встречается в виде зернистых скоплений, иногда оолитов и концентрически-зональных агрегатов; образует и кристаллы. Цвет чаще всего светло-коричневый до черного, редко — зеленый или красный и обуславливается примесями железа. Известны совсем бесцветные разновидности. Черта от белой до коричневой. Блеск алмазный. Спайность совершенная. Излом неровный. Твердость 3,5—4 (рис. 20).



*Рис. 20. Кристаллы сфалерита*

Сфалерит образуется главным образом гидротермальным путем вместе с галенитом. Некоторые месторождения связаны с осадочными процессами. Почти половину всей добычи цинка дают свинцово-цинковые месторождения, залегающие в известняках и доломитах, где сфалерит встречается вместе с галенитом и пиритом: хребет Каратау в Средней Азии, в Польше, в штате Миссури (США). В России сфалерит находят в медно-цинковых месторождениях Урала. Хорошие кристаллы найдены в Чехии (зеленые и красные), в Румынии (черные), в Испании (золотистые прозрачные), в США (белого и светло-зеленого цвета, кроме того, известны сталактиты сфалерита до 15 см в диаметре). Однако небольшая твердость и трудности, возникающие при огранке из-за хорошей спайности, не позволяют этому минералу стать полноценным ювелирным камнем.

Главное практическое значение сфалерита — быть основной цинковой рудой. Кроме того, из него добывают редкие металлы: кадмий, индий, галлий. Используют сфалерит для изготовления цинковых белил, флюоресцирующих экранов; для получения сплавов (латунь, алюминиевая бронза). Хлористым цинком пропитывают шпалы. Окись цинка используют в стекольной и резиновой промышленности и для производства химических и медицинских препаратов.

Синоним — ц и н к о в а я о б м а н к а.

**СФЕН** (от греч. «сфен» — клин) — минерал, силикат кальция и титана. Встречается в виде отдельных кристаллов, вросших в породу, или в виде друз, иногда образует зернистые агрегаты. Цвет желтый, коричневый, зеленый, иногда красный, серый. Блеск алмазный. Довольно хорошая спайность. Твердость 5—6,5. Поэтому сфен царапается стальным ножом.

«Несмотря на свою сравнительную мягкость сфен мог бы достичь высокого положения в ряду драгоценных камней, — отмечает Г. Смит, — благодаря изумительной дисперсии (больше только у алмаза), высокому светопреломлению и густоте окраски, но пригодный для ювелирных целей материал не встречается в достаточных количествах».

По происхождению сфен — магматический и метаморфический минерал, а в гидротермальных образованиях встречается среди жил альпийского типа вместе с адуляром, альбитом и асбестовидным актинолитом. В России его месторождения есть на Урале. За рубежом — в Австрии, Швейцарии, Канаде, США, Бразилии.

Другое название сфена — **титанит** (от греч. «титанес» — исполины) — дано из-за содержания в минерале титана, ранее открытого в рутиле. Первоначально титанит обозначал темно-коричневые и черные разновидности минерала, а сфен — желтые камни.

Используют сфен, кроме ювелирного дела, для получения двуокиси титана.

**ТАЛЬК** (старинное арабское название этого минерала) — см. **СТЕАТИТ** (жировик).

**ТИГРОВЫЙ ГЛАЗ** — разновидность **кварца**.

**ТИТАНИСТЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК** — см. **ИЛЬМЕНИТ**.

**ТИТАНО-МАГНЕТИТ** — разновидность **магнетита** (магнитного железняка), содержит окись титана.

**ТОПАЗ** (по острову Топазион — ныне Зебергед — в Красном море) — водный силикат алюминия, содержащий фтор. Цвет разнообразный, от небесно-голубого и золотисто-желтого до фиолетово-красного, нередко бесцветные прозрачные кристаллы, а порой и многоцветные (полихромные). Блеск стеклянный, на плоскостях спайности перламутровый, спайность совершенная в одном направлении. Твердость 8. Благодаря большой плотности топаз в России называли «тяжеловесом». Красные и розовые топазы в природе редки, однако при нагревании коричнево-желтых топазов удастся изменить их цвет до розового. При этом некоторые желтые топазы могут и вовсе потерять окраску. То же происходит при длительном воздействии яркого солнечного цвета (например, для бледноокрашенных топазов из Забайкалья, с реки Урульги).

О происхождении названия этого драгоценного камня Плиний Старший рассказал такую историю. «Топаз — камень, который все еще высоко ценится из-за его зеленой окраски. И впрямь, когда его впервые открыли, то предпочитали всем другим видам драгоценных камней. Случилось так, что пираты из некоего дикого племени, страдая от бури и голода, высадились на остров у берегов Аравии, известный под названием Цитис. Они стали выкапывать для пропитания корни диких трав и открыли этот драгоценный камень. Таково, по крайней мере, мнение Архелая. Юба говорит, что в Красном море на расстоянии трехсот стадий от материка, есть остров Топазос. Этот остров часто скрыт туманом, так что

моряки вынуждены разыскивать его. Поэтому-то он и получил современное название — слово «топазин» на языке троглодитов означает «искать».

Из этой цитаты следует, что скорее всего Плиний и его современники называли топазом не тот камень, что мы, а — оливин. Поэтому некоторые специалисты полагают, что название топаз для минерала, который так же именуется в научной классификации, первыми использовали индусы: на санскрите слово «топас» означает тепло, огонь.

Обычно топаз в природе встречается в виде кристаллов и кристаллических групп, а также образует зернистые и массивные агрегаты (от подобных скоплений кварца его отличает прежде всего высокая твердость). Некоторые кристаллы топаза достигают гигантских размеров; крупнейший образец был найден в Бразилии (масса 117 кг, размеры 82 × 37 см). На Волыни (Украина) также встречаются крупные топазы весом до нескольких десятков килограммов. Добываются они также на Урале (Ильменские горы, Мурзинка) и в Восточном Забайкалье. Образуются топазы при воздействии на горные породы — в пегматитовых жилах, гранитах — горячих растворов и летучих фтористых соединений. В некоторых случаях могут возникать даже кварц-топазовые горные породы (встречается и в россыпях). Вообще, топаз относится к распространенным минералам и несмотря на его превосходный внешний вид (после соответствующей обработки) ценится не очень высоко.

В прошлом, когда технология обработки твердых камней не была разработана, а многие топазовые месторождения не были еще обнаружены, этот камень ценился очень высоко. Бесцветные топазы порой принимались за алмазы (или выдавались за таковые). Так, в короне португальских королей появился крупный «алмаз» в 1680 каратов, найденный в Бразилии в 1740 году и позже «разжалованный» в топаз.

Популярность топаза объяснялась еще и тем, что его золотистые разновидности считались талисманом, умиряющим гнев, освобождающим от буйных и опасных страстей, приносящим спо-



койствие и безмятежную радость жизни. Ничего удивительного: глубокий бледно-золотистый цвет прозрачного камня действительно может навевать умиротворение, вызывать приятные эмоции и ассоциации... Если, конечно, не внесет свои существенные коррективы суровая правда жизни. Наиболее ценятся розовые, темно-желтые, голубые топазы. Многоцветность разновидностей топаза и ошибки в его диагностике привели к тому, что под этим названием вошли в обиход — прежде всего торговый — разные камни: кварц, циркон, цитрин, корунд. Получены искусственные топазы, однако они вряд ли найдут широкое применение: естественные камни обходятся дешевле.

**ТРЕМОЛИТ** (по названию местности в Швейцарии) — водный силикат кальция и магния, относящийся к группе **амфиболов** (при повышенном содержании кальция и железа переходит в родственный минерал актинолит). Блеск стеклянный, твердость 5,5—6. Редко встречается в виде прозрачных кристаллов. Плотные полупрозрачные скопления входят в состав **нефрита**, который широко используется как поделочный камень.

**ТУРМАЛИН** (от сингалезского слова «турмали» — так называли этот камень, доставленный из Цейлона в Амстердам в начале XVIII века) — сложный по составу и строению силикат алюминия, бора, магния, железа, натрия с примесью лития, марганца. По разнообразию окраски превосходит все другие драгоценные камни. В этой связи его разновидности получили собственные названия: бесцветный — **ахроит**, черный — **шерл**, малиновый — **анирит**, фиолетово-красный — **сибирит**, розовый и красный — **рубеллит**, синий и темно-синий — **индиголит**, зеленый — **верделит**, изумрудно-зеленый — **хромотурмалин**, желто-бурый и бурый — **дравит**, оливково-зеленый при дневном свете и буровато-красный в искусственном — **хамелеонит**.

Блеск стеклянный, спайность отсутствует, хрупкий, твердость 7,5—8. Встречается в виде зернистых, игольчатых агрегатов, а также радиально-лучистых («турмалиновое солнце»). Отдельные кристал-

лы обычно окрашены неоднородно, порой контрастно. Форма — удлиненная, столбчатая, в поперечном сечении часто в виде сферического треугольника. Кристаллы могут достигать 40 см в длину, но по преимуществу мелкие и черные.

Встречается в пегматитовых жилах, гранитах, метаморфических породах (сланцах). «Розовая разновидность турмалина, — пишет Г. Смит, — обычно ассоциируется с литиевой слюдой — лепидолитом, и группы изящных розовых кристаллов, усеивающие серовато-белую массу лепидолита, относятся к наиболее красивым музейным образцам. Великолепные кристаллы розового, синего и зеленого турмалина были найдены на Урале, главным образом в районе поселка Липовка, а красивые кристаллы розового турмалина происходят с реки Урульги и из других районов вблизи Нерчинска в Забайкалье».

В древности наиболее высоко ценились яркие красные турмалины, которыми украшали короны, одежды вельмож, оклады икон, церковные сосуды и другую утварь. В настоящее время в ювелирном деле используются прозрачные турмалины различных чистых цветов — в виде подвесок, брошей, серег (редко вставляются в кольца из-за своей не очень высокой твердости).

**УВАРОВИТ** (в честь министра и президента Российской АН XIX века С.С. Уварова) — силикат хрома и кальция группы **граната**. Цвет изумрудно-зеленый.

**УРАНИНИТ** (по содержанию урана) — двуокись урана. Цвет смоляно-черный, блеск смолистый, в тонких пластинках просвечивает. Твердость 5—6. Образует землистые и натечные массы, кристаллы встречаются редко. Сильно радиоактивный. Встречается в пегматитовых и гидротермальных жилах. При выветривании переходит в пестро окрашенные окислы урана. Является важнейшей урановой рудой.

**ФЕНАКИТ** (от греч. «фенакс» — обманщик, из-за сходства с кварцем) — силикат бериллия. Цвет белый, желтый, розовый, бу-

рый; прозрачен, блеск стеклянный, твердость 7,5—8. Встречается в пегматитовых жилах. Используется в ювелирном деле.

**ФИАНИТ** (по названию физического института АН СССР, где был впервые синтезирован) — техногенные прозрачные кристаллы двуокиси циркония, которые могут быть окрашены в различные цвета. Твердость 8,5, блеск алмазный. Используется в ювелирном деле, может имитировать бриллиант.

**ФЛОГОПИТ** (от греч. «флогопос» — огнеподобный) — разновидность слюды **БИОТИТА** с повышенным содержанием магния. Цвет преимущественно желтый, зеленый, бурый. Благодаря своим высоким электроизоляционным свойствам используется в промышленности.

**ФЛЮОРИТ** (от лат. «флюорум» — фтор) или **ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ** (является хорошим флюсом, ускоряющим плавку металла) — фтористый кальций. Цвет разнообразный: от белого и желтого до синего, фиолетового; встречаются прозрачные бесцветные кристаллы. Образует преимущественно плотные зернистые массы. Блеск стеклянный, твердость 4. Является красивым поделочным камнем, но в этом качестве употребляется сравнительно редко из-за своей невысокой твердости. Тем не менее его издавна используют для изготовления чаш, ваз, шкатулок (рис. 21). Внешне он может походить на драгоценные камни, но легко отличается от них по малой

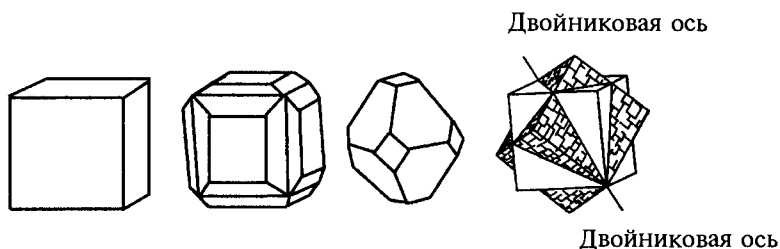


Рис. 21. Одиночные кристаллы и — справа — двойник флюорита

твердости. Наиболее чистые прозрачные образцы служат оптическим сырьем, а основная масса находит применение в металлургии. По своему происхождению связан с гидротермальными процессами, а также с метаморфизмом.

**ХАЛЦЕДОН** (по местности в Малой Азии) — скрытокристаллический тонковолокнистый **кварц**. Различные по окраске халцедоны получили собственные названия и охарактеризованы отдельно: **гелиотроп**, **плазма**, **празем**, **сапфирин**, **сардер**, **сердолик (карнеол)**, **хризопраз**. Слоистые или рисунчатые халцедоны называют **агатами** и **ониксами**.

**ХАЛЬКОЗИН** (от греч. «халькос» — медь) — сульфид меди. Цвет свинцово-серый, блеск металлический, твердость 2—3. Образует зернистые скопления или вкрапления. Является наиболее богатой медной рудой.

**ХАЛЬКОПИРИТ** (от греч. «халькос» — медь и «пирит» — за сходство и родство с этим минералом) или **МЕДНЫЙ КОЛЧЕДАН**, сульфид железа и меди. Цвет латунно-желтый, часто с многоцветными отблесками (побежалостью), блеск металлический, твердость 3—4, черта черная. По внешнему виду может напоминать золото, но отличается от него своей чертой (у золота она желтая). Образует сплошные зернистые массы или вкрапления, редко — в виде кристаллов с гранями, покрытыми штриховкой. Встречается среди магматических и осадочных пород, в гидротермальных жилах. Используется как медная руда.

**ХРИЗОБЕРИЛЛ** (греч. — золотистый берилл) — окись алюминия и бериллия. Цвет зеленовато-желтый, реже зеленый или бесцветный, блеск стеклянный, твердость 8,5. Окрашенные прозрачные разновидности являются драгоценными камнями высокого класса; особенно знаменит **александрит**. Встречается хризоберилл в пегматитовых жилах и метаморфических породах. На земной поверхности он устойчив и нередко находится в россыпях.

**ХРИЗОКОЛЛА** (от греч. «хризос» — золото, «колла» — клей; в древности использовалась для пайки золота) — водный силикат меди. Цвет от голубого до синего и бурого, почти черного, блеск стеклянный и восковой, твердость 2—4. Черта обычно голубовато-белая. Минерал редкий.

**ХРИЗОЛИТ** (греч. «хризос» — золото, «литос» — камень) — разновидность **оливина**. Цвет золотисто-желтый, фисташковый, оливковый, блеск стеклянный сильный. Используется как ценный ювелирный камень. Нередко термином «хризолит» называют разновидности берилла, турмалина, топаза, корунда, имеющие зеленовато-желтый, золотистый цвет.

**ХРИЗОПРАЗ** (от греч. «хризос» — золото, «празос» — лук-порей) — разновидность **халцедона** светло-зеленого или изумрудно-зеленого цвета. Использовался с далекой древности как ювелирный и поделочный камень. Как талисман призван был оберегать владельца от сглаза, зависти и клеветы. В Центральной Европе стал использоваться для украшения церковной утвари в XIX веке, после открытия крупного месторождения хризопраза в Польше. В России встречается на Урале.

**ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТ** (греч. «хризос» — золото, «тилос» — волокно, «асбестос» — устойчивый) — водный силикат магния, относящийся к группе **серпентина**. Цвет белый, зеленовато-желтый, блеск шелковистый, твердость 2, черта бесцветная. Образует агрегаты с легко отделяющимися гибкими мягкими волокнами. Отсюда синоним: *горный лен*. Применяется в различных областях промышленности как огнеупорный, теплоизоляционный, устойчивый к щелочам материал.

**ХРОМДИОПСИД** — разновидность **ДИОПСИДА** изумрудно-зеленого цвета (благодаря примеси хрома). Твердость 5—6. Используется как ювелирный и поделочный камень.

**ХРОМИТ** (назван по присутствию хрома) — двуокись хрома с примесью железа и магния. Цвет черный, блеск металловидный, твердость 5,5. Встречается в связи с ультраосновными магматическими породами в виде сплошных зернистых масс и отдельных вкраплений. Основная хромовая руда.

**ЦЕЛЕСТИН** (от лат. «целестис» — небесный) — сернокислая соль стронция. Цвет от светло-серого до небесно-голубого, блеск стекланный, на плоскостях спайности перламутровый, твердость 3 — 3,5. Образует зернистые плотные скопления, нередко кристаллы. Основная руда на стронций.

**ЦЕРУССИТ** (от лат. «церусса» — белило) — карбонат свинца. Цвет белый с сероватым, желтоватым, буроватым оттенком, блеск алмазный, твердость 3—3,5. Образует сплошные скопления, имеющие зернистое или волокнистое строение. Образуется в зоне окисления свинцовых месторождений. Свинцовая руда.

**ЦИНКОВАЯ ОБМАНКА** — см. **СФАЛЕРИТ**.

**ЦИРКОН** (перс. «царкун» — золотой камень или царь-камень) — силикат циркония золотисто-желтого, зеленого, оранжевого, бурого цвета, реже — бесцветный. Блеск алмазный, твердость 7—8. Природные кристаллы обычно имеют непривлекательный вид, но при прокаливании светлеют или становятся бесцветными, приобретая алмазоподобный блеск. Красные и оранжевые разновидности получили название **гиацинт**. Прозрачные красиво окрашенные камни являются драгоценными. «Неблагородные» цирконы имеют важное значение как сырье для получения циркония и гафния, который обычно присутствует в минерале (другой руды на гафний, по-видимому, нет).

**ЦИТРИН** (лат. — лимонный) — прозрачный **КВАРЦ** лимонно-желтого цвета.

**ЦОИЗИТ** (по фамилии австрийского коллекционера Цоиза) — водный силикат алюминия и кальция, входящий в группу **эпидота**. Цвет серый, зеленоватый, блеск стеклянный, твердость 6. Образует зернистые массы и кристаллы. Распространен в метаморфических сланцах, а также в изверженных породах. Прозрачные красивого цвета кристаллы используются как недорогого ювелирный камень.

**ЧАРОИТ** (по реке Чаре в Центральной Сибири, где был найден) — силикат сложного состава и строения, содержащий барий, стронций, кальций, фтор и другие элементы. Цвет от бледно- до темно-фиолетового, нередко с золотистыми проблесками и шелковистым переливчатым блеском. Является прекрасным поделочным и ювелирным камнем, в сущности, не минералом, а редкой горной породой.

**ШЕЕЛИТ** (по фамилии шведского химика К. Шееле) — окись вольфрама, содержащая кальций. Цвет белый, желтоватый, зеленовато-бурый, блеск алмазный, твердость 4,5. Образует вкрапления, отдельные кристаллы. Образуется в процессе метаморфизма. Важная вольфрамовая руда.

**ШЕРЛ** — черный **турмалин** (устаревшее название для разных по цвету турмалинов).

**ШПИНЕЛЬ** (происхождение названия неизвестно) — окисел магния и алюминия. Цвет разнообразный: желтый, оранжевый, кроваво-красный, бутылочно-зеленый, синий, черный — в зависимости от включений тех или иных элементов. Блеск стеклянный, твердость 8. Образует кристаллы и отдельные вкрапления. Образуется при метаморфизме, в кристаллических сланцах, скарнах, грейзенах, но добывается главным образом из россыпей. Прозрачные красиво окрашенные шпинели — «благородные» — являются драгоценными камнями. Ее ярко-красные разновидности привлекали внимание людей с древности и обычно не отличались от рубина. Поэтому

крупные красные кристаллы — «Рубин Тимура» и «Черного принца» — впоследствии были переведены в менее знаменитый «ранг» шпинели. В России кристаллы шпинели встречаются на Южном Урале (Шишимские, Назямские горы), во флогопитовом месторождении Слюдянка (Южное Прибайкалье), на Алдане.

**ШУНГИТ** — аморфная разновидность **графита**.

**ЭВДИАЛИТ** (от греч. «эв» — легко, «диалитос» — разлагаемый, разделяемый) — силикат натрия, кальция и циркония. Цвет малиновый, розовый, желтый, буро-красный. Блеск стеклянный, твердость 5,5—6. Легко растворяется в кислотах. Встречается в магматических щелочных породах, но крупные скопления образует редко. Используется как декоративный и поделочный камень, а также как руда на цирконий и редкие земли.

**ЭЛЕКТРУМ** — смесь **золота** и **серебра**.

**ЭЛЕОЛИТ** (греч. — масляный камень) — разновидность **нефелина**, имеющая жирный маслянистый блеск и бледные оттенки зеленого, бурого и красного цвета. Полупрозрачные образцы обладают цветовыми переливами и могут использоваться как поделочный камень.

**ЭНСТАТИТ** (от греч. «энстатес» — противник, в связи с тугоплавкостью) — магнезиальный силикат группы **пироксенов**. Цвет белый, серый, желтый, светло-зеленый, изумрудный, блеск стеклянный, твердость 5,5—6. Прозрачные красиво окрашенные кристаллы встречаются нечасто и могут использоваться в ювелирном деле. Очень привлекательны звездчатые энстатиты.

**ЭПИДОТ** (от греч. «эпидосис» — увеличение, в связи с геометрическими особенностями кристаллов) — сложный по составу и строению водный силикат алюминия, железа, кальция с многочисленными примесями. Цвет преимущественно зеленый,



блеск стеклянный сильный, твердость 6,5. Хрупкий. Образует зернистые скопления, хорошо оформленные кристаллы. Является продуктом метаморфизма известковых осадочных и богатых кальцием изверженных горных пород. Используется как недорогой самоцвет.

**ЭПСОМИТ** (от минеральных источников в Англии) — водный сульфат магния. Белый или прозрачный, блеск стеклянный, спайность совершенная, твердость 2, хрупкий. Вкус горький, солоноватый, легко растворяется в воде. Образуется, выпадая из растворов. Применяется в легкой промышленности.

**ЭРИТРИН** (от греч. «эритрос» — красный) — водный арсенат кобальта и алюминия (синоним: *кобальтовые цветы*). Цвет розовый, красный. Блеск стеклянный, на плоскостях спайности перламутровый, твердость 2, спайность совершенная. Образует налеты, волокнистые скопления, реже кристаллы. Продукт выветривания кобальтовых руд.

**ЯНТАРЬ** — ископаемая смола; твердое органическое вещество, сложное соединение углерода, водорода и кислорода. Цвет — от светло-желтого до красного, коричневого; редко голубой и черный; преобладает желто-медовый и желтовато-оранжевый. Блеск стеклянный, спайность отсутствует. Твердость 2—3, у некоторых видов снижается до 1,5.

Известен янтарь был с далекой древности. Порой он пользовался немалой популярностью. Так, Плиний Старший в начале новой эры отметил: «...Среди предметов роскоши мы видим янтарь, изделия из которого, однако, пока пользуются спросом только у женщин» (по-видимому, мужчины предпочитали более твердые драгоценности). Тот же ученый первым предложил гипотезу происхождения янтаря:

«Янтарь образуется из костного мозга, выделяемого деревьями, относящимися к соснам, подобно тому как выделяются смолистые вещества из вишни и смола из обычной сосны. Сначала она (смола)

жидкая и вытекает в больших количествах, но постепенно затвердевает под действием тепла, или холода, или же морской воды, когда прилив уносит в море обломки с берегов... Серьезным доказательством того, что янтарь является производным деревьев из рода сосен? является тот факт, что при горении он пахнет как сосновое дерево».

Еще одно свойство янтара издавна привлекало к нему внимание людей и вызывало удивление.

...Похищение драгоценных камней — дело обычное. Но вот чтобы сам драгоценный камень был похитителем... Странно, однако такой камень существует. В Персии он получил название «похититель соломы», «соломенный вор» («кахруба», по-персидски: «ках» — солома, «руба» — похититель). Это и есть янтарь.

В результате трения он электризуется и притягивает солому, пушинки. Кстати, понятие электричества и слова с корнем «электро», столь популярные в нашем веке, обязаны своим происхождением этому же драгоценному камню. Янтарь по-гречески называется «электрон».

Искать истоки слов — занятие полезное. Это же относится и к названиям минералов. Так, «янтарь» происходит от литовского «гинтарас», что означает «защитник от болезней». Действительно, как показали исследования последних десятилетий, янтарь обладает такой способностью, но об этом — чуть позже.

«Янтарь, — писал А.Е. Ферсман, — проходит сверкающим самоцветом через века и народы вплоть до наших дней».

Этот странный камень заметили, стали собирать и хранить люди более 6 тысячелетий назад. В погребениях неолитических племен Прибалтики, Дании встречается немало янтарных изделий, украшений, амулетов, порой древние люди закапывали в виде кладов десятки килограммов необработанного янтара. Зачем? Это остается загадкой.

В двух огромных странах света — Азии и Африки, где издавна люди проявляли интерес к самоцветам, где впервые начались разработки металлов и драгоценных камней, о янтаре узнали сравнительно поздно, в период расцвета рабовладельческих государств и

широкого развития торговли. В Китае вишнево-красный янтарь — окаменевшую «кровь дракона» — носили члены правящей династии.

Египетские фараоны, жрецы и верховная знать также носили украшения и амулеты из янтаря. На острове Крите в гробницах микенской культуры (2 тысячелетие до н. э.) нередко янтарные изделия. Мода на янтарь из Северной Африки и Ближнего Востока перешла в Римскую империю...

Почему Африка и Азия сравнительно поздно узнали янтарь? Ответ прост: лучшие образцы этого камня и в наибольшем количестве встречаются только в одном месте планеты: в Прибалтике. Как пишет один из специалистов по янтарю С.С. Савкевич, «до сих пор известно лишь одно промышленное месторождение янтаря — Пальмникенское, уникальное как по запасам, так и по масштабам добычи». Выходит, в других местах земного шара этот прекрасный камень не встречается вовсе? Странное полезное ископаемое!

Если обратиться к старинным источникам, то картина окажется иной. Например, у Бируни в трактате «Собрание сведений для познания драгоценностей» упомянуто несколько районов мира, где встречается янтарь: южное побережье Каспийского моря, берега Средиземноморья, побережье Занзибара (Юго-Восточная Африка).

Почему расходятся сведения о месторождениях янтаря у современного и средневекового ученого? Дело в том, что до сих пор нет общепринятого мнения о том, какие минералы относятся к группе янтаря. То ли только те камни, которые по химическому составу и физическим свойствам отвечают прибалтийским янтарям (которых, между прочим, насчитывается шесть видов). Или следует относить к янтарям различные ископаемые смолы? С янтарем издавна было связано немало сказок, домыслов и предрассудков.

В легенде Древней Греции сын Солнца Фаятон выпросил у отца позволения промчаться по небу в солнечной колеснице. Однако небесные кони не послушались руки человека, понесли, и бог Солнца был вынужден убить своего сына. Оплакивая смерть брата, его сестры Гелиады превратились в тополя, а их слезы, падая в реку, становились янтарем. Идею происхождения янтаря из древесной смо-

лы поддерживали многие мыслители античности и средневекового Ближнего Востока. Но высказывались, наряду с этим, и многие другие гипотезы. Считали, что камень этот возникает из выделений китов или даже рыси, из морского ила, нагретого солнцем, из сгустившихся в море солнечных лучей...

Приятный смолистый запах тлеющего янтаря, как полагали, отгоняет вредоносных демонов. Сам камень в амулетах призван был предохранять человека, прежде всего детей, от дурного глаза. Теплый, золотистых оттенков янтарь считали наилучшим утишителем в печали. Целебные свойства приписывали самому присутствию янтаря возле больного. Например, когда религиозный реформатор Мартин Лютер заболел, литовский герцог Альбрехт послал ему целебные куски медово-желтого янтаря.

У женщин были вдобавок свои представления о пользе янтаря. Он оттеняет смуглость кожи и даже делает ее более чистой, матовой. Красавицы Древнего Рима ценили янтарь очень высоко. Например, за янтарный кубок давали раба. Впрочем, высокие цены на кубки и ложки из янтаря объясняются еще и поверьем, будто янтарь обезвреживает любые яды.

Около двух тысячелетий назад на Ближний Восток стал поступать янтарь не только с севера и запада, но и из Китая и Индии — более твердый и густо окрашенный. Это так называемый бирмит — разновидность янтаря, которую добывали в Бирме с I века до нашей эры. Здесь встречаются речные и морские россыпи янтаря. В Верхней Бирме велась и горная добыча: глубокими шурфами и шахтами вскрывался слой янтароносных рыхлых песчаников с пропластками бурого угля. В этом янтаре также встречаются отпечатки листьев, включения насекомых. Преобладают непрозрачные **бирмиты**. Цвет камней светло-коричневый, огненно- и светло-красный. Очень редок и особенно ценен медово-желтый прозрачный бирмит.

Некогда добыча бирманского янтаря велась интенсивно. Об этом свидетельствуют многочисленные (более пятисот) заброшенные горные выработки. За последние столетия она сошла на нет, по-видимому, в результате развития торговых связей и проникновению на

рынок прибалтийского янтаря, который более легко добывается и вдобавок более высокого качества.

Близ Бирмы, на тайландском побережье Индийского океана, встречаются куски прозрачного золотистого янтаря, очень похожего на балтийский. Как и в Прибалтике, местный янтарь содержится в глинистых песчаниках, имеющих зеленоватый или голубоватый оттенок. Их называют голубой землей.

Этот янтароносный слой очень интересен. У него вполне почтенный возраст: 40—50 миллионолетий. Откадывался он в теплом море (в те времена теплые моря существовали и в Северной Европе). Сюда же сносились с суши обломки древесины; особенно много накапливалось их на мелководьях, в речных дельтах. В ту пору на Земле заканчивалось господство голосемянных растений. Некоторые их породы были особенно смолисты. Этой смоле, накопленной в полостях стволов, на местах повреждений или даже благодаря деятельности насекомых и птиц (в янтаре порой встречаются перышки дятла), суждено было со временем окаменеть и превратиться в драгоценный янтарь.

Впрочем, все было не так просто. Для возникновения лучших сортов янтаря требуются поначалу морские условия: щелочная вода благоприятствует сохранению цельности, прозрачности и светлой окраски древесной смолы. В последующем, окаменев, янтарь остается сравнительно стойким и лишь окисляется с поверхности. Сочетание всех этих условий (наличие определенных пород деревьев, последующие морские условия, образование мелководных осадков, осушение водоема и сохранность янтароносных слоев) реализуется в редких случаях и на сравнительно небольших территориях.

Янтарь — дитя геологического времени. Его возраст исчисляется десятками миллионолетий. Более древний и более молодой янтарь не встречается. Значит, именно такой срок требуется для «созревания» этого драгоценного камня. Вот почему так редки и скудны месторождения янтаря. Например, в Таиланде ежегодная его добыча обычно составляет 100—120 кг.

Более широко распространен и добывается в немалом количестве так называемый **копал** (от мексиканского слова «копалли» —

ладан). Это — затвердевшая смола некоторых тропических и субтропических растений, внешне подобная янтарю, но более легкая, менее твердая, легкоплавкая. Конго-копал из Западной Африки и занзибарский копал более приближаются к янтарю по своим свойствам. Однако возраст их сравнительно молодой (несколько миллионов лет — это «детский» возраст для драгоценного камня). Они не достигли еще зрелости настоящего янтаря.

Янтарь — сгусток солнечных лучей. Рожден он древесной плотью, которая является, в сущности, земным воплощением солнечной энергии, живой тканью из солнечных лучей и некоторых земных элементов.

А еще янтарь — сгусток информации о давно прошедших геологических эпохах, памятью о них сохраняются в янтаре пузырьки воздуха и жидкостей, самые разнообразные насекомые. Одних только бабочек в янтаре — более 50 видов, а кроме того — пауки, мухи, лжескорпионы, клещи, сверчки, стрекозы, жуки... Всех не перечесать. Обнаружена, например, муха с сохранившимися тканями, ученые полагают, что можно будет выделить и исследовать молекулу ДНК, носителя генетической информации, из этого существа, надежно «законсервированного» в янтаре целых 45 миллионов лет.

Изучение подобных включений показывает, что на последних этапах геологической истории развитие насекомых практически отсутствовало: почти все ископаемые формы соответствуют современным. По-видимому, завершилось оно в конце мелового периода, около 70 миллионов лет назад, когда на Земле окончательно вымерли многие виды рептилий (среди них — крупнейшие звероящеры, динозавры) и началось так называемое палеогеновое время господства млекопитающих и покрытосемянных растений. Вот из каких далей геологической истории доносят к нам сведения окаменевшие капли и потоки древесных смол, превратившиеся в драгоценный янтарь.

Этот самоцвет прославился как самый «теплый», самый, если так можно сказать, телесный из всех камней. Однако используется он не только для украшений, различных поделок, но и как сырье в целом ряде химических производств.

Ну, а как же с древними поверьями о янтаре? Конечно, вряд ли кто ныне всерьез будет рассчитывать на магию камня. А вот его медицинские качества выявились достаточно ясно, хотя и еще не в полной мере. Доказано, что продукты перегонки янтара являются лекарственными препаратами. Это, например, витамин D<sub>3</sub>, «иодоль». Профессор Н.А. Дроздов установил, что после обработки семян янтарной кислотой повышается урожайность многих сельскохозяйственных культур, ускоряется их рост.

До настоящего времени янтарь хранит немало загадок. Они связаны и с его целебными свойствами, и с особенностями его происхождения, и с его месторождениями. Есть все основания полагать: янтарь распространен значительно шире, чем это представляется ныне. Ведь его россыпи встречаются на севере Азии, на Аляске и в Центральной Америке, на Дальнем Востоке (в частности в Японии). Более детальные и нацеленные геологические исследования в Азии и Африке могут привести к новым открытиям янтароносных слоев.

Нам еще предстоит узнать немало нового об этом солнечном камне, дарящем людям тепло и радость.

**ЯШМА** (от перс. «иашм» или «яшп», ассирийского «ашпу») — непрозрачный тонкокристаллический **кварц** с многочисленными примесями, окрашенный в красные, желтые, зеленые, бурые цвета, нередко образующие замечательные узоры, абстрактные картины или подобию сюжетных композиций. Судя по происхождению названия (смысл которого неизвестен), на этот камень люди обратили внимание в далекой древности (рис. 22).

«Мы не знаем другого минерала, — писал А.Е. Ферсман, — более разнообразного по своей окраске. Все тона, кроме чисто синего, встречаются в яшме и, переплетаясь, образуют причудливые узоры. Обычные цвета яшмы — красный и зеленый, но к ним присоединяются черный, желтый, бурый, оранжевый, серо-фиолетовый, голубовато-зеленый и другие... В некоторых разновидностях, которые слегка просвечивают, создается та глубина, благодаря которой получается мягкий, бархатистый тон. Некоторые яшмы однородно окрашены, и, например, калканские образцы Южного



*Рис 22 Дендриты окислов марганца, удивительно похожие на отпечатки растений*

Урала сплошь стального, серого цвета. В других нас поражает пестрое смешение различных цветов, образующих прихотливый рисунок...»

В России прекрасные яшмы встречаются на Урале и Алтае. Они образуют многочисленные разновидности, обычно имеющие местные названия. С яшмами связаны некоторые ничем не примечательные поверья, тогда как сам камень после полировки способен поразить наше воображение.



## ЧАСТЬ II

# ПОЭЗИЯ И ПРОЗА КАМНЯ

*Да, тем творение прекрасней,  
Чем нами взятый материал  
Нам неподвластней:  
Стих, мрамор, сардоникс, металл.*

Т. Готье Перевод Б Пастернака

*В каждом камне написана его исто-  
рия, надо только суметь ее прочесть.*

А Е Ферсман

## САМОЦВЕТ КАК ВОЛШЕБСТВО

Среди камней много удивительных и очень красивых. Они не всегда имеют высокую цену; порой это вполне обычные минералы. Но могут создавать живописную группу кристаллов, иметь необыкновенные оттенки, занятную форму или приятный для глаз цвет. Наконец, есть камни, овеянные легендами и поверьями. Бывали камни священные, лечебные, а то и волшебные.

Если вы вглядывались в светящиеся грани бриллианта; если замечали игру света в кристаллах горного хрусталя; если обращали внимание на алый рубин или небесно-голубую бирюзу; если, наконец, всматривались в песчинки на ладонях, выделяя блески слюды, ромбики полевых шпатов, прозрачные капельки кварца, — словом, если ваше внимание когда-либо привлекали минералы, то вы, быть может, испытали ощущение тайны. Откуда и как возникли эти прочные постройки, яркие краски и странные формы? Какой смысл в подобных удивительных творениях природы?

Такие вопросы возникали у людей с древности. А вот ответы... Они бывали разные, чаще всего — фантастические.

С древних времен люди разделяли камни на две категории: одни — для дела, другие — для красоты, для души.

А каким камням отдавали предпочтение? Тем, которые — для души.

Красивый камень — редкость. Он завораживает взгляд, приятен, привлекателен, вызывает изумление и восхищение. Это — маленькое чудо природы; замечательный подземный цветок. Неспроста он появился на свет, не случайно волнует человека.

Так возникали предания о том, что в подземных чертогах существуют волшебные сады, где растут прекрасные самоцветы. Об этом рассказано в древнейшем письменном памятнике — эпосе о Гильгамеше. Он был создан более четырех тысячелетий назад в Шумере, в Месопотамии.

Герой сказаний Гильгамеш попадает в подземное царство, вход в которое стерегут люди-скорпионы, и долго идет во мраке в недра высоких гор Машу. Наконец появляется свет, и перед ним предстает каменная роща:

*Сердолик плоды приносит,  
Гроздьями увешан, на вид приятен  
Лазурит растет листвою —  
Плодоносит тоже, на вид забавен .  
Гильгамеш, проходя по саду камней,  
Очи поднял на это чудо*

Обратите внимание на очень верный образ подземных плодов и цветов. Камни, действительно, рождаются, растут и умирают. Жизнь большинства из них длится очень долго, миллионы лет. Камень, в отличие от живых организмов, в благоприятных условиях сохраняется неизменным очень и очень долго. Он как будто впадает в спячку.

Нечто подобное происходит и с некоторыми простейшими организмами, вирусами, а также с пылью, спорами, семенами растений. Это биологическое явление называют анабиозом. Известны случаи, когда удавалось оживить семена, пролежавшие в анабиозе сотни лет. Вот и камень, минерал, может в одно прекрасное время вновь «ожить»: начать расти, видоизменяться.

Конечно, камень живет не так, как животное или растение. И все-таки некоторое сходство имеется. Об этом догадались еще древние люди. Но в своих фантазиях они на этом не остановились. На-

пример, для каждого месяца предполагается определенный камень. Трудно сказать, откуда пошло такое поверье. Вот какую таблицу составили английские ювелиры:

Январь	—	гранат (темно-красный).
Февраль	—	аметист (фиолетовый).
Март	—	аквамарин или гелиотроп (зеленовато-голубой).
Апрель	—	алмаз или горный хрусталь (бесцветный).
Май	—	изумруд или хризопраз (ярко-зеленый).
Июнь	—	жемчуг или лунный камень (кремовый).
Июль	—	рубин или карнеол (алый).
Август	—	сардоникс или хризолит (бледно-зеленый).
Сентябрь	—	сапфир или ляпис-лазурь (темно-синий).
Октябрь	—	опал (перламутровый).
Ноябрь	—	топаз (желтый).
Декабрь	—	бирюза (небесно-голубая).

Известны и другие варианты подобных таблиц. Все они не имеют научного обоснования. Но сотни лет назад отношение к ним было очень серьезное. Предполагалось, что судьба человека тайными узами связана с движением планет, временами года, датой рождения, именем определенного святого, а также с конкретным камнем (чаще всего из числа драгоценных).

Подобные связи устанавливали тайноведы: астрологи, алхимики, маги. Их почитали учеными. Действительно, эти люди немало знали и вели разнообразные исследования. Они наблюдали звезды, следили за движениями планет и затмениями луны и солнца. Описывали загадочные небесные явления: падения метеоритов, появление комет, необычайные сияния, движения солнечных пятен. В лабораториях проводили химические опыты, разлагая камни на составные части.

Со временем разнообразных сведений, фактов накопилось много. Некоторые астрологи и алхимики попытались найти всеобщие взаимные связи — в природе, обществе, в судьбах отдельных людей. Очень заманчивой была цель: узнать наперед, что должно случиться с человеком, какие годы или месяцы жизни для него благоприятны.

ятны, а какие — опасны; как предотвратить несчастья с помощью «охранительных камней» или уберечься от сглаза.

Особой популярностью в Европе примерно полтысячи лет назад пользовались «таблицы всеобщих связей». Некоторые из них сохранились поныне. Правда, когда посмотришь несколько подобных таблиц, убеждаешься, что их авторы фантазировали. Если попытаться свести воедино их мнения, получится вот такой перечень:

Созвездие	Месяц	Камни
Козерог (24.XII—20.I)	январь	Оникс, кошачий глаз (голубоватая шпинель)
Водолей (21.I—18.II)	февраль	Бирюза, соколиный глаз (аметист, оникс, аквамарин)
Рыбы (19.II—20.III)	март	Аметист (опал, аквамарин, платина)
Овен (21.III—20.IV)	апрель	Красная яшма, карнеол индийский (рубин; янтарь)
Телец (21.IV—20.V)	май	Розовый кварц, оранжевый карнеол (гиацинт; изумруд; хризопраз)
Близнецы (21.V—20.VI)	июнь	Цитрин, тигровый глаз (опал; жемчуг, лунный камень)
Рак (22.VI—22.VII)	июль	Хризопраз, серый авантюрин (жемчуг, лунный камень, изумруд; рубин, карнеол; опал, серебро)
Лев (23.VII—22.VIII)	август	Горный хрусталь (алмаз, хризоберилл; оникс, сардоникс; золото)
Дева (23.VIII—22.IX)	сентябрь	Цитрин, желтый агат (сапфир; перидот)
Весы (23.IX—23.X)	октябрь	Морион, цитрин оранжевый (падпараджа; аквамарин, опал; платина, алмаз, сапфир, топаз)

Скорпион (24.X—22.XI) ноябрь	Карнеол кроваво-красный (гранат; тигровый глаз, топаз; золото)
Стрелец (23.XI—23.XII) декабрь	Сапфир, халцедон (цир- кон, бирюза; сапфир, лазурит)

Трудно заметить хоть какую-нибудь разумную закономерность в таком подборе камней. Ни по цвету, ни по твердости, ни по каким-то другим признакам камни и драгоценные металлы, разделенные по созвездиям и месяцам, не имеют почти ничего общего. Правда, для декабря, января, февраля (зимних месяцев) подобраны камни «холодных» голубых, синих, зеленых тонов, а для апреля — красных.

Так есть ли какой-то смысл в приведенных выше таблицах? Более всего они полезны для ювелиров, продавцов камней: ведь рекомендуется подбирать каждый месяц разные украшения. Но неужели дело только в выгоде торговцев?

Нет, конечно. Стремясь найти связи между камнями и небесными телами, человек собирает сведения о камнях, планетах, звездах и выстраивает знания в стройную систему. Она может оказаться надуманной, фантастичной, однако и в таком случае будет приносить пользу, пробуждая интерес к исследованиям, помогая приводить в порядок и запоминать факты.

А нет ли каких-то более основательных связей камней с природными стихиями и судьбами людей? Не могут ли камни влиять на нас, приносить нам блага или беды?

В гробницах египетских фараонов найдено множество украшений из агата, сердолика, изумруда в виде колец, серег, бус, амулетов (например, священных скарабеев). Позже короны царей, императоров украшали великолепные алмазы, рубины, сапфиры, топазы. А задолго до фараонов около десяти тысячелетий назад в погребения вождей клали янтарь, жемчуг.

## КАМНИ ДРАГОЦЕННЫЕ И ОБЫКНОВЕННЫЕ

Для начала постараемся внести ясность в общую картину классификации камней — определим порядок, который существует изначально в каменном царстве и зависит от Природы, и те принципы, которые привнесены людьми.

Наиболее популярное разделение: драгоценные, поделочные и «обыкновенные» камни; драгоценные и недрагоценные металлы. Однако в таких определениях мало логики, много субъективности и нет почти ничего от порядка Природы.

Английский минералог начала XX века Г. Смит сказал: «Красота, долговечность, редкость — таковы три главных достоинства настоящего драгоценного камня».

Казалось бы, справедливое утверждение. Но с ним можно согласиться только отчасти. По сути оно очень сомнительное.

Красота — привлекательность для нашего глаза — отличительная особенность многих минералов. Вызывают восхищение прозрачность и форма кристаллов горного хрусталя. Однако о подавляющем большинстве природных алмазов подобного сказать нельзя. Они приобретают свой несравненный блеск, игру света на гранях лишь после умелой обработки в ювелирной мастерской.

То же относится и к драгоценным металлам. Пирит, халькопирит, аурипигмент в своих природных формах могут выглядеть несравненно привлекательней, чем невзрачные самородки золота или платины. Другое дело — изделия из драгоценных металлов, считающихся не просто устойчивым и красивым поделочным материалом, но и принятых мировым сообществом в качестве всеобщего валютного эквивалента.

Долговечность — тоже весьма неопределенное качество. Слишком многое зависит от того, в каких условиях находится камень (металл), какие растворы или физические силы на него воздействуют.

Так, в средние века существовало поверье, будто римские императоры обещали свободу тем рабам, которым удалось разбить кри-

сталл алмаза. Несокрушимость этого минерала вошла в поговорку. Однако в действительности кристалл алмаза очень легко вдребезги раздробить даже небольшим молоточком на наковальне. Этот камень необычно тверд, но хрупок.

Редкость — одно из реальных признаков драгоценного камня (в сочетании с некоторыми другими достоинствами). Редкий красивый кристалл ценится значительно дороже, чем столь же красивый, но широко распространенный.

Например, еще сравнительно недавно высоко ценился так называемый «капский рубин». За него платили немалые суммы, тогда как подобные по цвету гранаты стоили сравнительно дешево. Позже выяснилось, что «капский рубин» — это всего лишь одна из разновидностей граната, ничем особо не примечательная, за исключением своего названия.

Подобная история произошла с некоторыми прозрачными кристаллами густо-красного цвета. Все их называли рубинами и ценили очень высоко до тех пор, пока не выяснилось, что подлинные рубины обладают высокой твердостью (уступая в этом только алмазу), в отличие от сходной по виду шпинели и еще менее твердого граната.

Из этого примера можно сделать вывод о важном значении для определения камней такого показателя как твердость. Но было бы неверным утверждение, будто именно высочайшая твердость — достоинство драгоценных камней. Некоторые из них отличаются особенной твердостью: бирюза, жемчуг, опал. А подавляющее большинство добываемых алмазов относится к разряду технических камней и не является драгоценными.

Итак, сделаем первый вывод: выделение драгоценных и полудрагоценных камней в значительной степени условно. Оно имеет в виду не только, или даже не столько природные свойства, в частности химический состав, сколько впечатление, которое производит конкретный камень — в должной степени обработанный — на человека. Наиболее общие признаки большинства драгоценных камней: приятный цвет или игра света, редкость, высокая твердость, устойчивость, прозрачность (последние два качества нередко отсутствуют).

«Мы очень любим подсчитывать богатства рудников, но Природа вообще не знает, что такое богатство, — писал английский геолог начала XIX века Джон Плейфер. — Шпаты и другие жильные минералы нами выбрасываются в рудничные отвалы, но самой Природе они, возможно, кажутся драгоценными и чрезвычайно важными для своего устройства. Во всяком случае, безрудные минералы имеют для рудных жил не меньшее значение, чем серебро и золото, которые мы столь высоко ценим».

Знаете ли вы, какой камень из всех на свете наиболее ценный? На какой камень было затрачено максимум средств?

Напрасно напрягать память или заглядывать в справочники. Это — не уникальный алмаз или рубин, не пудовый самородок золота или платины. Это даже не граммы редчайших химических элементов, которые с огромными ухищрениями и затратами добыли физики, химики, технологи (а это действительно очень и очень дорогие вещества — дороже любых драгоценных камней).

Итак, что же это за самый драгоценный камень? Речь идет о нескольких ничем не примечательных обломках общим весом 20,7 кг, доставленных в 1969 году с Луны на Землю космической экспедицией «Аполлон-11». Чтобы добыть эти камушки, США затратили многие миллиарды долларов!

Правда, такова цена затрат. Продать те же камни за цену даже в десятки раз меньшую вряд ли удалось бы... Впрочем, если распространить слух, что «лунные камни» обладают необычайной живой силой и состоят из неведомых науке химических элементов, то наверняка найдется немало желающих приобрести такие сувениры-талисманы за баснословные суммы.

Интересно, что никакой научной сенсации лунные камни не произвели: в их составе были те же химические элементы и практически те же минералы, что и в земных изверженных породах, например в базальтах.

Можно возразить: сверхдрагоценность лунных камней совершенно условна. Она определяется не их качествами, красотой, внешним видом, структурным совершенством, а затратами на транспортировку. Такова стоимость демонстрации экономической мощи и вы-



сокого научно-технического уровня сверхдержавы; можно сказать — стоимость политической рекламы.

В любом случае понятие «драгоценный» в приложении к природным объектам остается условным. Об этом свидетельствует такой эпизод, приведенный американским психологом Робертом Чалдини.

В разгар туристического сезона один ювелирный магазин в Аризоне не мог продать партию бирюзы хорошего качества по небольшой цене. Попытки сбыть этот товар оказались безуспешными. И тогда хозяйка магазина перед отъездом в другой город оставила главной продавщице записку: «х 1/2 цену на всю бирюзу». Вернувшись через несколько дней, хозяйка узнала, что все изделия из бирюзы были распроданы... по двойной цене!

Оказывается, продавщица допустила ошибку. Она не уменьшила, а увеличила вдвое цену на товар, и он сразу же нашел покупателей. Почему? Потому, что состоятельные туристы предпочитают дорогой товар; они полагают, что чем вещь дешевле, тем хуже ее качество.

Хотя мы и впредь будем пользоваться понятием «драгоценный камень», не следует забывать, что оно отражает весьма субъективную точку зрения, зависящую от моды, предрассудков и даже степени состоятельности субъекта.

В старинном индийском трактате «Ратнапарикша» сказано: «Природа, окраска, блеск, форма, объем, качество, месторождение, недостатки, оттенки, цена — таковы десять свойств драгоценного камня, которые надо научиться различать». Этот перечень далек от научной строгости и не отвечает логическим принципам классификации, однако вполне соответствует практическим и обыденным представлениям о самоцветах.

Кстати, определение «самоцвет», которым особенно охотно пользовался А.Е. Ферсман, тоже остается весьма неопределенным. Некогда так называли прозрачные минералы, которые после огранки использовались в ювелирном деле. А привлекательные непрозрачные минералы и горные породы называли цветными камнями. Их шлифовали, полировали и использовали в ювелирных и декоративных целях. Иные цветные камни ценились дороже некоторых самоцветов, хотя чаще бывало наоборот.

Итак, самоцвет и цветной камень могут быть драгоценными, полудрагоценными, поделочными, декоративными или техническими в зависимости не столько от принадлежности к определенному виду минералов (например кварцу или корунду), а от индивидуальных качеств. Один и тот же минерал может служить украшением как великолепный рубин или употребляться как заурядный наждак. В первом случае — это крупный прозрачный кристалл ярко-красного цвета, во втором — мелкие тусклые кристаллики.

В России принято еще одно название: камнесамоцветное сырье. Так называют весь добытый материал для последующего отделения камней по их индивидуальным качествам.

Еще одно понятие — благородные камни — объединяет драгоценные, полудрагоценные и поделочные минералы.

Подробную классификацию ценных (скажем так) камней предложил А.Е. Ферсман. Он выделил в первую очередь две группы: А — ограночный материал (самоцветы); Б — поделочный материал (цветные камни). В них включены не только минералы, но и некоторые горные породы.

Группа А подразделяется на три категории. I — алмаз, сапфир, рубин, изумруд, александрит, хризоберил, благородная шпинель, эвклаз. II — топаз, аквамарин, берилл, турмалин красный, демантоид, аметист (густо окрашенный), альмандин, уваровит, гиацинт, фенакит, благородный опал, циркон, сподумен. III — гранат, бирюза, турмалин зеленый и полихромный, диоптаз, горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист светлый, халцедон, агат, сердолик, гелиотроп, хризопраз, празем, солнечный камень, лунный камень, лабрадор, титанит, андалузит, диопсид, ставролит, янтарь, гагат, гематит, пирит, рутил, кобальтин, золото в кварце.

В группе Б четыре категории. I — нефрит, лазурит, амазонит, лабрадор, содалит, орлец (родонит), малахит, авантюрин, горный хрусталь, морион, агат, яшма, везувиан, письменный гранит, розовый кварц, эвдиалит. II — серпентин, стеатит, селенит, обсидиан, лепидолит, флюорит, мраморный оникс, галит, графит, янтарь, обсидиан. III — гипс (селенит), ангидрит, мрамор, лабрадорит, порфиры, брекчии, кварциты. IV — жемчуг, коралл, янтарь, гагат.

Нетрудно заметить две особенности этой классификации. Во-первых, некоторые минералы входят в разные категории. Это объясняется индивидуальными особенностями конкретных образцов: форма, цвет, прозрачность, размер. Во-вторых, сюда включены некоторые вполне заурядные, точнее говоря, достаточно широко распространенные и не особенно ценные камни: мрамор, каменная соль (галит), кварцит, пирит, обсидиан. Однако в некоторых случаях и они представляют эстетическую ценность благодаря хорошо выраженным кристаллам или красивым узорам.

Приведем еще одну, более приближенную к современным представлениям классификацию ювелирных камней, в которых выделены по степени ценности четыре порядка (категории).

I — алмаз, изумруд, рубин, сапфир синий.

II — александрит, жадеит благородный, опал черный благородный, сапфир зеленый, оранжевый и фиолетовый.

III — аквамарин, демантоид, опал благородный белый и огненный, родолит, топаз, турмалин.

IV — альмандин, аметист, берилл желтый, зеленый и розовый, бирюза, кунцит, лунный камень (адуляр), пироп, солнечный камень, хризолит, хризопраз, циркон, цитрин.

К группе ювелирно-поделочных камней отнесены авантюрин, агат, амазонит, гагат, гематит-кровавик, горный хрусталь бесцветный и дымчатый, жадеит, иридирующие полевые шпаты и обсидиан, лазурит, малахит, нефрит, оникс мраморный, родонит, селенит, флюорит, чароит, янтарь, яшма (список далеко не полон).

И в этом случае полной определенности в классификации нет. Да и вообще ее быть не может, потому что нередко самое важное значение имеют индивидуальные свойства данного образца. На ценности камня сказывается — порой значительно — и мода, а также успехи искусственного синтеза минералов. В наше время некоторые кристаллы драгоценных камней выращиваются в лабораториях в большом количестве и в крупных формах. Отличить их от естественных минералов бывает нелегко, а то и невозможно.

Проще всего объяснить, чем отличаются камни от металлов. Первые от ударов или сильного давления растрескиваются, раскалываются, рассыпаются. Вторые обладают ковкостью (благодаря обилию

в их структуре свободных электронов), высокой тепло- и электропроводностью.

## ЧТО ТАКОЕ МИНЕРАЛ?

Обычно минералом называют более или менее устойчивые природные химические соединения или простые вещества, состоящие из однородных атомов.

Обратимся к мнению замечательного популяризатора геологии академика А.Е. Ферсмана: «Минерал — это природное соединение химических элементов, образовавшееся естественным путем, без вмешательства человека. Это своего рода здание, построенное из определенных кирпичиков в различных количествах, но не беспорядочная куча кирпичей, а именно постройка по определенным законам природы. Но мы хорошо можем понять, что из одних и тех же кирпичей, даже взятых в одном и том же количестве, можно построить разные здания. Так, один и тот же минерал может в природе встречаться в самых разных видах, хотя по существу он остается все тем же химическим соединением...

Та наука, которая изучает минералы, называется минералогией; описывающая горные породы — петрографией, а изучающая самые кирпичики и их странствование по природе — геохимией».

Учитель и друг Ферсмана — В.И. Вернадский дал несколько иное определение: «Из двух химических дисциплин, связанных с земной корой, геохимия представляет атомную химию земной коры, а минералогия — молекулярную химию земной коры».

Нередко минералами считают только твердые тела. Вернадский с этим не соглашался:

«Объектами земной химии, как и объектами общей химии, будут тела разного физического состояния — газообразные, жидкие и твердые. Они получаются в результате химических реакций.

В земной химии... эти тела называются **минералами**, причем эти минералы в огромной своей части являются телами твердыми».

Однако хотелось бы сделать одно существенное дополнение.

Представьте себе, что в химической лаборатории синтезируют новую разновидность твердого вещества — более твердого, чем алмаз. Можно ли считать это искусственное тело минералом?

Другой пример. Имеются мелкие или раздробленные рубины. Их переплавляют таким образом, что образуется прозрачный крупный кристалл. Минерал это или нет?

Наконец, такой вариант. Ювелир огранил алмаз или сапфир, превратив их в сверкающие драгоценные камни. Они — минералы или нечто иное?

Во всех трех случаях, по-видимому, это минералы, только созданные или обработанные человеком — искусственные, техногенные (от греческого «техне» — ремесло, искусство, умение). А.Е. Ферсман предложил для подобных процессов, изменяющих естественные природные тела, название — техногенез. Так же как переработка земного вещества организмами — это, коротко, биогенез.

Следовательно, имеет смысл более или менее устойчивые химические соединения, преимущественно твердые, делить на естественные и техногенные (искусственные). Можно в некоторых случаях уточнять: биогенные минералы, магматогенные (выделившиеся из магмы), вулканогенные, космогенные (рожденные на других космических телах — планетах, астероидах, метеоритах, кометах). Для полноты картины упомянем и о гипергенных минералах, возникающих и нередко быстро исчезающих в зоне выветривания («гипер» — по-гречески — над, сверх) в верхних частях земной коры.

Будем иметь в виду, что существуют камни (самоцветы) природные и техногенные (естественные и искусственные), но различия между ними не принципиальны, если речь идет об одном и том же минеральном виде. В лабораторных условиях можно синтезировать несравненно больше устойчивых соединений, веществ, камней, чем их существует в достаточно ограниченных условиях каменной оболочки Земли — литосферы.

Человек способен создавать минералы с заранее заданными свойствами, придавать им определенный цвет, увеличивать их блеск. Порой цветное стеклышко может выглядеть привлекательней гра-

ната или даже рубина. Как же различают минералы специалисты и как научиться самому отличать, например, драгоценный камень от недрагоценного.

Минералы отличаются по химическому составу, форме кристаллов, твердости, цвету, блеску, прозрачности, цвету черты, растворимости, спайности, плотности, по некоторым другим физическим и химическим свойствам, а также по происхождению, формам нахождения в природе, распространенности, сопутствующим минералам, целевому назначению, ценности, разнообразию разновидностей.

Один из основных показателей — химический состав. Однако нередко встречаются группы минералов одного химического состава, но разной кристаллической структуры, разного цвета и различной степени прозрачности. В зависимости от подобных «добавочных» признаков (включая размеры) минерал может считаться или драгоценным, или техническим (поделочным), или рудой.

Большинство природных минералов имеет кристаллическую структуру. Иначе говоря, атомы в них расположены не как попало, а в строгом порядке, образуя пространственную трехмерную кристаллическую решетку. Подобную упорядоченную структуру могут иметь жидкости, которые называют жидкими кристаллами. А стекловатая бесструктурная прочная масса получила название твердой жидкости.

По каким признакам различаются минералы не теоретически, а практически? По химическому составу и форме; физическим, оптическим и механическим свойствам. С последних и начнем. Они наиболее существенны в том случае, если желаешь определить минерал, пользуясь подручными средствами, не прибегая к помощи физических приборов или химического анализа.

## **ПУТЕВОДИТЕЛИ ПО КАМЕННОМУ ЦАРСТВУ**

В древности люди умели различать немало камней, знали о некоторых их свойствах, добывали полезные ископаемые и вы-

рабатывали из них различную полезную продукцию. А вот о связях камней, о существовании порядка в минеральном царстве у них тогда были лишь смутные или фантастические представления. Считается, что первым постарался понять законы минерального царства великий греческий философ Аристотель приблизительно 24 столетия назад. В своей «Метеорологии» он посвятил минералам и окаменелостям специальный раздел. А его ученик Теофраст написал первый минералогический трактат — «О камнях».

После этого минуло две тысячи лет, а в истории минералогии не произошло решительных изменений. Конечно, люди стали различать больше камней, чем прежде, лучше узнали их свойства. Но разделяли их примерно на такие же группы, как Теофраст: драгоценные, плавкие и ковкие (металлы), горючие, землистые, растворимые (соли). В средние века благодаря развитию техники значительно шагнуло вперед горное дело. Добывались прежде всего металлы, драгоценные камни. А в дымных лабораториях продолжали свои колдовские опыты алхимики, стараясь превратить в золото неблагородные металлы. Появилось много жуликов, дурачивших жадных богачей. Но были среди алхимиков и настоящие исследователи. Они создавали новую великую науку — химию.

Почему исследователи каменного царства так долго не могли выделить в нем отдельные группы, классы, семейства минералов? Ведь удалось же к тому времени привести в порядок сведения о живых организмах. По внешнему виду очень давно выделили животных и растения; червей, насекомых, пресмыкающихся, рыб, птиц, амфибий, млекопитающих.

Оказалось, что по форме минералы не всегда можно разделить. Например, форму куба имеет и металлический пирит, и поваренная соль, и драгоценный гранат. Правда, и у животных так бывает. Например, сходная форма у змеи и червя. Однако у них разное внутреннее строение, да и некоторые внешние особенности бросаются в глаза. Это связано прежде всего с отсутствием или наличием скелета, головы. А минералы, можно сказать, состоят из одних только скелетов; не имеют какого-то особого внутреннего строения, раз-

личных частей своих твердых тел. Порой один и тот же минерал бывает или прозрачным, или непрозрачным; принимает разную кристаллическую форму.

Опытные рудознатцы, горняки умели различать десятки минералов. Для этого надо было учитывать сразу несколько признаков, свойств: твердость, цвет, форму, растворимость в воде и кислотах, запах и вкус, вязкость, хрупкость и ковкость, удельный вес, горючесть. Но все это были по-прежнему отдельные разрозненные знания. Осмыслить их, привести в стройную систему никак не удалось.

Впрочем, кое-что интересное люди, конечно, заметили. Например, если раздробить минерал на куски, а затем размолоть, каждая частичка будет иметь те же свойства, что и целое. Расколешь большой кубический кристалл соли и получишь множество кубиков, и все они будут соленые, и все растворятся в воде. А если затем из этого раствора выпаривать воду, то вновь появятся новорожденные кристаллы соли.

Понятно, что ничего подобного с живым организмом не получится. Почему? Если подумать, то приходишь к выводу, что каждый минерал состоит из каких-то мельчайших частичек, которые уже больше невозможно раздробить. Если бы минералы дробились без остатка, бесконечно, то они бы уже не смогли возродиться из раствора.

Живой организм тоже, конечно, состоит из каких-то частиц. Но они все разные и образуют необычайно сложные узоры, которые после разрушения сами по себе не восстанавливаются. И в то же время животное может съесть, например, соль. Значит, частички этой соли переходят в организм.

Рассуждая таким образом, люди очень давно придумали атом (по-гречески означает «невидимый»). Это и есть самая крохотная составная частичка любого минерала и вообще любого живого и неживого тела. Увидеть такие атомы не было никакой возможности, поэтому их форму воображали на разные лады.

Эта мысль оказалась очень кстати через два тысячелетия, когда из алхимии возникла наука химия. Химики научились определять элементарный состав воздуха и некоторых камней. Подобных



первичных элементов открывали все больше и больше. Но все-таки ясно было, что их совсем не бесконечное множество, а сравнительно немного — несколько десятков. Минералы правильнее всего разделять по составу, по слагающим их атомам.

Выяснилось, что некоторые минералы состоят только из одного химического элемента. Например, алмаз или графит — из углерода; сера — из серы; золото, медь... Такие минералы стали называть самородными.

Многие химические элементы в земных условиях не способны долго жить одиноко. Они соединяются с другими, образуя прочные молекулы. Например, железо. Оно легко окисляется, то есть «слипается» с кислородом. Подобных соединений на земле очень много. Ведь «прилипчивый» кислород присутствует в атмосфере, в земной коре. И воду и кварц можно считать окислами. Хотя из-за разнообразия типов вод, а также соединений кремния минералоги особо выделяют группу воды и силикатов.

Чем подробнее изучали ученые мир камней, тем больше убеждались, что разделяется он на очень неравномерные группы. Семья самородных минералов очень немногочисленна. Между прочим, обычно самородные вещества относят к одному, а соединения — к другому подцарству минералов. Но это не очень удобно, потому что одно подцарство получается крохотным (несколько десятков минералов), а другое — огромным (все остальные, то есть больше десяти тысяч).

В.И. Вернадский предложил другой принцип классификации минералов: одни из них постоянно входят в круговорот вещества на Земле, а другие — нет. Но и в этом случае получается, что к первой группе относится очень много минералов, а ко второй очень мало.

На этих примерах видно, как трудно привести в порядок сведения о природных объектах. Многое зависит от цели исследователя или от особенности физического или химического методов; имеют значение и соображения простоты и удобства. Многообразие природных объектов и явлений вообще очень трудно втиснуть в какие-то четкие рамки, разложить «по полочкам».

Вот, например, кварц. Простое соединение: атом кремния удерживает два атома кислорода. И все. А одни ученые относят кварц к классу окислов (соединений кислорода), другие — к классу силикатов (соединений кремния, силициума). Кто из них прав? Оба варианта резонны.

Не удивляйтесь, если в разных книгах встретятся двенадцать, пятнадцать или двадцать классов минералов. Среди минералогов, да и геологов вообще по многим важным вопросам нет полного согласия. Это естественно. И мир минералов слишком сложно устроен, и каждый человек непрост.

За последние десятилетия древняя минералогия преобразилась. Она стала похожа на растущее дерево, от которого ответвляются все новые и новые отростки. Одновременно она, как дерево, все глубже проникала своими корнями в землю.

Образ растущего дерева в приложении к минералогии требует пояснений. Под стволом в данном случае подразумевается традиционная описательная минералогия. В сочетании с математикой она переходит в кристаллографию, которая, в свою очередь, соединяясь с физическими и химическими науками, образует кристаллохимию, кристаллофизику (а от нее отчлениется кристаллооптика) и другие подобные дисциплины. Еще более разнообразны науки, возникающие при взаимодействии самой минералогии с целым рядом физических, технических, астрономических, химических наук. Например, значительно окрепла космическая минералогия, которая прежде занималась лишь изучением метеоритов. Техническая минералогия разрабатывает теоретические основы искусственного синтеза драгоценных и некоторых других камней с заранее заданными свойствами.

Ну, а что подразумевается под «корнями» минералогии? Как ни странно это звучит, подразумеваются ее связи с геологическими науками. До нашего века эти связи были очень непрочными.

Геологические науки изучают преимущественно историю Земли и строение земной коры. А подобные сведения долгое время не соединялись с жизнью минералов. Предполагалось, что никакой

особенной истории у них нет и быть не может. Более того, постепенно минералогия превращалась в некую канцелярскую опись камней и металлов. Занятие, безусловно, полезное, но слишком уж рутинное, формальное, скучное.

С такой сухой наукой столкнулся в молодости В.И. Вернадский. Ему приходилось долгие часы просиживать в лаборатории, проводя определения и синтез минералов. Об одном из эпизодов этих исследований он писал своему учителю В.В. Докучаеву: «Комично: стремился с большим трудом получить силлиманит, когда он оказался во всех приборах, в которых производились опыты!»

Дело в том, что одновременно с исследованиями природного образования — силлиманита — Владимир Иванович изучал состав фарфора, из которого была сделана огнеупорная посуда. Неожиданно выяснилось, что фарфор состоит из аморфного вещества и кристаллов, близких силлиманиту.

Подобные казусы лишь укрепляли его интерес к минералам. В облике холодных камней он сумел уловить застывшее движение, свидетельства истории, своеобразие судеб, отблески далеких светил и необычайную жизнь земных недр.

Вернадский стал первым и, пожалуй, самым великим историком каменного царства, основоположником генетической минералогии, изучающей происхождение и родственные связи минералов.

Однако по-прежнему оставался все тот же вопрос: каким образом произвести деление представителей этого царства на виды, группы, классы, отряды, — одним словом, по принципу классификации животных или растений.

Живые организмы, несмотря на свои индивидуальные особенности, достаточно отчетливо образуют более или менее сходные между собой группы. Отдельные виды имеют заметные на глаз различия, а, например, классы различаются между собой явно.

Форма минералов не так выразительна. В некоторых случаях она имеет существенное значение, но чаще всего — нет. Это связано по меньшей мере с двумя обстоятельствами.

Кристаллических форм может быть сравнительно немного. Порой минералы разного состава имеют сходные кристаллические фи-

гуры или являются аморфными, а одни и те же по составу минералы нередко различаются по виду кристаллизации или не образуют видимых кристаллов.

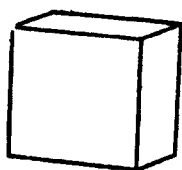
Многое зависит от того, в каких условиях образуется данный минерал. Это обстоятельство сказывается, например, и на многих видах растений (кстати, научное понятие «вид» указывает на видимый облик). Например, существуют папоротники в виде травы — в средней полосе — и в виде деревьев; японские комнатные деревца — бонсай — мало чем напоминают своих природных родственников; при избытке или недостатке определенных химических элементов растения и животные приобретают уродливые формы.

Для минерала очень многое значит окружающая среда. Например, он возникает в пещере в виде сталактитов, сталагмита или натечков; формируется в узких щелях или в просторных полостях; кристаллизуется из расплавленной магмы или в термальных растворах. Все это сказывается на внешнем виде минералов. А их окраска зависит порой от незначительных примесей тех или иных элементов.

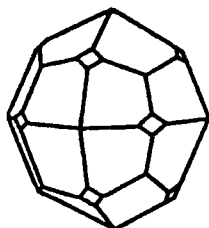
Возможно, для царства минералов больше всего подходит теория Дарвина о выживании видов в борьбе за существование. Ведь для них условия внешней среды (зависимость от окружающей температуры, давления, воздействия газов или жидкостей, характера исходного материала) являются определяющими. Например, «развитую» форму приобретают минералы, которые раньше других выпадают из раствора или расплава. Они успевают захватить максимум пространства.

Особенно это заметно в вулканических лавах. Они имеют обычно порфириковую структуру: отдельные крупные кристаллы в мелкозернистой общей массе. Такие кристаллы — результат естественного отбора, а составляющие основную бесформенную массу — его папынки.

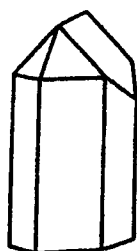
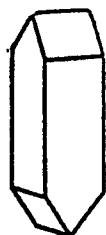
И все же минералы имеют определенные признаки, которые позволяют их различать и классифицировать (рис. 23).



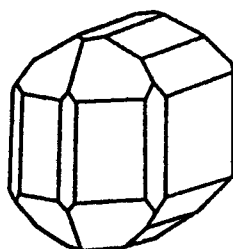
Слишком совершенный



Аристократичный



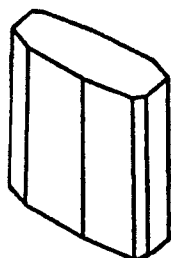
Эксцентричный



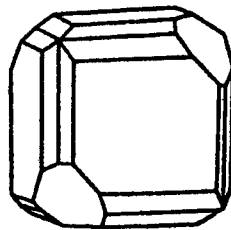
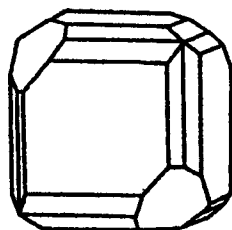
Романтический

Противоречивый

Респектабельный



Игривый



Мистический

Рис. 23. Шутливая классификация кристаллов по соответствию их формы чертам характера людей, предложенная английским кристаллографом Ч. Банном

## КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛОВ

О некоторых системах разделения минералов мы уже говорили. Одни из них условные и в значительной мере субъективные (например, выделение драгоценных и обыкновенных камней), другие объективны (металлы и неметаллы; циклические и нециклические), но имеют существенные недостатки.

Как уже говорилось, все камни распределяют по твердости, цвету, прозрачности. Однако такие критерии слишком формальны и могут служить только в практических целях — для определения камней или горных пород, но ничего не говорят об их сути.

Различаются минералы и по происхождению. Так называемая генетическая классификация включает 10 групп.

1. Магматические — выделившиеся в процессе застывания в недрах магмы.

2. Вулканические — продукты застывания излившейся лавы.

3. Минералы пегматитовых жил.

4. Пневматолиты, возникшие от подземного «дыхания» раскаленных магм, выделяющих летучие компоненты (греческое «пневматос» — дыхательный).

5. Гидротермальные, выделившиеся из подземных растворов, преимущественно горячих.

6. Продукты выветривания.

7. Метаморфические, возникшие в результате превращений каменных масс в глубоких недрах и на контакте магматических и осадочных пород.

8. Осадки морей, лагун, озер, болот.

9. Органогенные, возникшие в результате жизнедеятельности организмов.

10. Техногенные, искусственно созданные человеком.

11. Космогенные, присутствующие в метеоритах, астероидах и на других небесных телах.

Другая система классификации отмечает практическое значение минералов и горных пород, их использование в быту и народном

хозяйстве, и включает около двух десятков групп. Вот некоторые из них:

1. Горючие ископаемые (каменный и бурый уголь, антрацит, торф, нефть, горючий газ).
2. Энергетическое радиоактивное сырье.
3. Руды черных металлов: магнитный, красный и бурый железняк, сидерит, хромовые, марганцевые, титановые руды.
4. Руды цветных металлов: медный колчедан, боксит, нефелин, свинцовый блеск, цинковая обманка, сурьмяный блеск, киноварь, пентландит, реальгар, аурипигмент.
5. Руды редких металлов: оловянный камень, вольфрамит, молибденит.
6. Драгоценные (благородные) металлы: платина, золото, серебро.
7. Ювелирное сырье: драгоценные и полудрагоценные камни.
8. Поделочные и декоративные камни.
9. Агроруды, минеральные удобрения: апатит, фосфорит, сильвин, карналлит, натриевая и калиевая селитра.
10. Сырье для химической промышленности: сера, серный колчедан, каменная соль, мирабилит, ангидрит, гипс, нефть, природный газ.
11. Огнеупоры: асбест, магнезит, доломит.
12. Сырье для электронной промышленности (пьезокварц, редкие металлы).
13. Изоляционные материалы (слюды).
14. Сырье для производства карандашей: графит, глина.
15. Сырье для производства фарфора: каолин, полевой шпат.
16. Сырье для стекольной промышленности — кварцевый песок.
17. Сырье для изготовления цемента: мергель, мел.
18. Сырье для кирпичных и керамических изделий (глины).
19. Природные строительные материалы: гранит, базальт, известняк, вулканический туф, диабаз, кварцит, песок, гравий и т.д.

Наиболее обоснованная и определенная классификация минералов — по химическому составу. Выделяется обычно более десятка классов:

1. Самородные элементы — металлы и металлоиды, встречающиеся в свободном состоянии, в «чистом» виде: золото, платина, графит, алмаз, сера; реже — серебро, медь.

2. Сульфиды — соли сероводородной кислоты: молибденит, антимонит, галенит, пирит, халькопирит, пентландит, сфалерит, киноварь, аурипигмент, реальгар.

3. Сульфаты — соли серной кислоты: ангидрит, гипс, мирабилит.

4. Галогены (хлориды) — соли соляной кислоты: галит, сильвин, карналлит.

5. Вольфраматы — соли вольфрамовой кислоты: вольфрамит.

6. Нитраты — соли азотной кислоты: натриевая и калиевая селитры.

7. Карбонаты — соли угольной кислоты: кальцит, доломит, магнезит, сидерит, малахит, азурит.

8. Фосфаты — соли фосфорной кислоты: апатит, фосфарит.

9. Окислы и гидроокислы — кислородные и водные соединения металлов и металлоидов: кварц, халцедон, опал, корунд, магнетит, хромит, пиролюзит, гематит, ильменит, боксит.

10. Силикаты и алюмосиликаты — соли кремневых и алюмокремневых кислот: авгит, амазонит, асбест, биотит, каолинит, серпентин, хлорит, тальк, флогопит, мусковит, ортоклаз, микроклин, лабрадор, нефелин, оливин, роговая обманка, берилл, топаз.

11. Углеводородные (органические) соединения: жемчуг, кораллы, янтарь.

12. Природные воды.

Однако многие минералы очень далеки по составу от простых, «чистых», химических соединений, какие получаются в лаборатории. Это отметил еще Вернадский:

«Между общей химией, изучаемой в наших лабораториях, и химией, изучаемой в природной лаборатории земной коры, есть теснейшая связь. Химия земной коры дает, однако, более грандиозную картину явлений, отличающуюся не только масштабом по сравнению с химией наших лабораторий, но и своей сложностью, — проявлением в ней таких химических закономерностей и правильностей, которые пока еще не вошли в круг изучения химии».



Еще одно отличие природных минеральных образований: они не возникают сами по себе, обособленно, а в сообществах, в определенных комплексах. Если такие сообщества минералов устойчивы и широко распространены, их называют горными породами.

У минералов есть еще одна особенность: в естественной среде они встречаются в определенных зонах на земной поверхности или в недрах. Такие участки называются месторождениями. В некоторых случаях ученые могут объяснить, где, в какой обстановке они образуются, но нередко вопросы эти остаются без ответа, поскольку нет возможности наблюдать процесс образования минералов (например в случае алмаза).

Другая особенность природных минералов: они распространены неравномерно не только в пространстве, но и во времени. В разные геологические эпохи преобладало накопление определенных минералов. Этим история каменного царства напоминает историю растений и животных. Но с одним принципиальным различием: виды живых организмов неповторимы, а минеральные виды в большинстве своем повторяются, пройдя цикл превращений, возрождаются вновь и вновь.

Наконец, как мы уже знаем, сами по себе минеральные тела очень разнообразны индивидуально (у живых организмов различия внутри одного вида не очень значительны). В то же время количество кристаллических идеальных форм, которые образуют минералы, очень ограничено. Для формирования хорошо выраженного кристалла в природе необходимы особенные, редко встречаемые условия. Поэтому прекрасные природные кристаллы-самоцветы достаточно редки и обычно высоко ценятся.

## КРИСТАЛЛЫ

Самая, быть может, своеобразная наука о камнях — кристаллография. Трудно даже сказать, к чему она больше относится: к геологии или геометрии.

Теория кристаллографии основана на изучении не конкретных природных объектов, а идеальных, выдуманных геометрических фигур. Конечно, фигуры эти придуманы учеными не произвольно, а в результате обобщения тысяч, миллионов измерений конкретных камней.

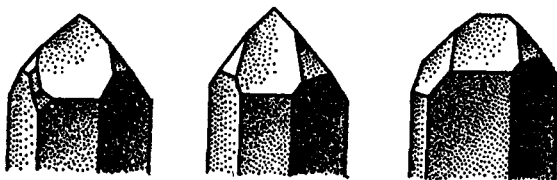
Потребовалось несколько столетий, прежде чем ученые определили основные формы кристаллов. Но вначале пришлось вырабатывать приемы и методы исследований, создавать азбуку кристаллографии. Вот кое-что из этой азбуки.

Грань — естественная плоская поверхность кристалла. Ребро — пересечение двух граней. Вершина — точка пересечения трех или более граней.

В природных кристаллах грани или ребра бывают искривленными, увеличенными или уменьшенными. Чтобы навести порядок в этом бесконечном разнообразии форм, пришлось воспользоваться идеальными геометрическими фигурами. Они оказались очень удобными моделями. Подобные «игрушечные» кристаллы можно сделать из бумаги, картона, дерева. В данном случае важны не размеры или материал, а форма: количество и расположение граней, ребер, вершин. Например, шестигранник может иметь форму куба, ромба, параллелепипеда.

В природных условиях редко встретишь гармонично развитый кристалл. У него бывают искажены грани. Нередко из куска породы выступает небольшая часть кристалла. Как догадаться о его настоящей, а тем более идеальной форме?

Тут-то и помогает исследователям один из важнейших законов кристаллографии: о постоянстве углов. Звучит он так: в кристаллах данного вещества (минерала) углы между соответствующими гранями всегда одинаковы (рис. 24).



*Рис. 24. В кристаллах кварца различны форма, размеры, число граней, но углы между соответствующими гранями остаются постоянными*

Проще всего это представить на примере кристаллов поваренной соли — галита. Предположим, в породе можно увидеть только отдельные вершины, подобные пирамидкам. Остается измерить углы между гранями. Если эти углы прямые, значит, перед нами кубики, характерные именно для галита.

Чтобы измерять подобные углы, кристаллографы используют специальный прибор — гониометр («гониос» — по-гречески — угол).

Но как узнать все возможные идеальные формы кристаллов? Ведь даже если измерять подряд все кристаллы и вести точный учет их форм, все равно никогда не будешь уверен, что удалось исследовать все виды кристаллов. К тому же на других планетах могут оказаться иные, отличные от земных формы.

Считается, что в науке на первом месте стоит сбор и классификация фактов; лишь после этого ученые приступают к формулированию законов природы. Однако изучение кристаллов показало, что это не так.

Разнообразие форм в природе бесконечно велико. Теоретики на основе ограниченных сведений придумывают идеальные фигуры. Затем ученые проверяют, насколько верно отражается в этих теориях реальная природа. Обнаруженные несоответствия или недоработки исправляют.

Теоретическая мысль должна опережать события, предвидеть новые открытия и результаты экспериментов. Если она будет плестись в хвосте событий, приноравливаясь к практике, пользы от нее не будет.

Одну из первых теорий кристаллов создал английский ученый физик Роберт Гук более 300 лет назад. Это был необычайно одаренный человек: изобретатель, художник, физик, химик. Усовершенствовав микроскоп, он открыл клетки растений (и придумал этот термин «клетка»). Его интересовало строение мироздания — от небесных тел и всемирного тяготения до мельчайших частиц и световых лучей.

В гармонии мироздания кристаллам, безусловно, принадлежит важное место: они воплощают в себе строй, порядок, соразмерность. Гук предположил, что любой кристалл представляет собой упорядоченное скопление — стройные ряды — мельчайших

шаровидных частиц (атомов). Чуть позже голландский ученый Христиан Гюйгенс обратил внимание на хрупкость некоторых кристаллов. Например, исландский шпат легко дробится на все более мелкие части, и все они — и крупные и мелкие — сохраняют одну и ту же ромбовидную форму. Гюйгенс объяснил это тем, что мельчайшие части имеют форму сплюснутых шариков. Это представление было популярным среди ученых много лет, до того момента, пока французский ученый монах Гаюи в конце XVIII века не сделал новое открытие. Говорят, однажды он внимательно рассматривал кристалл исландского шпата, имеющего форму так называемого «собачьего зуба» (в виде двух остроугольных пирамид, соединенных у основания). Случайно выронив камень, Гаюи с огорчением увидел, что тот раскололся на несколько частей.

Лишившись хорошего кристалла, ученый обрел нечто более важное: новую идею. Ведь обломки не имели форму «собачьего зуба». Появились новые грани. Гаюи начал искать объяснение непонятному явлению и обнаружил на гранях мельчайшие ступеньки. Почему же обломки кристаллов могут принимать разную геометрическую форму, а не только повторяют одну и ту же? Как образуются новые грани?

После ряда наблюдений, измерений, расчетов Гаюи пришел к выводу, что хотя кристалл действительно состоит из мельчайших частиц, они не всегда образуют правильные завершенные ряды. Многие грани остаются «недостроенными»; в результате возникают дополнительные плоскости.

В общем, это похоже на строительство дома. Завершенная форма получится по окончании работ. А до тех пор сооружение может иметь ступенчатые недостроенные стены, зубчатый верх, полкрыши...

В природных условиях у кристалла не все грани растут одинаково; они могут разрушаться, растворяться. Так и образуются «лишние» грани, ребра хотя и они почти всегда возникают по вполне определенным геометрическим законам.

В 1784 году был опубликован труд Рене Жюст Гаюи «Опыт теории структуры кристаллов». По словам автора, это была попытка

«применить геометрию в области естественной истории». Суть кристалла ученый определил вполне убедительно: «Симметричное скопление молекул, последовательно соединенных друг с другом посредством силы притяжения».

Изучая закономерности строения идеальных кристаллов, геометрических фигур, Гаюи вовсе не отстранялся от живой природы, мира камня, от геологии:

«С какой бы точки зрения не рассматривать Природу, всегда поражает обилие и разнообразие ее творений. Украшая и оживляя поверхность земного шара постоянным чередованием живых существ, она в то же время в своих подземных расселинах тайно подвергает обработке неорганические вещества и, как бы играя, порождает бесконечное разнообразие геометрических форм...

...Будем же стараться рассматривать Природу такой, какая она есть... Для этого необходимо связывать отдельные частности посредством самых общих взглядов, позволяющих нам расширить крайне ограниченное знание тех конечных причин, от которых зависят различные явления Вселенной».

## ТВЕРДАЯ ЖИДКОСТЬ, ХАОС, ПОРЯДОК

На первый взгляд, говорить о твердой жидкости так же разумно, как о красной синьке или маленьком великане. Однако не следует спешить с выводами. Вспомним, как медленно превращается в твердое тело жидкий клей при застывании. С виду капля клея может вовсе не измениться, только вязкость его будет возрастать. Из-за постепенного затвердения трудно сказать, в какой момент жидкость следует считать твердым телом.

Кто-то возразит: в конце концов клей окаменеет или вода замерзнет, вот и все; твердую каплю клея или кусок льда не продавишь, не прольешь; в воду нырнуть можно, а попробуй-ка нырнуть в лед!

Обычный человек легко отличает твердое тело от жидкости на ощупь. Для ученого же эта задача усложняется. Наука требует убеди-

тельных доказательств и точных расчетов. Надо избавиться от своего волея, от личного мнения того или другого человека. Надо прийти к общему мнению на основе так называемых объективных показателей. Например, температуру, давление, время, расстояние и многое другое измерять с помощью приборов. Они действуют независимо от желания, чувств, мыслей человека. В таких случаях один и тот же опыт или измерение может быть повторен много раз разными людьми и приведет к одинаковому результату.

С позиций же научной объективности и точности показать отличие твердого тела от жидкого мудрено.

Можно условиться объект, имеющий вязкость больше определенной величины, считать твердым, а меньше этой величины — жидким. Но в таком случае многое зависит от интервала времени, за который проводится испытание. Например, струя воды, если резко ударить по ней палкой, разламывается, словно сосулька (это видно при скоростной киносъемке или на фотографии). А в длительные интервалы времени многие тела, кажущиеся твердыми, ведут себя как жидкости: лед, находясь под давлением, за сотни и тысячи лет плавно меняет форму, демонстрирует текучесть. Что ж это за твердое тело, если оно течет?

Чтобы разобраться в подобных вопросах, надо понять: чем же по сути своей различается капля жидкости от твердого кристалла? Найти ответ помогла теория атомного строения вещества.

Оказывается, дело не только в силе связи, существующей между молекулами и атомами. Чем больше эта сила, тем выше вязкость и прочнее, тверже вещество. Главное — строй, который образуют атомы и молекулы.

Кристалл — это сплоченные, расположенные в определенном порядке атомы. Когда связи между ними очень слабые, получается жидкий кристалл.

Атомы обычной жидкости находятся в полнейшем беспорядке. Они могут постоянно перемещаться, а могут и застыть в неподвижности. В последнем случае образуется твердая жидкость, или, как еще говорят, аморфное, то есть бесформенное, тело.

У кристаллов, как у искусственных построек людей или животных (пчел, например), есть своя архитектура. Она не видна невоо-

руженным глазом, но различима в увеличительное стекло или в обычный микроскоп.

Если расплавлять кристалл, а затем охлаждать расплав, то переход из твердого состояния в жидкое будет ступенчатым. Достигнув определенной температуры, кристаллическое вещество резко меняет свои свойства. Когда начинается кристаллизация, атомы или молекулы дружно выстраиваются в ряды, образуют порядок. На такие построения затрачивается определенная энергия, то есть кристаллизация идет с поглощением тепла.

У твердой жидкости (аморфного вещества) ничего подобного не происходит. И охлаждение до полного затвердения и расплавление идут постепенно. Как был беспорядок, так и остался; только атомы замерли на своих местах.

Свойства кристалла более или менее изменяются в зависимости от направления. Например, у кристалла дистена твердость вдоль главной оси кристалла равна 4,5, а поперек — 6. От того и название минерала: «ди» — двойное, «стенос» — сопротивление, прочность.

Тепло, свет и электричество кристаллы проводят неравномерно. Вот как проходит один из опытов: грань кристалла покрывают слоем воска и подносят горячую иглу или проволоку. Вокруг нагретой точки воск тает обычно в виде эллипса. Значит, тепло распространяется в одном направлении лучше, чем в другом. В противном случае воск растает в виде круга.

Особенности распространения света в кристаллах помогают различать минералы под микроскопом, дело это непростое. Сначала требуется изготовить тончайший срез камня — шлиф. В шлифе почти все минералы становятся прозрачными. Шлиф укладывают на вращающийся столик микроскопа. Если порода состоит из разных минералов, то в поле зрения возникают замечательные по красоте цветные картины. Поворачивая столик, видишь, как меняются цвета и тени. Это происходит из-за того, что свойства кристаллов изменчивы в разных направлениях.

Интересно, что студенистое «живое вещество», протоплазма, из которой состоят клетки человеческого организма, несмотря на то,

что содержит очень много воды, обладает кристаллическими свойствами. Протоплазма является жидким кристаллом.

Итак, пространство кристалла особым образом организовано, упорядочено. Но что это за порядок? В чем его особенности? И каковы закономерности? Подобные вопросы — компетенция геометрической кристаллографии. А одно из опорных ее понятий — симметрия.

Слово симметрия означает соразмерность. Если какие-то части фигуры одинаковы и повторяются в определенной последовательности, значит, фигура обладает симметрией.

Наглядное представление о симметрии можно получить с помощью зеркала. Находящийся перед ним предмет отражается симметрично, соразмерно. Поверхность зеркала образует плоскость симметрии.

Правда, по одну сторону в этом случае находятся реальные настоящие вещи, а по другую — отраженные. Это не настоящая симметрия.

Более точное представление о плоскости симметрии дает «кляксография». Правда, в последние годы школьники с кляксографией раззнакомились. А раньше, когда писали пером и чернилами, кляксы на бумаге, на партах и ладошках учеников развивали воображение. Причудливая форма клякс вызывала в памяти образы людей, животных, фантастических существ.

Даже бесформенной, уродливой кляксе можно было придать симпатичный вид. Для этого надо, пока она не засохла, перегнуть листок бумаги пополам. Получится отпечаток кляксы. Распрямив листок, видишь двойную кляксу, для которой плоскостью симметрии является линия сгиба. По этой линии как бы проходит воображаемое зеркало, отражающее фигуру, которая находится на противоположной стороне.

Конечно, «кляксография» никакая не наука, а просто игра с кляксами (когда они цветные, получают особенно красивые узоры). А вот в психологии с помощью клякс определяют способности или психические отклонения человека. В геометрической кристаллографии кляксы помогают понять суть симметрии.



Почему уродливая клякса, обыкновенная замарашка, удвоенная по закону симметрии, выглядит симпатичной? Не по той ли самой причине нас так завораживают четко ограненные кристаллы?

Рождение порядка из хаоса, открытие закономерностей в окружающем мире доставляет мыслящему существу удовольствие. Возможно, мы с младенчества привыкаем к симметрии. Лицо матери, либо любого другого человека, да и все тело имеет плоскость симметрии. Правда, есть и нарушения, но это — особая тема.

А сколько плоскостей симметрии может быть в «кляксографии»? Не знаю, как решите вы, но нам представляется, что имея одну кляксу на листе бумаги, можно получить фигуру из двух клякс с одной плоскостью симметрии или четыре кляксы с двумя взаимно перпендикулярными плоскостями симметрии.

А сколько может быть плоскостей симметрии в кристаллографии? Оказывается, не очень-то много. Самое большее — девять. Столько их, например, в кубе. А вот восьми, как ни странно, не бывает. Существуют кристаллы, вовсе не имеющие плоскости симметрии.

У кристаллов бывает и центр симметрии: в виде точки. (В «кляксографии» таким центром является пересечение двух плоскостей симметрии). Конечно, ни центр, ни плоскость симметрии увидеть нельзя; можно только вообразить. То же относится к оси симметрии. Она подобна стержню, проходящему сквозь кристалл.

Если повернуть, например, кубический кристалл вокруг этой оси на  $360^\circ$ , то он четыре раза займет одно и то же положение. Получится так называемая ось симметрии четвертого порядка. То есть один и тот же порядок частей фигуры при полном обороте вокруг оси повторяется четыре раза.

У пятилучевых морских звезд ось симметрии, проходящая через центр, — пятого порядка. А три ноги, изображенные на гербе острова Мэн, образуют фигуру с осью третьего порядка.

Понятно, что шестигранник имеет ось симметрии шестого порядка. Но вот что удивительно: в многоликом царстве кристаллов отсутствуют оси симметрии выше шестой, а также нет оси пятого порядка.

Почему так получается? Почему нет пятигранных или семигранных кристаллов? Загадка! Кстати, в живой природе встречаются

растения и животные с самыми разнообразными «порядками» осей симметрии, даже с бесконечной — для круглых организмов.

Тем, кто хотел бы поупражняться в поисках элементов соразмерности, можно предложить кубический кристалл. Подскажу: у него есть центр симметрии, 6 осей второго порядка, 4 оси третьего порядка, 3 оси четвертого порядка и 9 плоскостей симметрии.

Еще в XIX веке ученые доказали, что в кристаллах возможно лишь 32 сочетания разных видов симметрии. Русский кристаллограф Е.В. Федоров и немецкий — А. Шёнфлис одновременно доказали, что существуют всего 230 групп симметрии (их называют федоровскими группами). Тем самым было завершено создание геометрической кристаллографии.

Однако жизнь реальных кристаллов, как выяснилось, нельзя описать на языке геометрии или вообще математики.

## СГУСТОК ИНФОРМАЦИИ

Идеальные кристаллические формы существуют только в нашем воображении. Они помогают понять некоторые главные особенности кристаллов.

Природный кристалл похож на определенную геометрическую фигуру примерно так же, как человек на манекен. У настоящего минерала существуют и внешние, и внутренние особенности, которые никак не подчиняются четким простым законам геометрии.

Дело в том, что как бы аккуратно ни были уложены атомы и молекулы в первоначальной «затравке» растущего кристалла, очень многое зависит от окружающей среды. Только если внутренняя стройность (симметрия) кристалла соответствует внешней стройности (симметрии) окружающей среды, возникнет более или менее идеальная кристаллическая форма. Но разве могут быть в природе также идеальные условия? (рис. 25).

Кроме того, как выяснилось, кристалл со временем меняет свое строение, свой внешний вид. И этим он тоже подобен живому организму. Вначале он, во время роста, обретает все новые грани, и в

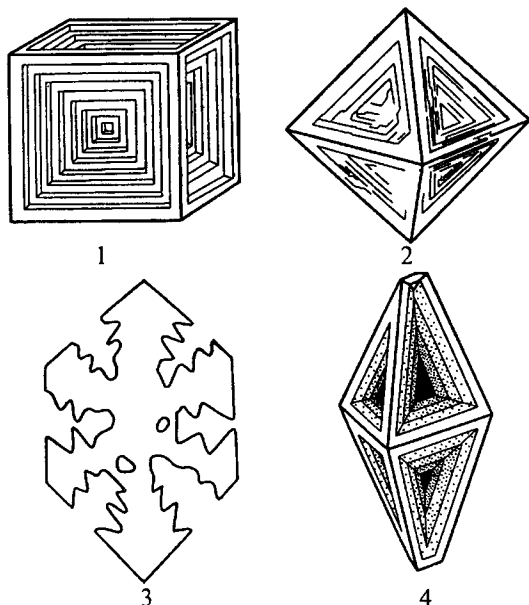
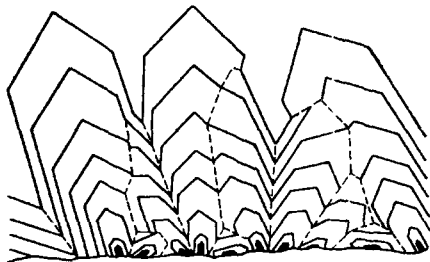


Рис. 25. Формы некоторых минералов («скелетные»), выросших при недостатке питания: 1 — галит, 2 — алмаз, 3 — кварц, 4 — сера

этой своей многогранности достигает периода зрелости. Но когда приходит пора «старения», форма кристалла упрощается, число граней уменьшается.

Выходит, законы развития, эволюции распространяются даже на форму кристаллов! Всего полвека назад ученые об этом и не подозревали. А теперь возникло новое научное направление — эволюционная кристаллография. Уже удалось практически использовать некоторые его открытия. Так, если близ земной поверхности обнаружены кристаллы в «зрелом возрасте», то глубже следует ожидать более богатые залежи. А если «молоденькие» кристаллы находятся на поверхности, то надежд на перспективное месторождение полезного ископаемого очень мало (рис. 26).

...Современная техника позволяет записать на крохотной табличке целую книгу или многотомник. Возможно, в скором времени удастся создавать кристаллы, в которых молекулы будут уложены



*Рис. 26. «Геометрический отбор» кристаллов: получают преимущество те, которые быстрее растут, активнее «питаются»*

определенным образом, подобно буквам в словах. Такой «магический кристалл» сможет заменить целую библиотеку...

Впрочем, вспомним, что и человек «кристаллизуется» из одной первоначальной молекулы ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты). Она необычайно сложна — это длиннейшая гирлянда молекул. В ней «записаны» главные признаки, все врожденные особенности данного человека. Это тоже «магический кристалл», заменяющий целую библиотеку: ведь в описание включены не только внешние признаки, но и внутренние, даже предрасположенность к тем или иным заболеваниям и примерная продолжительность жизни.

Продолжая фантазировать, предположим, что весь этот набор признаков любого конкретного человека в будущем удастся прочесть в молекуле ДНК и передать в кристалл. А может быть, такой кристалл будет мыслить, сознавать самого себя, подобно живому человеку? И не станет ли таким образом достижимым телесное бессмертие, раз уж вместо тела будет кристалл?

...Нет, все-таки бессмертие мысли, заключенной в вечную кристаллическую решетку, не очень-то воодушевляет. Это похоже на вечное пожизненное заключение. Даже если подобный эксперимент будет возможен, вряд ли на него согласятся многие. Хотя предположим другой вариант: обратная передача признаков человека из кристалла в живую клетку, в молекулу ДНК. Затем из этой «затравки» кристаллизуется человек с заранее заданными свойствами (рис. 27).

Для фантастов кристаллы — благодатная тема. Ведь в кристалле, помимо всего прочего, существуют электрические токи, имеются

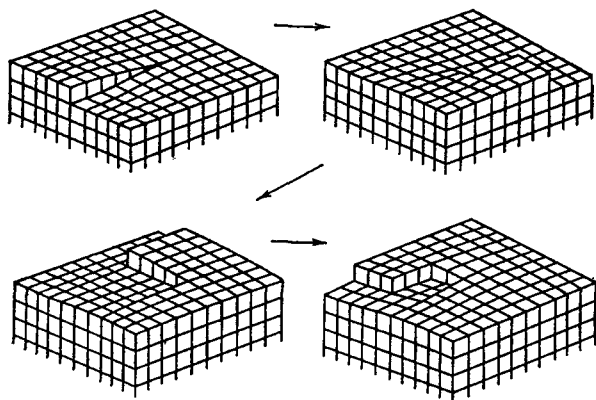


Рис. 27. Схема роста кристалла по спирали

электромагнитные поля. Почему бы не предположить, что имеется некая «душа кристалла»?

Но вернемся к научной действительности. Доказать существование души или сознания кристалла невозможно. Однако совершенно бесспорно, что любой кристалл — это сгусток геологических сведений, самой разнообразной информации. И задача минералогов, кристаллографов, петрографов и других исследователей каменного царства — «прочитать» те сведения, которые содержат минералы или их сообщества.

## В ГЕОПАРКЕ

У каждого кристалла — а их миллионы — свои неповторимые черты. Одни грани хорошо выражены, другие едва заметны; ребра прямые и изогнутые; на гранях тончайшие штришки, «наросты», выбоинки, пирамидки (под микроскопом заметны спиральные конструкции, линии роста или разрушения).

В прозрачных кристаллах порой, словно призраки, просвечивают другие кристаллические формы, встречаются темные или блестящие включения, пузырьки газов или жидкостей. У некоторых

камней кристаллы выстраиваются в ряды и даже образуют какие-то таинственные знаки, подобные древним письмам... А еще кроме камней земных есть камни небесные — метеориты — со своими странными узорами, вкраплениями. О чем они говорят? О каких тайнах иных планет и миров могут рассказать?

Чтобы прочесть каменные письмена природы, недостаточно знать «азбуку» кристаллографии. Нужно выяснять, каким образом и по какой причине тот или иной кристаллик отклонился от идеальной геометрической формы? Из чего он состоит — в главных компонентах и в тончайших примесях, в основной массе и включениях? Почему узоры дендритов похожи на морозные узоры на стеклах? Почему и как выросла каменная колонна или образовались корочки, налеты, натеки минералов? Каким образом срослись кристаллы в друзы или щетки? Чем вызваны великолепные рисунки агата?

В кристалле может быть замурована капля давным-давно высохшего моря или пузырек воздуха от атмосферы, существовавшей многие миллионы лет назад. Это в тех случаях, когда кристалл рос на земной поверхности, в пещере, в море. Но многие из них пришли к нам из глубоких недр планеты, после долгого «созревания» в трещинах и порах, кристаллизации из раскаленной магмы.

Вулканы извергают на земную поверхность расплавленные массы. Кристаллы и корки серы, нашатыря, борной кислоты и некоторых других веществ рождаются при охлаждении газов в кратерах вулканов и в газовых струях.

Со временем с некоторыми минералами происходят чудесные превращения: мелкие кристаллики становятся крупными; порой аморфная масса вулканического стекла — твердая жидкость — обретает кристаллическое строение.

Все особенности рождения, роста и жизни кристалла отражены в его строении, облике, составе, в его взаимодействиях с соседями.

Об этом взаимодействии надо сказать особо. Если внимательно рассмотреть обломок горной породы, состоящей из нескольких минералов — темный вулканический базальт, глубинный гранит, каменную соль, — то можно заметить, что есть «нахальные» кристал-

лы, наиболее крупные и хорошо ограненные, а есть «угнетенные», мелкие, сжатые и стиснутые соседями.

Подобные взаимоотношения складываются в зависимости от условий кристаллизации — прежде всего, изменений температуры и давления. Те вещества, которые кристаллизуются раньше, при еще высоких температурах и давлениях (в период остывания подземных расплавов, магмы), получают преимущество. Они имеют возможность свободного роста. Остальным приходится расти в тесноте, «расталкивая» соседей. Нечто подобное происходит при быстром застывании вулканической лавы: отдельные кристаллы успевают быстро вырасти; остальные, «сгрудившиеся» в общую массу, остаются мелкими, а то и микроскопическими.

Кристалл содержит информацию об условиях, в которых он рос и жил, о своих каменных «родственниках», «друзьях» и «врагах», о природной обстановке древнейших времен и глубоких недр земли. К сожалению, «прочитать» эту информацию можно только приблизительно, причем применив сразу несколько методов.

По цвету некоторых минералов можно судить о температуре кристаллизации. Например, светло-серый кварц обычно (хотя и не всегда) возникает при температуре выше 600°, розовый — при 500°, а серый прозрачный — при 400°. Выше 600° кристаллизуется темная слюда биотит, а в более «прохладных» условиях — светлая слюда мусковит, причем она с понижением температуры меняет цвет от бордового и красноватого до бесцветного, а затем до светло-зеленого.

Неплохим геологическим термометром может служить турмалин. Рожденный при высоких температурах — черного цвета; при более низких (ниже 600°) имеет синеватый, зеленый, бурый, желтый, розовый цвет, а ниже 500° — бесцветный. Правда, на цвет турмалина влияют химические примеси: железо окрашивает его в темные тона. Подобный результат может получиться и при повышении давления (при той же температуре). Следует добавить и температуру выделения минерала на олово касситерита: от 500° до 400°. Это значит, одновременно с ним рождались разноцветный турмалин,

серый прозрачный кварц, бесцветный и зеленый мусковит, бесцветный берилл.

Эти данные были получены при изучении одного месторождения в Средней Азии. В результате выяснилось, вместе с какими разновидностями минералов залегает руда, где ее можно обнаружить.

Среди минералов есть и такие, по которым можно измерить температуру древних морей. Для этого используются ископаемые раковины, содержащие известь. Определяются соотношения изотопов кислорода с атомным весом 16 и 18 (то есть в 16 и 18 раз тяжелее атома самого легкого элемента № 1 — водорода).

**Изотопы** — это разновидности химического элемента. В их атомном ядре кроме положительно заряженных протонов есть еще и нейтральные нейтроны, утяжеляющие атом, но не меняющие его заряда. Например, у водорода ядро состоит из одного протона (отсюда и № 1). А если к нему добавляется нейтрон, то получается тяжелый изотоп дейтерий с атомным весом 2 (соединяясь с водородом, он образует тяжелую воду, губительную для живых организмов).

Морские животные на строительство своих раковин и вообще для жизнедеятельности употребляют преимущественно легкий изотоп кислорода-16. Его количество зависит от температуры воды. Если она падает на один градус, содержание данного изотопа уменьшается на две сотых процента.

Отмершие раковины накапливаются на морском дне и могут сохраняться в осадочных слоях многие миллионы лет. На месте бывшего моря за этот срок взгромоздятся горы и поднимутся холмы. Но кристаллы, слагающие окаменевшую раковину, будут хранить «изотопную память» о температуре древнего моря. Правда, и в этом случае точные данные получить трудно, потому что на соотношение изотопов кислорода влияют, помимо температуры, соленость и давление воды.

Минералы, содержащие радиоактивные химические элементы, нередко служат превосходными геологическими часами.



У радиоактивных элементов (изотопов) ядра неустойчивы. Они распадаются вне зависимости от внешних условий и с постоянной скоростью. У каждого элемента (изотопа) скорость распада вполне определенная. О ней судят по периоду полураспада, то есть по тому, за какой срок распадается половина всех атомов данного элемента.

Период полураспада калия-40 (цифра показывает атомный вес) 11 миллиардолетий, урана-235—713 миллионлетий, углерода-14—5,6 тысячелетий... Если продукты распада, например уран и гелий, сохраняются в минерале, то по ним можно узнать его возраст. Надо только точно определить количество радиоактивного вещества продуктов распада. Чем больше доля этих продуктов, тем дольше шел распад. Так в песочных часах: чем больше просыпалось песка, тем больше прошло времени. Зная период полураспада вещества, по известным формулам нетрудно вычислить в годах продолжительность существования радиоактивного минерала.

И в этом случае, к сожалению, возможны ошибки. Если продукты распада плохо сохранились в кристалле или добавлялись извне, то полученные цифры будут неверны. И еще. Вычисленный возраст отмечает количество времени, которое прошло с момента образования данного минерала. Сколько времени прошло до этого, определить таким способом невозможно. Если минерал неоднократно расплавлялся, а затем вновь затвердевал, то радиоактивные часы покажут время, прошедшее с момента последнего затверждения.

Нечто подобное относится и к песочным часам. Если из них высыплются или в них добавляются порции песка, то и показания часов окажутся неверными. А счет времени по этим часам ведется только после того, как их перевернут, и сосуд с песком окажется вверх. Сколько раз до этого переворачивались песочные часы — не имеет значения.

...О минералах, кристаллах рассказывать можно очень и очень долго. Им посвящены сотни тысяч книг — и очень увлекательных и чрезвычайно сложных, с замысловатыми формулами, схемами, таблицами, подробнейшими описаниями. Открытия новых минералов теперь обычно делаются в минералогических музеях, при детальном

изучении коллекций; реже — в природных условиях или, как говорят геологи, в поле.

Существуют обширные списки минералов, справочники, определители. Кое-что удастся дополнить, исправить, уточнить с помощью новейших приборов и методов исследований. Но все-таки главные загадки мира камней связаны прежде всего с жизнью и взаимными связями минералов, с их превращениями на земной поверхности и в земных недрах, с закономерностями образования месторождений полезных ископаемых (эти закономерности изучает особая область знаний).

У каждого геологического района, у каждого месторождения свои особенности, своя судьба. Вот один из множества примеров.

Южнее залива Кара-Богаз находится полуостров Челекен.

Места эти необычные. Повсюду здесь бурлят, клокочат, кипят источники, выбивающиеся из-под земли. Вода их горячая, и в холодные дни окрестности окутываются клубами пара. Как будто испортилась отопительная система Земли.

По подсчетам ученых, **гидротермы** (горячие источники) Челекена ежегодно выносят на поверхность в растворенном виде 300—350 т свинца, 50 т цинка, не менее 30 т меди и 20 т кадмия, 6—8 т мышьяка. Особенно много они выносят бора (более 1000 т) и стронция (более 7000 т).

Для изучения геологического строения этого интересного района были пробурены скважины. Сначала из них обильно фонтанировали подземные воды. Однако через несколько месяцев потоки воды стали заметно уменьшаться. В чем же дело?

Оказалось, в трубах образуются корочки и пробки самородного свинца. За один-два года в скважине — подобной жерлу искусственного вулканчика — может накопиться несколько тонн свинца. В других скважинах и колодцах накапливаются кристаллы сфалерита — цинковой руды и пирита — железного колчедана.

Челекен — самое настоящее место рождения ценных минералов. Обычно считается, что полезные ископаемые возникают глубоко в недрах земли. А тут минералы рождаются на поверхности, прямо на наших глазах. Наблюдая подобные процессы, можно понять, как

образуются многие залежи полезных ископаемых в недоступных для нас земных глубинах.

Кстати, в рекордной сверхглубокой Кольской скважине были обнаружены рудоносные растворы. Оказывается, они циркулируют в горных породах, на глубинах более 10—12 километров даже в тех районах, где геологические процессы идут не очень активно.

Когда полезные ископаемые в виде растворов и рассолов сами поднимаются к земной поверхности, обнаружить их не слишком сложно. А вот для поисков залежей минеральных богатств в плотных и мощных толщах горных пород применяются сложные методы геологической разведки. Например, определяющие магнитность, плотность, радиоактивность и некоторые другие физические свойства горных пород — то есть геологические. Или геохимические, с помощью которых улавливаются ничтожные количества молекул и атомов, рассеянных близ поверхности земли, а потом по этим данным определяют существование геохимических аномалий, отклонений от нормы, в земных недрах.

Много информации несут с собой подземные воды, которые блуждают в пустотах, трещинах и порах каменной оболочки планеты. Короче говоря, искатели подземных сокровищ, геологи-разведчики берут на вооружение новые достижения науки и техники.

А вот одно из последних открытий такого рода. Геофизики после долгих экспериментов обнаружили радиосигналы, испускаемые различными рудными телами, которые залегают на разных глубинах. Оказывается, это подают сигналы минералы-полупроводники: кварц, пирит (сернистое железо), галенит (сернистый свинец), сфалерит (сернистый цинк)...

Судя по всему, «голос» месторождений полезных ископаемых, а точнее, минералов-полупроводников, возникает от изменений подземного давления, мельчайших колебаний земной коры. Их можно создавать искусственно с помощью взрывов, и тогда радиосигналы из недр начинают звучать особенно отчетливо.

О том, что кристаллы-полупроводники при механическом воздействии на них (скажем, на горный хрусталь) вырабатывают электричество, известно давно. А вот использовать подобные электриче-



*Рис 28 Образец письменного гранита на фоне фрагмента ассирийской клинописи и священного дракона из Вавилона)*

ские импульсы, излучающие радиоволны, специалисты только учатся. И уже умеют отличать «радиоголоса» разнообразных рудных тел. Есть надежда, что подобные «радиопередачи» из недр могут оповещать и о возможности крупных землетрясений (рис. 28).

Земная кора — не только великая каменная летопись планеты. Каменное царство не только испытывает внешние воздействия и преобразается под их влиянием. Минералы подают сигналы о своем самочувствии и особенностях своего внутреннего строения.

# ЧАСТЬ III

## ЛИЦОМ К ЛИЦУ С КАМНЕМ

*Когда минералы собраны и привезены  
домой, наступает новый, очень важный мо-  
мент надо их определить — выяснить, из  
чего они состоят и как они называются  
Это дело нелегкое*

А.Е. Ферсман

Этот раздел энциклопедии заинтересует прежде всего тех читателей, которые хотят не только узнать что-либо о камнях, но и научиться узнавать их в природе и музеях или составлять коллекции.

Специалисты для распознавания минералов, кристаллов, горных пород используют различные приборы, а также лабораторные химические методы. Мы же ограничимся описанием, главным образом, внешних признаков, а также приведем показатели твердости.

Многие читатели никогда не встречали драгоценные камни в первозданном виде и знают их только по ювелирным изделиям. В этом разделе мы расскажем об обработке, огранке самоцветов.

А те, кого интересуют целебные свойства камней, прочитают об этом в главе «Литотерапия». Нам хотелось бы предостеречь вас от излишней доверчивости к статьям и книгам, в которых рассказываются были и небылицы о чудесных излечениях посредством камней, о мистическом воздействии минералов — преимущественно драгоценных — на физическое и психическое состояние людей.

## КАК РАСПОЗНАТЬ МИНЕРАЛЫ

Одно и то же по химическому составу вещество может находиться, как известно, не только в твердом, но и пластичном, жидком или даже газовом состоянии. В земной коре почти все минералы под

действием высоких температур и давлений переходят в пластичное, а то и текучее состояние. Однако для нас важно то, во что они превратились и в каком виде существуют на земной поверхности.

Твердость минеральных тел различается очень значительно: в абсолютных величинах — в тысячи раз. Более того, твердость разных граней или ребер в одном и том же кристалле может меняться, поэтому на практике обычно пользуются шкалой, предложенной в 1811 году немецким минералогом Ф. Моосом. Он исходил из простой закономерности: более твердый минерал оставляет царапины на более мягком.

Казалось бы — такой примитивный способ. Однако наука, как правило, проходит нелегкий путь, прежде чем найдет его. Например, много веков люди плохо различали гранат, шпинель и рубин; топаз, берилл и кварц; корунд и алмаз, — в тех случаях, если они прозрачны или имеют одинаковый цвет. При прочих равных условиях дороже ценится более твердый минерал; поэтому определение твердости в подобных случаях приобретает принципиальное значение.

Вот как выглядит

### ШКАЛА ТВЕРДОСТИ МИНЕРАЛОВ

Типовой минерал по Моосу	Относительная твердость	Абсолютная твердость кг/кв. мм
Тальк	1	2,4
Гипс	2	36
Кальцит	3	109
Флюорит	4	189
Апатит	5	536
Иртоклаз	6	795
Кварц	7	1120
Топаз	8	1427
Корунд	9	2060
Алмаз	10	10 060

Нетрудно заметить, что различия по абсолютной твердости, определяемые в лаборатории, непропорциональны грациям относи-

тельной твердости: между первыми двумя группами разница в 15 раз, а между шестой и пятой — в 1,5 раза. Если корунд в 1,4 раза тверже топаза, то алмазу он уступает в 5 раз.

Подобные несоразмерности объясняются тем, что наибольшее количество внешне сходных минералов имеют твердость в «средних» значениях (5—8). А от корунда до алмаза «дистанция огромного размера» уже потому, что в этом промежутке нет вообще других минералов.

Итак, определение твердости (по Моосу, ибо для получения абсолютных показателей требуется специальная аппаратура) помогает нам в первом приближении выделить ту группу минералов, к которым может относиться данный образец.

Скажем, вам хотелось бы выяснить, стекло перед вами или обломок горного хрусталя (кварца?). Узнать это нетрудно. Стеклом невозможно поцарапать кварц. Однако обломок горного хрусталя режет стекло, оставляя на нем четкие царапины.

Что значит *излом* и *спайность*, лучше всего показать на примере стекла или кремня. Эти свойства зависят от того, как расположены атомы и молекулы в кристаллической решетке данного вещества. Если они расположены хаотично, как в обычной жидкости, это — аморфные тела (бесформенные, — твердые жидкости). При раскалывании в них образуется так называемый раковистый излом — неправильной формы, с острыми режущими краями. Правда, и у кристаллического кварца — горного хрусталя — тоже бывает подобный излом. Но все-таки большинство минералов и горных пород раскалывается по ровным поверхностям, которые называются плоскостями спайности.

*Спайность* проявляется в разной степени в зависимости от вида минерала и от направления плоскостей. Нередко по плоскостям спайности проходят трещины, и такой камень легко раскалывается по ним прямо в руках.

Спайность и прочность не связаны напрямую с твердостью. Некоторые очень твердые минералы — например топаз — имеют хорошую спайность в определенном направлении, могут легко раскалываться по этим плоскостям (а в других направлениях образовывать раковистый излом) (рис. 29).

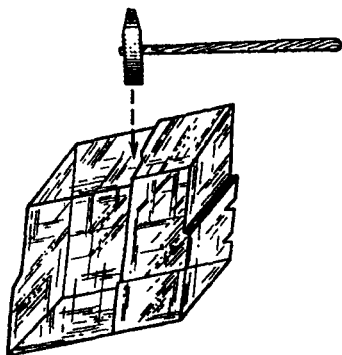


Рис. 29. Спайность кальцита, совершенная в трех направлениях

Еще одно физическое свойство минералов — *хрупкость*. По этому показателю камни резко отличаются от металлов. Топаз, например, может от несильных ударов расколоться по плоскостям спайности. А прочнейший алмаз рассыпается при резких механических воздействиях, что ограничивает возможности его применения в резцах.

Характерным признаком ряда кристаллов является *штриховка*, представляющая собой тонкие бороздки на поверхности граней. Например, у кварца штриховка направлена поперек граней кристалла, у турмалина — вдоль; у пирита штрихи одной грани расположены перпендикулярно к соседним.

Возможный физический показатель минерала — плотность (отношение массы тела к его объему). У самоцветов она меняется в широком диапазоне: от 1,1 (янтарь) до 5,2 (гематит-кровавик) и зависит от атомно-молекулярного веса, степени плотности атомной решетки, от характера и количества включений в минерал.

*Масса* драгоценных камней измеряется обычно в каратах. Один карат составляет 0,2 грамма или 200 миллиграмм, для сравнительно легкого жемчуга употребляется другая единица — гран, соответствующая четверти карата или 50 миллиграммам (0,05 г).

Иногда *химические свойства* минералов и горных пород можно определить подручными средствами. Например, некоторые соли легко растворяются; из них поваренная (галит) имеет вкус обычной пищевой соли, а калийная (карналлит) — жгучая, горько-соленая.



Минералы, содержащие кальций, вскипают в растворе соляной кислоты.

Очень устойчивы силикаты и алюмосиликаты, которые представляют собой окислы кремния (силициума) и алюминия. Но их состав без специальных исследований не определишь. Проще сначала выяснить по внешнему виду и физическим свойствам, что это за минерал, а затем по справочнику узнать его состав.

За последние десятилетия у минералогов появилась возможность «просвечивать» образцы в специальных аппаратах, позволяющих увидеть расположение рядов атомов и молекул. Химические и спектрографические анализы, производимые с высочайшей точностью, помогают обнаружить ничтожнейшие примеси, содержащиеся в минералах.

В настоящее время специалистам известно более 10 тысяч минералов. Точную цифру назвать невозможно, потому что ежегодно открываются десятки новых. Реже бывают «закрытия», когда благодаря детальным исследованиям выясняется, что какой-то минерал не самобытен, а является лишь разновидностью уже существующего. Бывает и так, что неизвестный минерал обнаружен, а определить его особенности по каким-то причинам не удастся.

Так что представители самой древней геологической профессии — минералоги — и в наши дни имеют возможность делать открытия в самых разных уголках земного шара. А изучение других планет привело к созданию новой науки — космической минералогии. У каждой планеты или у метеоритов, астероидов свои особенности, свой набор минералов. Но, как выясняется, наиболее богата ими Земля. К тому же люди теперь научились создавать и искусственные техногенные минералы.

## ПЕРВИЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ

(по Б. Ф. Куликову)

Первый признак — конечно, цвет. Однако чистые тона у камней очень редки; обычно цвет имеет какой-либо оттенок. Даже у кам-

ней, называемых бесцветными или белыми, слабые оттенки отсутствуют очень редко. Так что определение камня по одному только признаку — цвету — может оказаться ошибочным. Для достоверной диагностики необходимо использовать несколько признаков, но для первичной можно ограничиться двумя-тремя, без использования специальных приборов.

## Цвет

**Бесцветные и белые камни:** авантюрин (редко), агальматолит, адуляр, аллофан, алмаз, альбит, амблигонит, апатит, апофиллит, арагонит, аугелит, белоречит, берилл (редко), бериллонит, брусит, бустамит (редко), виллемит, волластонит, гамбергит, гемимофрит, гиалин, гиалит, гидрофан, гипс (алебастр), гроссуляр (редко), данбурит (редко), датолит (редко), еремеевит, жадеит (редко), жемчуг, кальцит, кахолонг, кварц (горный хрусталь, жильный, молочный, пейзажный, сагенитовый), кианит (редко), корнерупин, корунд (лейкосапфир), мрамор, нефрит (редко), оникс мраморный, опал (редко), пирофиллит, сепиолит, скаполит, сподумен, топаз, турмалин (ахроит), фианиты, флюорит (редко), халцедон, хризоберилл (редко), циркон (обычно обработанный нагреванием), шпинель (обычно синтетическая), янтарь (редко).

**Желтые и оранжевые камни:** авантюрин, агальматолит, алмаз, амблигонит, андалузит, андрадит, апатит, арагонит, аугелит, белоречит, берилл (гелиодор, давидсонит), бериллонит, виллемит, гаюин (редко), гердерит, гипс, гроссуляр (гессонит, сукцинит), данбурит, датолит, дерево окаменелое, еремеевит, жадеит, кальцит, уианит (редко), клиногумит, коралл, корунд, кремнь (редко), обсидиан, оливин (редко), оникс мраморный, опал огненный, переливт шайтанский, пироп (редко оранжевый или розовато-оранжевый), рутил, сингалит, скаполит, спессартин, сподумен (желтый кунцит), топаз, турмалин, фенакит, флюорит, халцедон (церагат, сердолик), хризоберилл, циркон (гиацинт, жаргон), цитрин, шпинель (рубицелл), эпидот (редко), янтарь, яшма.

**Розовые и красные камни:** авантюрин, аксинит, алмаз (редко), альмандин, андалузит (редко), апатит (редко), апофиллит, арагонит, аугелит, берилл (воробьевит, морганит), брусит, бустамит, гаюин (редко), гётит, гипс,grossуляр (розолит, ландерит, румянцевит), данбурит (редко), датолит (редко), дерево окаменелое, дюмортьерит, жадеит (редко), жемчуг (редко), кварц розовый, кварцит шокшинский, коралл, корунд (рубин), кремень рисунчатый (редко), обсидиан, опал огненный, орлец, переливт шайтанский, пироп (родолит), родонит, родохрозит, рутил, скаполит (редко), спессартин, сподумен (розовый кунцит), таафент, топаз, турмалин (апирит, рубеллит), фабулит, фенакит, фианиты, флюорит, халцедон (сердолик, карнеол, карнеолоникс), циркон (гиацинт), цоизит, шпинель, эвдиалит, эвколит, эпидот (редко), яшма.

**Зеленые, желто-зеленые камни:** авантюрин (редко), авгит, актинолит (нефрит, смарагдит), аллофан, алмаз (редко), амазонит, андалузит (виридин), андрадит (демантоид, желлетит), апатит, арагонит (редко), берилл (изумруд, аквамарин, гешенит), бирюза, бразилианит, вардит, варисцит, везувиан, вивианит (редко), гелиотроп, гемиморфит (редко), гердерит, гиперстен, grossуляр, grossулярит, датолит, диопсид (байкалит, лавровит, хромдиопсид), диоптаз, дюмортьерит, жадеит, жемчуг (редко), заратит, кварц (редко природный), кианит (редко), корнерупин, корунд, малахит, обсидиан, оливин (хризолит), опал, офиокальцит, пиррофиллит, пренит (в том числе хлорастролит), псевдомалахит, серпентин (антигорит), скаполит (редко), скородит, смитсонит, сподумен (гидденит), тектиты, тремолит, триллумит, турмалин (верделит, дравит, хамелеонит, хромтурмалин), уваровит, флюорит, фуксит, халцедон (хризопраз, плазма, празем), хризоберилл, циркон (редко), шпинель (хлорошпинель, плеонаст, цейлонит), эвклаз, эвхроит, энстатит, эпидот, яшма.

**Голубые, синие камни:** азурит, аксинит, аллофан, алмаз (редко), анатаз, апатит, арагонит (редко), бенитоит, берилл (аквамарин, августит, бацит, максис-берилл), бирюза, варисцит (редко), везувиан (циприн), вивианит, виллемит, гаюин, диопсид голубой, дюмортьерит, жадеит (редко), жемчуг (редко), кварц (перунит), кианит, кордиерит, корнерупин, корунд (сапфир), кремень ри-

сунчатый (редко), крокидолит, лазулит, лазурит, одонтолит, опал (редко), родусит, сапфирин, силлиманит, скородит (редко), смитсонит, содалит, стеллерит, топаз, турмалин (индиголит), фабулит, флюорит, халцедон, хризоколла, циркон (обработанный нагреванием), цоизит (танзанит), шпинель.

**Фиолетовые и красно-фиолетовые камни:** аксинит, альмандин, аметист, апатит, берилл (редко), гердерит, датолит (редко), диопсид (виолан), жемчуг (редко), корунд, опал (редко), согдианит, сподумен (кунцит), топаз, флюорит, чароит.

**Бурые, коричневые камни:** авантюрин, алебастр, алмаз (редко), андалузит, андрадит, апатит, арагонит, везувиан (редко), вульфенит, гемиморфит, гётит, гроссуляр (румянцовит), данбурит, дерево окаменелое, жадеит (редко), кварц (дымчатый и морион), корнерупин, кремнь рисунчатый (редко), нефелин (элеолит), обсидиан, оникс мраморный, сардоникс, сингалит, скаполит (редко), спессартин (редко), ставролит, тефроит, турмалин (дравит), фабулит, фенакит, фианиты, флюорит, халцедон (сардер), хризоколла (редко), циркон, янтарь, яшма

**Черные камни:** алмаз (редко), гагат, гематит, оникс, турмалин (шерл), шпинель.

## Твердость

В 1811 году немецкий минералог Ф. Моос предложил набор эталонных минералов для определения твердости методом царапания. Этот набор называется теперь шкалой Мооса. В качестве эталонов приняты 10 минералов, расположенных в порядке возрастания твердости: 1 — тальк, 2 — гипс, 3 — кальцит, 4 — флюорит, 5 — апатит, 6 — ортоклаз, 7 — кварц, 8 — топаз, 9 — корунд, 10 — алмаз.

В природе нередко встречаются минералы с твердостью, промежуточной между эталонными данными (например, лазурит тверже апатита, но мягче рутила). В связи с этим возникла необходимость как-то обозначать подобные промежуточные значения твердости, и их стали называть «половинами». Например, твердость циркона называется «семь с половиной»; это означает то, что твердость промежуточна между «семью» и «восемью». Цифровая форма записи в

виде дробей (7,5; 6,5) не должна вводить в заблуждение: более точно твердость установить невозможно хотя бы потому, что она меняется нередко не только у представителей одного минерального вида, но и в пределах одного кристалла. Ниже мы приводим более подробный перечень камней в порядке возрастания их твердости.

1—1,5 — пирофиллит; 1—2 — агальматолит; 1,5—2 — вивианит;  
2 — гипс; 2—3 — агальматолит, брусит; 2—2,5 — янтарь; 2,5—3 — серпентинит; 2,5—3,5 — гагат, серпентин; 2—4 — хризоколла;  
3 — кальцит, вульфенит, сепиолит; 3—3,5 — ангидрит, оникс мраморный; 3,5 — аллофан; 3—4 — лиственит, мрамор; 3,5—4 — азурит, арагонит, малахит, скородит;

4 — флюорит; 4—5 — родохрозит; 4,5 — кианит (поперек удлинения кристаллов); 4,5—5 — апофиллит; 4,5—5,5 — варисцит, псевдомалахит;

5 — апатит, бейльдонит, бериллонит, диоптаз, сингалит, смитсонит, тектиты; 5—5,5 — гердерит, гётит, датолит, эвдиалит; 5,5 — анатаз, волластонит, гиперстен, лазурит; 5—6 — авгит, гаюин, нефелин, обсидиан; 5,5—6 — актинолит (нефрит), аугелит, бразилианит, гематит, дерево окаменелое, диопсид, родусит, тефроит, энстатит; 5,5—6,5 — бирюза, виллемит, лазулит, опал, родонит, скаполит;

6—6,5 — амблигонит, бустамит, лабрадор (и лабрадорит), микроклин (амазонит), рибекит (крокидолит), рутил; 6—7 — авантюрин, бенитоит, кремнь, чароит; 6,5—7 — агат, аксинит, андрадит, бадделеит, везувиан, жадеит, клиногумит, корнерупин, пренит, сподумен (кунцит, гидденит), халцедон, яшмы; 6,5—7,5 — оливин (хризолит);

7 — кварц (аметист, морион, цитрин и т.д.), дюмортьерит, кианит (вдоль удлинения кристаллов), согдианит; 7—7,5 — альмандин, андалузит, гроссуляр, данбурит, кордиерит, пироп, спессартин, турмалин; 7—8 — берилл, еремеевит; 7,5 — гамбергит, гроссулярит, силлиманит (фибролит), ставролит, фенакит, циркон, эвклаз; 7,5—8 — уваровит;

8 — топаз, таафеит; 8—8,5 — гранатит, фианиты; 8,5 — хризоберилл, шпинель;

9 — корунд (рубин, сапфир);

10 — алмаз.

## ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ГОРНЫХ ПОРОД\*

При определении горных пород по внешним признакам в первую очередь необходимо обращать внимание на их строение. Каким оно бывает?

1. **Зернистое.** Минералы, слагающие породу, представлены зернами, ясно различимыми на глаз. Например, гранит. Различают: крупно-, средне-, мелко- и тонкозернистые породы.

Породы могут иметь равномерно- или неравномернозернистое строение, когда на сплошном зернистом фоне встречаются относительно крупные зерна отдельных минералов.

2. **Порфировое.** На плотном общем фоне разбросаны вкрапления более или менее крупных зерен отдельных минералов (порфиновые выделения). Например, порфирит.

При определении состава пород, имеющих порфировое строение, уделяется внимание исключительно вкраплениям. Минералогический состав основной массы без микроскопа неразличим.

3. **Обломочное.** Обломки различной величины, формы, цвета сцементированы плотной массой. Например, конгломерат, брекчия, песчаник.

4. **Оолитовое.** В плотной массе встречаются более или менее округлой формы шарики — оолиты, имеющие тот же минералогический состав, что и основная масса, и тот же цвет, но несколько более темный. Размеры оолитов небольшие. Например, оолитовый известняк.

5. **Плотное** — зерна неразличимы невооруженным глазом. Например, яшма.

6. **Землистое.** Породы внешним видом напоминают рыхлую почву. Легко растираются между пальцами (глина, мел).

7. **Пористое.** Ясно выражены поры. Породы легкие. Например, пемза.

8. **Зернисто-сланцеватое.** Чередуются полосы зернистого и сланцеватого сложения. Например, гнейс.

9. **Сланцеватое.** При ударе порода раскалывается на плитки (таков глинистый сланец).

---

\* По В. Г. Музафарову.

10. Порода состоит из растительных остатков. Например торф.

11. Порода состоит из раковин морских животных. Например известняк-ракушечник.

12. Несцементированные обломки — различной величины, формы, цвета в сыпучем виде (галечник, гравий, песок).

После того как установлено строение породы, необходимо обратить внимание на ее твердость. Она обусловлена твердостью минералов, входящих в ее состав. Так, например, глина — мягкая, мрамор, состоящий из кальцита, имеет среднюю твердость, кварцит, в состав которого входит кварц, — твердый и т.д. По этому признаку они делятся на две группы: оставляющие царапину на стекле и не царапающие стекло.

Для каждой группы пород характерна определенная группа основных минералов. Отсутствие хотя бы одного из них приводит к изменению названия породы.

Кроме основных минералов, определяющих название породы, встречаются второстепенные, которые могут присутствовать, могут отсутствовать, нисколько не меняя названия породы. Так, например, основными минералами в граните являются кварц, полевые шпаты, слюды, второстепенными — роговая обманка.

Окраска горных пород указывает и на их минералогический состав. Различают породы, имеющие светлую окраску и темную. К светлым относятся: белая, светло-серая, желтоватая, розовая, красноватая. Темные — серая, темно-серая, зеленовато-серая, темно-зеленая, черная.

Породы отличаются также по плотности, на вес: 1) легкие (например пемза), 2) среднего веса (гранит), 3) тяжелые (базальт).

## СТРОЕНИЕ ЗЕРНИСТОЕ

*Образец оставляет царапину на стекле;  
состав неоднородный*

### ГРАНИТ.

Состоит из полевого шпата (зерна красного, желтого, белого цвета, поверхности раскола ровные, гладкие), кварца (стекловид-

ные зерна белого, серого, дымчатого, черного цвета, поверхности излома неровные), слюды (белая, черная, поверхность сильно блестящая, кончиком перочинного ножа расщепляется на тонкие пластинки), иногда роговой обманки (удлиненные зерна темно-зеленого или черного цвета). Окраска породы светлая. В граните преобладают зерна полевого шпата, каждое третье или четвертое зерно является кварцем.

## **ПЕГМАТИТ.**

Минералогический состав такой же, как у гранита. Отличается по строению: у пегматита крупнозернистое или пегматитовое (напоминающее по форме древние письма). Окраска у породы светлая.

## **СИЕНИТ.**

Кварца нет или очень мало. Основной минерал — полевой шпат. Присутствуют в небольшом количестве роговая обманка, авгит, иногда черная слюда (биотит). Темноцветных минералов содержит мало (не больше 15%). Окраска светлая: розовая, красная, светло-серая, белая. Структура среднезернистая, мелкозернистая. Очень напоминает гранит, от которого отличается отсутствием кварца.

## **НЕФЕЛИНОВЫЙ СИЕНИТ.**

Кварца нет, основные минералы — полевой шпат и нефелин. Могут присутствовать в небольшом количестве роговая обманка, пироксены (темно-зеленого или черного цвета); иногда встречается черная слюда — биотит. Темноцветных минералов не больше одной трети по объему. Нефелин представлен зернами красновато-бурого, кирпично-красного или серого цвета, имеющими жирный блеск; иногда нефелин матовый благодаря выветриванию. Излом во всех направлениях неровный. Напоминает кварц. В отличие от кварца порошок нефелина легко разлагается соляной и серной кислотой и выделяет студневидный кремнезем, нефелин часто дает на поверхности излома квадратные, прямоугольные и гексагональные сечения (зерна кварца имеют неправильную форму). На выветрелых по-



верхностях породы зерна нефелина углублены. Окраска светлая: зеленоватая, сероватая. Структура крупнозернистая.

### **ДИОРИТ.**

Кварца нет или очень мало. Основной минерал — полевой шпат. Присутствуют роговая обманка, авгит, иногда черная слюда (биотит). Темноцветных минералов содержит больше, чем сиенит. Светлые составные части преобладают над темноцветными (темноцветных минералов около 25% по объему). Полевой шпат обычно сероватый, белый, с гладкой блестящей поверхностью излома или матовый. Роговая обманка и авгит представлены вытянутыми зернами темно-зеленого или черного цвета. Черная слюда имеет сильно блестящую поверхность и кончиком перочинного ножа легко расщепляется на пластинки. Окраска диорита серая, темно-серая, зеленовато-серая. Структура среднезернистая, мелкозернистая.

### **ГАББРО.**

Кварц отсутствует. Основные минералы — полевой шпат и пироксен, иногда роговая обманка, редко черная слюда (биотит). Темноцветных составных частей около 50%. Нередко содержит магнитный железняк (магнетит). Полевой шпат представлен сероватыми, зеленоватыми, буроватыми зернами, имеющими ровную матовую или блестящую поверхность излома и таблитчатую или неправильную форму. Нередко на гладкой поверхности излома наблюдается тонкая штриховка и синий отлив. Пироксен представлен таблитчатыми зернами гиперстена черного цвета или черными удлинёнными зернами авгита, роговая обманка — удлинёнными зернами черного цвета. Магнитный железняк черного цвета, обладает магнитностью. Окраска габбро темно-зеленая, черная. Структура крупнозернистая, среднезернистая. Тяжелое.

### **ПЕРИДОТИТ.**

Кварц и полевые шпаты отсутствуют. Присутствуют оливин и пироксен. Оливин представлен желтовато-зелеными зернами с неровной

поверхностью излома, пироксен — таблитчатыми зернами черного цвета с ровной поверхностью излома. Довольно часто оливин переходит в серпентин. Нередко присутствуют черные зерна хромистого железняка (порошок бурый). Зерна оливина, в отличие от авгита, имеют округлую форму (у авгита — удлиненную, призматическую). У оливина отсутствует спайность, у авгита — совершенная спайность по длине кристалла. Окраска темно-зеленая, темно-бурая, черная, желто-зеленая. Структура среднезернистая, мелкозернистая. Тяжелый.

В ультраосновных магматических породах (перидотит, дунит, пироксенит) нет светлых минералов.

### *Состав однородный*

## **БАЗАЛТ.**

Цвет черный, темно-серый, выветрелый базальт ржаво-бурого цвета. Тусклый. Шероховатый на ощупь. Излом неровный. Структура тонкозернистая. Тяжелый.

## **ДИАБАЗ.**

Цвет темно-зеленый. Излом неровный. Структура тонкозернистая. Тяжелый.

## **ПИРОКСЕНИТ.**

Состоит из пироксена, цвет черный. Поверхности зерен гладкие. Структура крупнозернистая, среднезернистая. Тяжелый.

## **ДУНИТ.**

Состоит из оливина. Цвет светлый желтовато-зеленый, темно-зеленый до черного; при выветривании покрывается коркой коричневого цвета. Поверхности зерен неровные. Разрушаясь, переходит в серпентин. Порошок разлагается соляной и серной кислотами и выделяет студневидный кремнезем. Структура среднезернистая, мелкозернистая. Тяжелый.

**КВАРЦИТ.**

Состоит из кварца. Цвет различный. Крепкий, звонкий. Поверхности зерен неровные. Структура мелкозернистая, тонкозернистая.

**ПЕСЧАНИК** — цементированный песок. Грубый на ощупь. Цвет различный. В отличие от кварцита имеет меньшую прочность.

*Не царапает стекло*

**МРАМОР.**

Состоит из кальцита. Цвет различный. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

**СТРОЕНИЕ ПОРФИРОВОЕ**

*В плотной массе породы разбросаны зерна отдельных минералов;  
порода оставляет царапину на стекле*

**ЛИПАРИТ ИЛИ РИОЛИТ.**

Плотная порода с вкраплениями зерен кварца (сероватые, черные, стекловидные зерна, неправильных очертаний, с неровной поверхностью излома), полевых шпатов (светлоокрашенные, большей частью блестящие зерна с ровной поверхностью, правильных очертаний). Окраска породы светлая: белая, светло-серая, желтоватая, красноватая.

**КВАРЦЕВЫЙ ПОРФИР.**

Плотная порода с вкраплениями зерен кварца (сероватые, черные, стекловидные зерна неправильных очертаний), полевых шпатов (красные, желтые, белые зерна, правильных очертаний, большей частью тусклые). Окрашен кварцевый порфир в бурые, красные, желтые, зеленоватые, сероватые, темно-серые и серые тона.

## **ТРАХИТ.**

Ноздреватая порода с вкраплениями зерен полевых шпатов (белые, гладкие, блестящие зерна). Вкраплений темноцветных минералов (черная слюда, роговая обманка, пироксен) очень мало. Окраска породы красноватая, буроватая, желтоватая, сероватая, белая. Грубый на ощупь.

## **ПОРФИР, БЕСКВАРЦЕВЫЙ ПОРФИР или ОРТОФИР.**

Плотная порода с вкраплениями зерен полевых шпатов, большей частью тусклых. Окраска породы красноватая, желтоватая, буроватая.

## **АНДЕЗИТ.**

Порода с вкраплениями зерен полевых шпатов (блестящие зерна белого цвета, правильных очертаний), а также зерен роговой обманки, пироксена (удлиненные и таблитчатые зерна темно-зеленого или черного цвета), черной слюды (чешуйки с блестящими поверхностями, легко расщепляющиеся на пластинки кончиком перочинного ножа). Окраска породы темно-серая, черная.

## **ПОРФИРИТ.**

Плотная порода с вкраплениями зерен полевых шпатов (большой частью тусклые, удлиненные или изометричные зерна белого, желтоватого или зеленоватого цвета). Окраска породы темно-зеленая, темно-серая.

## **СТРОЕНИЕ ОБЛОМОЧНОЕ**

*Порода состоит из сцементированных обломков;  
состав разнородный*

## **БРЕКЧИЯ.**

Крупные остроугольные обломки (щебень, дресва) сцементированы в сплошную массу.

Цементирующими веществами могут служить: известняк (вскипает при действии разбавленной соляной кислоты), гипс (ноготь оставляет царапину), глина (если подышать на породу, издает землистый запах, сравнительно легко размокает в воде), кварц, халцедон, опал (не царапается ножом), водные окислы железа (придают породе ржаво-бурую, охряно-желтую окраску, и порода становится более тяжелой), битумы (порода имеет черную или темно-бурую окраску, при нагревании выделяет запах нефти).

### **КОНГЛОМЕРАТ.**

Крупные окатанные обломки (гальки, гравий) сцементированы в сплошную массу. Цементирующие вещества те же, что и у брекчии.

**ПЕСЧАНИК** — сцементированный песок. Грубый на ощупь. Окраска различная.

**ГЛАУКОНИТОВЫЙ ПЕСЧАНИК** — сцементированный песок. Содержит минерал глауконит, поэтому имеет зеленую окраску.

### **СТРОЕНИЕ ООЛИТОВОЕ**

*Порода состоит из мелких сцементированных шариков;  
состав однородный*

### **ООЛИТОВЫЙ ИЗВЕСТНЯК.**

Цвет белый. Состоит из сцементированных мелких шариков. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

### **СТРОЕНИЕ ПЛОТНОЕ**

*Образец оставляет царапину на стекле*

### **ЯШМА.**

Окраска многоцветная. Излом неровный. Края обломков острые. Часто наблюдаются прожилки.

**ОБСИДИАН, или ВУЛКАНИЧЕСКОЕ СТЕКЛО.**

Стекловидный. Излом раковистый. Цвет серый, черный, бурый.

*Не царапает стекло, горит*

**БУРЫЙ УГОЛЬ.**

Цвет бурый, черный. Порошок бурый.

**КАМЕННЫЙ УГОЛЬ.**

Цвет темно-коричневый, черный. Порошок темно-бурый.

**АНТРАЦИТ.**

Цвет черный. Блестящий. Порошок черный

*Не горит*

**ИЗВЕСТНЯК.**

Цвет белый, желтоватый, сероватый, **БИТУМИНОЗНЫЙ ИЗВЕСТНЯК** — темно-бурый, черный. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Битуминозный известняк при ударе и нагревании издает запах нефти.

**МЕРГЕЛЬ, или РУХЛЯК** — глина, содержащая известняк. Цвет белый, серый, желтоватый, буроватый, красноватый, зеленоватый, черный, пестрый. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. После реакции на поверхности мергеля остается грязно-серое или белесое пятно (результат скопления глинистых частиц). Если подышать на мергель, чувствуется запах глины.

**АРГИЛЛИТ** — уплотненная глина. Цвет различный. Если подышать на него, издает землистый запах. Излом неровный.

## СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИСТОЕ

*Порода легко растирается между пальцами*

### МЕЛ.

Цвет белый. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

### ДИАТОМИТ и ТРЕПЕЛ.

Цвет серый, желтоватый. Мелоподобный или напоминает муку. Легкий, жадно впитывает влагу (прилипает к языку или к влажному пальцу).

**МЕРГЕЛЬ, или РУХЛЯК** — глина, содержащая известняк. Цвет белый, желтоватый, буроватый, красноватый, зеленоватый, черный, пестрый. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. После реакции на поверхности мергеля остается грязно-серое или белесое пятно (результат скопления глинистых частиц).

### ГЛИНА.

Цвет различный. Если подышать на нее, издает землистый запах. С водой дает пластичную массу, разбухает, при высыхании твердеет. Глина липнет к влажному пальцу. Глина во влажном состоянии скатывается в валик, который при свертывании его в калачик не разрывается и не растрескивается.

Гидрослюдистая глина в стакане с водой размокает, но не разбухает (не увеличивается в объеме), каолиновая — не размокает, а набухает, монтмориллонитовая — набухает и рассыпается в порошок.

**СУГЛИНОК** — глина, содержащая песок. Цвет светло-бурый, желтый. Легко растирается между пальцами (при этом чувствуются песчинки). С водой дает пластичную массу. При отмучивании в воде оседают песчаные, а затем глинистые частицы. Суглинок во влажном состоянии скатывается в валик, который при свертывании его в калачик растрескивается.

## **ЛЁСС.**

Цвет светло-бурый, светло-желтый. Легко растирается между пальцами в пылеватую массу. Вскипает при действии соляной кислоты. Имеет землистый запах. Легко режется ножом. С водой дает малопластичную массу, рассыпается, не разбухает.

## **СТРОЕНИЕ ПОРИСТОЕ, НОЗДРЕВАТОЕ, ЯЧЕИСТОЕ**

*Порода легкая*

## **ИЗВЕСТКОВЫЙ ТУФ.**

Цвет белый, сероватый, желтоватый, бурый. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

## **КРЕМНИСТЫЙ ТУФ, или ГЕЙЗЕРИТ.**

Цвет белый, сероватый, желтый, бурый, красный, пестрый. Напоминает известковый туф. Не реагирует с соляной кислотой. Оставляет царапину на стекле.

## **ПЕМЗА.**

Очень легкая (плавает на воде). Цвет сероватый, белый, желтоватый, черный. Шершавая, пенистая. Порода однородная (отличие от вулканического туфа).

## **ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ТУФ.**

На фоне массы, имеющей пористое строение, разбросаны обломки различной величины, формы и цвета. Окраска различная. Порода неоднородная (отличие от пемзы).

## **СТРОЕНИЕ ЗЕРНИСТО-СЛАНЦЕВАТОЕ**

*Чередование полос зернистого и сланцеватого сложения*

## **ГНЕЙС.**

Минералогический состав и окраска такие же, как у гранита.



### **МАГНЕТИТОВЫЙ СЛАНЕЦ.**

Магнитный железняк (черный, магнитный), скреплен кварцем (белый).

### **ЖЕЛЕЗИСТЫЙ КВАРЦИТ.**

Красный железняк (вишнево-красный), скреплен кварцем (белый, царапает стекло).

### **СЛЮДЯНОЙ СЛАНЕЦ.**

Белая или черная слюда скреплены кварцем (белый царапает стекло). Кончиком перочинного ножа легко отделяются пластинки слюды.

### **ХЛОРИТОВЫЙ СЛАНЕЦ.**

Чередуются слои, состоящие из хлорита (зеленый) и кальцита (белый вскипает при действии разбавленной соляной кислоты).

### **СТРОЕНИЕ СЛАНЦЕВАТОЕ**

*Состав однородный; легко колетя на плитки*

### **ГОРЮЧИЙ СЛАНЕЦ.**

Легко распадается на плитки. Горит. Легкий.

### **ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ.**

Легко распадается на плитки. Если подышать на него, издает землистый запах. Тусклый (отличие от филлита).

### **ФИЛЛИТ.**

Легко распадается на плитки. Цвет серый, зеленоватый, красноватый, бурый, черный. Поверхности сланцеватости блестящие благодаря наличию тонких чешуек минерала серицита и имеют шелковистый блеск (отличие от глинистого сланца).

### **СЛЮДЯНОЙ СЛАНЕЦ.**

Состоит из белой или черной слюды. Легко расщепляется кончиком перочинного ножа на тонкие упруго-гибкие пластинки.

### **ТАЛЬКОВЫЙ СЛАНЕЦ.**

Жирен на ощупь. Цвет белый, светло-серый, зеленоватый, желтоватый.

### **ИЗВЕСТКОВЫЙ СЛАНЕЦ.**

Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

### **ХЛОРИТОВЫЙ СЛАНЕЦ.**

Цвет зеленый.

## **ПОРОДЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ**

### **ТОРФ.**

Цвет бурый, желтый. Состоит из измененных растительных остатков. Очень легкий. В сухом состоянии мгновенно загорается от спички.

## **ПОРОДЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ РАКОВИН МОРСКИХ ЖИВОТНЫХ**

### **ИЗВЕСТНЯК-РАКУШЕЧНИК.**

Скопление ракушек. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

### **ФУЗУЛИНОВЫЙ ИЗВЕСТНЯК.**

Скопление мельчайших остатков фузулин, имеющих продолговатую форму и напоминающих своим внешним видом и размерами

зерна ржи. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Цвет белый, желтоватый, черный.

### **НУММУЛИТОВЫЙ ИЗВЕСТНЯК.**

Скопление скелетных остатков нуммулитов, имеющих округлую форму (напоминает монету). Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Цвет белый, желтоватый, розовый.

### **КОРАЛЛОВЫЙ ИЗВЕСТНЯК.**

Известковые рифовые постройки кораллов (сетчатые, решетчатые, волокнистые и другие структуры). Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Цвет белый, сероватый, желтоватый, розовый.

## **НЕСЦЕМЕНТИРОВАННЫЕ (НЕСКРЕПЛЕННЫЕ) ОБЛОМКИ**

### **ГЛЫБА.**

Остроугольные обломки различного состава и цвета размером больше кулака.

### **ВАЛУН.**

Окатанные обломки различного состава и цвета размером больше кулака.

### **ЩЕБЕНЬ.**

Остроугольные обломки различного состава и цвета размером от лесного ореха до кулака.

### **ГАЛЕЧНИК.**

Окатанные обломки различного состава и цвета размером от лесного ореха до кулака.

### **ДРЕСВА.**

Остроугольные обломки различного состава и цвета размером от горошины до лесного ореха.

### **ГРАВИЙ.**

Окатанные обломки различного состава и цвета размером от горошины до лесного ореха.

### **ПЕСОК.**

Обломки различного состава и цвета размером меньше пшена и от размеров пшена до горошины.

### **ПЫЛЬ.**

Очень мелкие частицы различного состава и цвета.

## **МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**

По условиям образования эти породы делятся на глубинные, или интрузивные, и излившиеся, или эффузивные.

У каждой глубинной магматической породы имеются излившиеся аналоги, тождественные по химическому и минералогическому составам и отличающиеся лишь условиями образования и в соответствии с этим — строением. Если магма внедряется в толщу земной коры, она медленно охлаждается и хорошо кристаллизуется. Так возникают глубинные магматические породы зернистого строения. Если магма выливается на поверхность Земли, она относительно быстро охлаждается, приобретая большей частью порфировое строение. Так образуются излившиеся, вулканические аналоги глубинных пород.

# МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Степень кислотности (кремнекислота в %)	Характерные минералы	Окраска	Плотность	Глубинные (строение зернистое)	Излившиеся (строение порфировое)	
					неизмененные (полевые шпаты большей частью блестящие)	измененные (полевые шпаты большей частью тусклые)
1	2	3	4	5	6	7
Кислые породы 70—65	Много полевого шпата (ортоклаз, микроклин) и кварца. Темноцветных минералов (роговая обманка, черная слюда) очень мало (5—10%)	Светлая	Легкий	Гранит	Липарит (риолит)	Кварцевый порфир
Средние породы 65—52 о	Кварц отсутствует или его очень мало. Основной минерал — полевой шпат (ортоклаз, микроклин). Темноцветных минералов мало (15%).	Светлая	Легкий	Сиенит	Трахит	Порфир (ортофир)
	Кварц отсутствует. Основной минерал — полевой шпат. Присутствует нефелин. Темноцветных минералов мало (15%).	Светлая	Легкий	Нефелиновый сиенит		

1	2	3	4	5	6	7
	Кварц отсутствует или его очень мало. Основной минерал — полевой шпат (плагиоклаз). Темноцветных минералов (авгит, черная слюда) становится больше (25%).	Темная	Легкий	Диорит	Андезит	Порфирит
Основные породы 52—40	Кварц отсутствует. Основные минералы — полевой шпат (плагиоклаз), пироксен. Темноцветных минералов 35—40%.	Темная	Тяжелый	Габбро	Базальт	Диабаз
	Состоит из одного минерала — лабрадора (плагиоклаза).	Темная	Тяжелый	Лабрадорит		
Ультраосновные породы 40—35	Кварц отсутствует. Полевой шпат отсутствует	Темная	Тяжелый	Перидотит		
	Основные минералы — оливин, пироксен.					
	В основном состоит из оливина.	Темная	Тяжелый	Дунит		
	В основном состоит из минералов группы пироксена.	Темная	Тяжелый	Пироксенит		
	Брекчиевидная порода, состоящая из оливина, пироксена, флогопита, граната и других минералов.			Кимберлит		

## ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Непостоянного состава		Обломочно-вулканические	
пористого строения	плотного строения	рыхлые	сцементированные и уплотненные
Пемза	Обсидиан (вулканическое стекло)	Пепел	Вулканический туф
		Вулканический песок	
		Вулканический щебень	
		Вулканическая бомба	Яшма (?)

Излившиеся магматические горные породы в свою очередь делятся на молодые (неизмененные, кайнотипные) и древние (измененные, палеотипные). Древние вулканические породы отличаются от молодых по возрасту, следовательно, они в большей степени изменены, разрушены.

Магматические породы состоят в основном из силикатов. На долю других химических соединений остается всего лишь 1%. Из силикатов полевые шпаты составляют 60%, кварц — 12%, амфиболы и пироксены — 17%, слюды — 4% и прочие силикаты — 6%.

Изменение химического состава магматических пород от кислых к ультраосновным связано с минералогическими характеристиками последних: светлоцветные минералы (кварц, а затем полевые шпаты) замещаются темноцветными (роговая обманка, пироксены).

Особенно хорошо эта закономерность выражена у глубинных изверженных пород, хотя наблюдается и у излившихся. Поэтому такие магматические породы, как граниты, сиениты, нефелиновые сиениты и их излившиеся аналоги, имеют светлую окраску, диориты и их излившиеся аналоги — более темную, а габбро и его излившиеся аналоги лабрадорит, перидотит, дунит и пироксенит — еще более темную.

Плотность магматических пород также меняется, возрастая от кислых к ультраосновным, породы становятся более тяжелыми.

## КИСЛЫЕ ПОРОДЫ

### *Глубинная (интрузивная)*

#### ГРАНИТ.

Строение равномерно- или неравномернозернистое, причем размер зерен может быть от крупных до тонких.

Минералогический состав. В основном полевой шпат; часто встречается кварц; присутствуют в небольшом количестве слюды, реже роговая обманка. Темноцветных минералов (роговая обманка, биотит) около 5—10%.

В случае содержания биотита порода получает название биотитового гранита, мусковита — мусковитового гранита, роговой обманки — роговообманкового.

Окраска — светлая, обусловлена в основном цветом полевых шпатов: светло-серая, желтоватая, розовая, красноватая.

Гранит можно спутать с сиенитом и нефелиновым сиенитом. В отличие от гранита в них нет кварца; от нефелинового сиенита отличается отсутствием нефелина.

Разновидность: **РАПАКИВИ (гнилой камень)** — крупнозернистый гранит с крупными зернами полевых шпатов. Структура неравномернозернистая (порфировидная).

Многие граниты образовались за счет перекристаллизации осадочных и других пород под воздействием высокой температуры, высокого давления и химически активных веществ (процесс гранитизации, метаморфизма).

Гранит широко используется как строительный и облицовочный материал. Из него изготавливают блоки, плиты, карнизы, бордюры, а также детали различных машин и агрегатов для целлюлозно-бумажной, пищевой (крахмально-паточной), станкостроительной, металлургической и фарфорово-фаянсовой промышленности, так как он, в отличие от металла, не поддается воздействию солей и кислот, не боится влаги. Гранитные плитки — материал для изготовления оснований точных приборов. Гранитный щебень используется для изготовления железобетонных изделий и конструкций, гранитные блоки — для декоративного оформления зданий.



Наиболее крупные месторождения гранитов находятся в Карелии, на Урале, Кавказе, в Сибири. Крупнейшим в Европе является недавно открытое Шкурлатское месторождение в Воронежской области (близ городка Павловска).

*Излившиеся (эффузивные) аналоги гранита*

### **ЛИПАРИТ (РИОЛИТ).**

Строение порфировое. Минералогический состав такой же, как у гранита. Это плотная порода с мелкими вкраплениями зерен кварца (сероватые, черные, стекловидные зерна, неправильных очертаний, с неровной поверхностью излома), полевых шпатов (светло-окрашенные, большей частью блестящие зерна с ровной поверхностью, правильных очертаний).

Окраска светлая: белая, светло-серая, желтоватая, красноватая

Липарит больше всего похож на кварцевый порфир. По внешнему виду эти породы отличаются тем, что поверхность кристаллов полевых шпатов в липарите большей частью блестящая, а в кварцевом порфире — матовая.

Липарит применяется в стекольной промышленности для изготовления стекла

Месторождения находятся на Кавказе, Алтае, Дальнем Востоке, Урале и в Забайкалье.

### **КВАРЦЕВЫЙ ПОРФИР.**

Строение порфировое, минералогический состав такой же, как у гранита. Это плотная порода с крупными вкраплениями зерен кварца (сероватые, черные, стекловидные зерна, неправильных очертаний), полевых шпатов (красные, желтые, белые зерна, правильных очертаний, большей частью тусклые).

Окрашена в бурые, красные, желтые, зеленоватые, фиолетовые, сероватые, темно-серые и серые тона.

Месторождения — на Южном Урале.

## СРЕДНИЕ ПОРОДЫ

### *Глубинная (интрузивная)*

#### **СИЕНИТ.**

Строение среднезернистое, мелкозернистое. Кварца нет или очень мало. Основной минерал — полевой шпат. Присутствуют в небольшом количестве роговая обманка, авгит, иногда черная слюда (биотит). Темноцветных минералов содержит мало (около 15%). Очень напоминает гранит, от которого отличается отсутствием кварца.

Окраска светлая: розовая, красная, светло-серая, белая.

Сиенит отличается от гранита отсутствием кварца, от нефелинового сиенита — отсутствием нефелина.

В России сиенитовые массивы распространены на Урале.

#### *Излившиеся (эффузивные) аналоги сиенита*

#### **ТРАХИТ.**

Строение порфировое. Ноздреватый, шероховатый на ощупь.

По минералогическому составу трахит не отличается от сиенита. Имеет мелкие вкрапления зерен полевых шпатов (белые, гладкие, блестящие зерна). Вкраплений темноцветных минералов (черная слюда, роговая обманка, пироксен) очень мало.

Окраска светлая: красноватая, буроватая, желтоватая, сероватая, белая.

Трахит внешне очень напоминает порфир, отличается лишь блестящей поверхностью зерен полевого шпата (в порфире они матовые).

Используется как строительный и кислотоупорный материал; для изготовления жерновов и в стекольной промышленности.

#### **ПОРФИР (ОРТОФИР).**

Иногда его называют бескварцевым порфиром, обращая внимание на вторую отличительную особенность — отсутствие кварца. Отличается от сиенита строением и условиями образования, от тра-

хита — по степени разрушенности. Порфир — плотная порода с вкраплениями зерен полевых шпатов, большей частью тусклых.

Окраска светлая: красноватая, желтоватая, буроватая. Порфир матовый.

Разновидность: **АЛЬБИТОФИР** — полевой шпат в порфировых выделениях представлен альбитом.

Используется как декоративный облицовочный камень; для изготовления художественных изделий и сувениров.

Месторождения в России — на Урале, Кавказе.

### *Глубинные (интрузивные)*

## **НЕФЕЛИНОВЫЙ СИЕНИТ.**

Строение крупнозернистое.

Кварца нет. Основные минералы — полевой шпат и нефелин. Могут присутствовать в небольшом количестве роговая обманка, пироксены; иногда встречается черная слюда (биотит). Темноцветных минералов не больше одной трети по объему.

Окраска светлая: зеленоватая, сероватая.

Нефелиновый сиенит можно спутать с сиенитом и гранитом. Отличается он от сиенита содержанием нефелина, от гранита — отсутствием кварца.

Нефелиновый сиенит используется в качестве алюминиевой руды, для получения соды, цемента, поташа, а также в производстве хрусталя.

Массивы этого камня встречаются в России на Южном Урале, на Кольском полуострове (Хибины), на Дальнем Востоке.

## **ДИОРИТ.**

Строение среднезернистое, мелкозернистое. Кварца нет или очень мало. Основной минерал — полевой шпат (две трети плагиоклаза, одна треть ортоклаза, микроклина). Присутствуют роговая обманка, авгит, иногда черная слюда (биотит). Темноцветных минералов (роговая обманка, авгит, биотит) содержит больше, чем сиенит. Свет-

лые составные части преобладают над темноцветными (темноцветных минералов около 25% по объему).

Окраска темная, темно-серая, зеленовато-серая.

Для диорита характерны зернистое строение, содержание в основном полевого шпата, отсутствие или содержание в небольшом количестве зерен кварца, темная окраска, небольшая плотность. Диорит можно спутать с габбро, от которого он отличается меньшей плотностью (габбро тяжелое) и более светлой окраски.

Используется так же, как гранит. Диориты встречаются на Урале, в Забайкалье.

### *Излившиеся (эффузивные) аналоги диорита*

## **АНДЕЗИТ.**

Строение порфировое; шероховатый на ощупь.

По минералогическому составу не отличается от диорита. Андезит — порода с мелкими вкраплениями зерен полевых шпатов (блестящие зерна белого цвета, правильных очертаний), а также зерен роговой обманки, пироксена (удлиненные и таблитчатые зерна темно-зеленого или черного цвета), черной слюды (чешуйки с блестящими поверхностями, легко расщепляющиеся на пластинки кончиком перочинного ножа).

Окраска темно-серая, черная.

Применяется в качестве кислотоупорного материала: из него получают высокосортные стекла, устойчивые к воздействию кислот и щелочей. Андезит также используется для изготовления черного фарфора.

В России андезиты встречаются на Камчатке, Дальнем Востоке, Кавказе.

## **ПОРФИРИТ.**

Строение, как следует из названия, порфировое.

Отличается от диорита строением и условиями образования, от андезита — по степени разрушенности. Порфирит — плотная порода

с крупными вкраплениями зерен полевых шпатов (большей частью тусклые удлинённые или изометричные зерна белого, желтоватого или зеленоватого цвета).

Окраска темно-зеленая, темно-серая.

Применяется как строительный кислотоупорный материал, а также для орнаментировки.

Порфириты встречаются на Урале, Кавказе, на Алтае, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

## ОСНОВНЫЕ ПОРОДЫ

*Глубинные (интрузивные)*

### ГАББРО.

Строение крупно- и среднезернистое.

Кварц отсутствует. Состоит из плагиоклаза (лабрадор), оливина и пироксена. В габбро плагиоклаза около 60%. Редко присутствует роговая обманка, иногда черная слюда (биотит). Темноцветных составных частей около 50%, нередко содержит магнитный железняк и титанистый железняк.

Окраска темно-зеленая, черная.

Габбро применяется для мощения мостовых и в качестве облицовочного материала. Крупные его массивы находятся на Урале, в Карелии и на Кольском полуострове.

### ЛАБРАДОРИТ.

Строение крупнозернистое. Состоит из полевого шпата (лабрадор). Цвет темно-серый, зеленовато-серый, синевато-серый. Характерен синий отлив на плоскостях спайности. Поверхности многих зерен ровные и блестящие.

Применяется как облицовочный, декоративный материал. Крупные месторождения лабрадорита известны на Украине (Каменная Печь).

*Излившиеся (эффузивные) аналоги габбро***БАЗАЛТ.**

Строение плотное, тонкозернистое; шероховатый на ощупь.

Минералогический состав без микроскопа неопределим. Под микроскопом обнаруживается состав, аналогичный минералогическому составу габбро. Базальт состоит из оливина, авгита и полевого шпата (плаггиоклаза).

Окраска черная, темно-серая.

Разновидности: **ТРАПП** — базальт с пластовой отдельностью; **ДОЛЕРИТ** — крупнозернистый базальт.

Базальт используется как строительный, облицовочный, кислотоупорный материал и сырье для каменного литья. Базальты широко распространены и преобладают среди всех вулканических пород. Они встречаются на Камчатке, на Алтае, в Забайкалье.

**ДИАБАЗ.**

Строение плотное, тонкозернистое, порфировое. Излом неровный.

Минералогический состав без микроскопа неопределим. В случае порфирового строения наблюдаются мелкие удлиненные зерна полевых шпатов белого цвета, имеющие правильные очертания, разбросанные на плотном или тонкозернистом фоне.

Окраска темно-зеленая, темно-серая.

Диабаз применяется для изготовления щебня, в качестве облицовочного материала. Используется также для мощения улиц и для каменного литья. Встречается в Карелии, на Урале, на Кавказе.

**УЛЬТРАОСНОВНЫЕ ПОРОДЫ***Глубинные (интрузивные)***ПЕРИДОТИТ.**

Строение средне- и мелкозернистое.

Кварц и полевые шпаты отсутствуют. Присутствуют оливин и пироксен. Нередко присутствуют зерна хромистого железняка.

Окраска темно-зеленая, темно-бурая, черная, желто-зеленая.

Используется для изготовления щебня, как облицовочный материал.

### **ПИРОКСЕНИТ.**

Строение крупно- и среднезернистое.

Состоит главным образом из пироксена. Поверхности зерен ровные (спайность совершенная). Окраска черная. Используется так же, как перидотит.

### **ДУНИТ.**

Строение средне- и мелкозернистое. Состоит в основном из оливина. Разрушаясь, оливин переходит в серпентин. Нередко содержит хромистый железняк и магнитный железняк.

Окраска темно-зеленая, почти черная, желтовато-зеленая. Тяжелый.

Дунит — ценное огнеупорное сырье (теплоизоляционные вкладыши, применяемые при разливке стали, изготовлении огнеупоров, выпуск опок при литье стали в машиностроении).

Месторождения широко распространены на Урале. Наиболее известное Кытлымское месторождение дунита, находящееся на севере Среднего Урала в 40 километрах от города Карпинска.

## **ЖИЛЬНЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**

### **ПЕГМАТИТ.**

Строение крупнозернистое или пегматитовое (прорастание полевого шпата кварцем).

Состоит из полевого шпата и кварца. Окраска сероватая, белая, красноватая. Пегматит можно спутать с гранитом. Отличается пегматит характерным пегматитовым строением.

Наиболее ценны пегматиты, схожие по происхождению с породами гранитного типа и с нефелиновыми сиенитами, поскольку

содержат ряд ценных минералов: топаз, вольфрамит, касситерит, редкие, драгоценные

В России пегматиты широко распространены на Урале, Кольском полуострове, в Карелии (Чупинское месторождение), в Забайкалье.

## **ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ НЕПОСТОЯННОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА**

### **ПЕМЗА.**

Строение пористое. Порода шершавая, пенистая, однородная. Окраска сероватая, белая, желтоватая, черная. Пемзу можно спутать с вулканическим туфом. Отличается от вулканического туфа однородным составом. Встречается в районах действующих или потухших вулканов. Образуется в том случае, если лава богата газами. При ее быстром затверждении выделяется большое количество газов, что делает породу пористой.

Пемзы по составу бывают липаритовые, трахитовые, андезитовые, базальтовые.

Пемза — шлифующий материал. Этот пористый и твердый камень незаменим для производства чистящих средств. Применяется в химической и нефтехимической промышленности в качестве катализатора, при производстве органических веществ. Используется также для изготовления пемзо-бетона и как добавка к цементам.

Колоссальные запасы пемзы находятся на западном побережье Камчатки вдоль реки Озерной; есть она и на юге Камчатки. Один из самых больших запасов пемзы находится на острове Липари в Средиземном море.

### **ОБСИДИАН (вулканическое стекло).**

Строение плотное, стекловидное. Излом раковистый. Цвет черный, серый, красно-бурый, сургучный; бывает пятнистый и полосчатый. Возникает при быстром охлаждении лавы на земной по-



верхности. Обсидиан бывает липаритовый, трахитовый, андезитовый, диабазовый, базальтовый по составу. Используется в производстве теплоизоляционных и строительных материалов, а также как поделочный камень.

В России обсидиан встречается на Кавказе, Забайкалье, Приморье, на Камчатке, Курильских островах.

## ОБЛОМОЧНЫЕ (ПИРОКЛАСТИЧЕСКИЕ) ПОРОДЫ ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### ТУФ.

Строение обломочно-пористое. Вулканические туфы характеризуются тем, что на фоне массы, имеющей пористое строение, разбросаны обломки различной величины, различной формы и различного цвета. Окраска различная.

Разновидности: **ТРАССЫ** — плотные вулканические туфы; **ПУЦЦОЛАНЫ** — рыхлый вулканический пепел.

Встречается в районах действующих или потухших вулканов. Вулканические туфы представляют обломочный материал, образовавшийся при вулканических взрывах, в дальнейшем сцементированный и уплотненный. По составу они бывают липаритовые, трахитовые, андезитовые и базальтовые.

Вулканический туф, характеризующийся достаточной прочностью, долговечностью, легкостью, а также тепло- и звукоизоляционными качествами, представляет собой ценный строительный и архитектурный материал. Из него также изготавливают художественные поделки и предметы домашнего обихода. Из вулканического туфа получают стойкие краски. Туфы и шлаки используются для приготовления шлакобетонных блоков. Трассы и пуццоланы применяются в качестве добавки к цементам, используемым в подводных сооружениях или подверженным действию морской воды.

## ЯШМА

Строение плотное. Тонкие физические смеси кристаллического и аморфного кремнезема с примесями глинозема, извести и соединений металлов называют яшмой. Цвет и пестрота яшмы зависят от ее состава. Яшма бывает алая, темно-красная, бурая, сургучная, палевая, темно-кофейная, вишневая, голубая, фиолетовая, зеленая, белая, а еще — пятнистая, полосчатая, часто с прожилками. Для нее характерны причудливые узоры. Обладает большой твердостью (оставляет царапину на стекле). Спайность отсутствует, излом неровный.

Используется как поделочно-декоративный и облицовочный материал в строительном деле. Из яшмы изготавливают вазы и различные изящные украшения, рельефные изображения, фигурки животных, шкатулки, пепельницы, запонки, письменные приборы.

Знамениты уральские яшмы (Учалинское месторождение), есть они и на Алтае.

## ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Осадочные породы классифицируются по происхождению и составу. По условиям образования и составу они подразделяются на: обломочные, глинистые, химические (хемогенные), органические (органогенные) и смешанные (органогенно-хемогенные, обломочно-хемогенные). Самые распространенные из осадочных пород — глинистые (около 40%), затем обломочные (30%), известняки и доломиты (25%) и 5% остается на долю остальных.

## ОБЛОМОЧНЫЕ (КЛАСТИЧЕСКИЕ)

Они образуются в результате механического выветривания различных горных пород на поверхности Земли. Продукты разрушения редко остаются на месте образования, большей частью они переносятся внешними геологическими агентами (ветром, атмосферными водами, реками, морями, ледниками и т.д.) и переотлагаются.

Классифицируются обломочные осадочные породы не по химическому или минеральному составу, а по размерам и форме обломков. Таким образом, обломочные осадочные породы одного и того же названия могут иметь различный состав.

Обломочные осадочные породы делятся на рыхлые (несцементированные, сыпучие) и на компактные (сцементированные и уплотненные). Компактные обломочные породы представляют собой обломочный материал, сцементированный каким-либо веществом в сплошную массу или уплотненный. Они имеют обломочное или плотное строение.

## НЕСЦЕМЕНТИРОВАННЫЕ ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

### ГЛЫБЫ.

Угловатые обломки размером более 100 мм. Состав и цвет непостоянные.

## ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Обломочные породы					
Размер обломков в мм	Рыхлые (несцементированные, сыпучие)		Компактные (сцементированные и уплотненные)		Глинистые породы
	Угловатые	Окатанные	Угловатые	Окатанные	
Более 100	Глыба	Валун	Глыбовая брекчия	Валунный конгломерат	Глина
100—10	Щебень	Галечник	Брекчия	Конгломерат	
10—1	Дресва	Гравий	Дресвелит	Гравелит	
1—01	Песок		Песчаник		Аргиллит
0,1—0,01	Алеврит		Алевролит		
Менее 0,01	Пыль		Лёсс		

Хемогенные	Биогенные	Смешанные
<b>ХЛОРИДНЫЕ</b>	<b>КАРБОНАТНЫЕ</b>	<b>ОБЛОМОЧНЫЕ</b>
Галит, сильвин,	Известняки коралловые,	<b>И ОБЛОМОЧНО-</b>
сильвинит, карналлит	фузулиновые, швагери-	<b>ГЛИНИСТЫЕ</b>
<b>СУЛЬФАТНЫЕ</b>	нуммулитовые, новые,	Суглинок
Ангидрит, гипс,	ракушечники и др.	Супесь
мирабилит	Мел	Валунная глина
<b>КАРБОНАТНЫЕ</b>	<b>КРЕМНИСТЫЕ</b>	Валунный песок
Оолитовый известняк,	Диатомит	Валунный суглинок
известковый туф,	<b>УГЛЕРОДИСТЫЕ</b>	Лёссовидный
доломит	Нефть	суглинок
<b>ЖЕЛЕЗИСТЫЕ</b>	Битум	<b>ОБЛОМОЧНО-</b>
Лимонит, сидерит	Горючий газ	<b>ХИМИЧЕСКИЕ</b>
<b>МАРГАНЦЕВЫЕ</b>	Торф	Мергель
Пирролюзит	Бурый уголь	<b>ОБЛОМОЧНО-</b>
<b>ФОСФАТНЫЕ</b>	Каменный уголь	<b>ОРГАНИЧЕСКИЕ</b>
Фосфорит	Антрацит	Сапропель
<b>КРЕМНИСТЫЕ</b>		Опока
Гейзерит		<b>ОРГАНИЧЕСКО-</b>
		<b>ХИМИЧЕСКИЕ</b>
		Известняк
		Трепел
		Яшма

Окатанные обломки размером более 100 мм. Состав и цвет непостоянные. Используются как строительный материал.

### **ЩЕБЕНЬ.**

Угловатые обломки размером от 10 до 100 мм. Состав и цвет непостоянные. Используется как балластный материал для железнодорожных насыпей, для бетонных работ и в строительстве шоссе-ных дорог.

### **ГАЛЕЧНИК.**

Окатанные обломки размером от 10 до 100 мм. Состав и цвет непостоянные. Используется для тех же целей, что и щебень.

### **ДРЕСВА.**

Угловатые обломки размером от 1 до 10 мм. Состав и цвет непостоянные. Используется так же, как щебень.

### **ГРАВИЙ.**

Окатанные обломки размером от 1 до 10 мм. Состав и цвет непостоянные. Используется так же, как щебень.

### **ПЕСКИ И АЛЕВРИТЫ.**

Размер обломков от 1 до 0,01 мм. Состав и цвет непостоянные. Состоят главным образом или из зерен кварца (кварцевые пески и алевриты), или еще содержат в большом количестве полевые шпаты (аркозовые пески и алевриты); иногда в виде примеси присутствует минерал глауконит (глауконитовые пески). Кроме того, известны пески магнетитовые, известняковые.

Кварцевые пески и алевриты применяются в строительном деле (изготовление бетона, силикатных кирпичей), в шлифовальном деле, в дорожном строительстве и в литейной, стекольной промышленности, в керамической промышленности при производстве фарфора и фаянса, для изготовления огнеупорных кирпичей (динас), для изготовления химической посуды, обладающей кислотоупорностью, огнеупорностью и устойчивостью к изменению температуры, в медицине (кварцевые лампы, прозрачные для ультрафиолетовых лучей).

Сплавляя в электрических печах кварцевый песок с угольным порошком, получают карбид кремния (карборунд). Он обладает большой твердостью, превышающей твердость корунда, и используется при изготовлении режущих инструментов.

Богатейшие залежи песков открыты в Калмыкии близ Элисты.

## СЦЕМЕНТИРОВАННЫЕ И УПЛОТНЕННЫЕ ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

### БРЕКЧИЯ.

Строение обломочное. Крупные остроугольные обломки (щебень, дресва) сцементированы в сплошную массу. Цементирующими веществами могут служить: известняк (вскипает при действии разбавленной соляной кислоты), гипс (ноготь оставляет царапину), глина (влажная порода пахнет землей), кварц, халцедон, опал (не царапаются ножом), водные окислы железа (придают породе ржаво-бурую, охряно-желтую окраску, и порода становится более тяжелой), битумы (порода имеет черную или темно-бурую окраску, при нагревании пахнет нефтью).

### КОНГЛОМЕРАТ.

Строение обломочное. Крупные окатанные обломки (гальки, гравий) сцементированы в сплошную массу. Цементирующие вещества такие же, как у брекчии. Конгломерат отличается от брекчии только тем, что обломки имеют окатанную форму. Мраморовидные конгломераты используются в качестве декоративного облицовочного материала.

Цветной конгломерат добывают на Дальнем Востоке (Кноррингское месторождение).

### ПЕСЧАНИК.

Сцементированный песок (цементирующие вещества — см. брекчия). Строение обломочное. Грубый на ощупь. Окраска различная. Песчаники бывают кремнистые (кварцевый или опаловый цемент), известковые, железистые (цемент содержит много окислов железа), глинистые, глауконитовые, фосфатные, углистые.

Прочные песчаники применяются как строительный материал, используются также для мощения улиц и облицовки набережных. Кварцевые песчаники — сырье для стекольной, абразивной, керамической, металлургической промышленности.

Песчаники встречаются в Бурятии (крупнейшее Черемшанское месторождение), близ Москвы (Люберцы, Лыткарино, Татарово, Жилино, Котельники), в Поволжье (Ульяновская, Саратовская и другие области) и в других районах.

## ЛЁСС.

Уплотненные пылеватые частицы. Строение землистое; очень нежный на ощупь, легкий, растирается между пальцами в тончайшую пыль, образуя мучнистую массу, легко режется ножом. Видны тонкие полые канальчики. В состав лёсса входят очень мелкие зерна песка, глины, кальцит, бурый железняк. Цвет желтовато-палевый, серый, светло-желтый. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Имеет запах глины. При смешивании с водой образует малопластичную массу, теряет структурность, распадается. В природных условиях создает крутые отвесные стенки.

## ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Эти породы состоят не из обломков магматических, метаморфических и осадочных пород, а из минералов, образовавшихся в результате химического выветривания (размер зерен меньше одной сотой доли миллиметра — их нельзя рассмотреть невооруженным глазом).

Различают глины каолиновые, монтмориллонитовые и гидрослюдистые, а также смеси многих глинистых минералов. Эти минералы состоят из силикатов алюминия, магния, кальция, натрия, калия и других катионов и содержат много воды.

## ГЛИНА.

Обычные глины белого или серого цвета, содержащие органические вещества — черные и темно-серые, содержащие окислы железа и марганца — желто-бурые, буро-красные цвета, содержащие глауконит и хлорит — голубовато-зеленого цвета.

Глина, смоченная водой, прилипает к пальцам, легко скатывается в жгутик. На поверхности жирных глин, при проведении ногтем, остается блестящий след. Тощие глины не полируются ногтем.

Глина при намокании разбухает, а усыхая, уменьшается в объеме. Влажная издает землистый запах; «каменеет» при обжиге.

Разновидности: **ТОЩИЕ ГЛИНЫ** содержат значительное количество частиц кварца, халцедона, опала. **ЖИРНЫЕ (ОГНЕУПОРНЫЕ) ГЛИНЫ** богаты каолином. Жирны на ощупь. Цвет серый, желтоватый. **СУКНОВАЛЬНАЯ ГЛИНА** в воде не размягчается, а распадается в порошок. Впитывает жиры и масла. **БЕЛАЯ ГЛИНА** имеет цвет белый, розоватый. Жирна на ощупь. **БЕНТОНИТОВАЯ ГЛИНА** — блеск восковой, цвет белый, серый, оливково-желтый.

Глина — строительный, огнеупорный, поделочный материал. Она входит в состав цемента, является сырьем для изготовления фарфора и фаянса, гончарных, керамических художественных изделий. Используется при бурении нефтяных скважин, изготовлении железорудных окатышей, в сталелитейном и чугунолитейном деле.

В России белую глину добывают в городе Ликино-Дулево (Московская обл.), в Ленинградской области (Боровичи) и в других районах. Крупные залежи огнеупорной глины находятся близ села Криуша (Воронежская область). Месторождения бентонитовой глины — Нурлат-Октябрьское и Биклянское в Татарии, в Башкирии, Черногорске в Хакасии. Залежи бентонитовой глины имеются в Тюмени.

## АРГАЛЛИТ.

Камнеподобная глинистая порода плотного строения, более твердая, чем глина. Не размокает в воде. Излом неровный. Цвет различный. При увлажнении имеет запах глины. Применяется как строительный материал.

## ХЕМОГЕННЫЕ ПОРОДЫ

### ИЗВЕСТКОВЫЙ ТУФ.

Состоит из кальцита. Строение пористое, плотное. Ноздреватый. Цвет белый, сероватый, желтоватый, бурый. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Легко рассыпается.



**Разновидность: ТРАВЕРТИН** — плотный известковый туф. Образуется известковый туф у выходов источников, богатых растворенным углекислым кальцием; он выделяется также из подземных вод в пещерах в виде сталактитов и сталагмитов. Используется известковый туф в качестве строительного, облицовочного и декоративного материала, а также в сельском хозяйстве для известкования почвы. Травертин — прекрасный строительный и облицовочный камень.

В России известковый туф встречается в районе Пятигорска.

### **КРЕМНИСТЫЙ ТУФ (ГЕЙЗЕРИТ).**

Состоит из опала. Строение пористое, плотное. Цвет белый, сероватый, желтый, бурый, красный, пестрый. Напоминает известковый туф. Не вступает в реакцию с разбавленной соляной кислотой. Встречается в вулканических областях, у выходов горячих источников — гейзеров. Распространен на Камчатке. Используется как строительный материал.

## **БИОГЕННЫЕ (ОРГАНОГЕННЫЕ) ПОРОДЫ**

### **ИЗВЕСТНЯКИ.**

Состоят из кальцита, большей частью из скелетных остатков (раковин) вымерших морских животных. Строение простое. Цвет различный. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

**Разновидности: ФУЗУЛИНОВЫЙ** известняк состоит из твердых скелетных остатков мелких морских животных — фузулин, имеющих продолговатую форму и напоминающих внешним видом и размерами зерна ржи. Цвет белый, желтоватый, серый.

**НУММУЛИТОВЫЙ** известняк состоит из скелетных остатков морских животных — нуммулитов, имеющих округлую форму (напоминает монету). Цвет белый, желто-серый, розовый.

**ИЗВЕСТНЯК-РАКУШЕЧНИК (ракушняк)** — скопление ракушек.

**РИФОВЫЙ (КОРАЛЛОВЫЙ) известняк** — постройки коралловых полипов (сетчатой, решетчатой, волокнистой и другой структуры). Цвет белый, сероватый, желтоватый, розовый.

Применяется как строительный материал (бутовый, деловой камень, плиты, ступени, площадки), в производстве соды, для получения карбида кальция, в цементной, стекольной, в сахарной промышленности, в сельском хозяйстве для нейтрализации кислых (болотных) почв и, кроме того, для выжигания извести.

Известняк широко распространен на побережьях Каспийского, Азовского и Черного морей, в Жигулевских горах на Волге, в Подмосковном каменноугольном бассейне и в других районах.

## МЕЛ.

Состоит из кальцита. Строение землистое. Цвет белый, желтоватый, зеленоватый. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты, для мела характерны землистое строение, реакция с разбавленной соляной кислотой. Мел похож на диатомит и трепел. Отличие — диатомит и трепел не вступают в реакцию с разбавленной соляной кислотой и очень легкие. Мел можно спутать с белой глиной. Отличие — белая глина не вступает в реакцию с разбавленной соляной кислотой.

Применяется в цементной, металлургической, сахарной, бумажной, резиновой, стекольной промышленности, для изготовления замазок, белил, мастики, керамики, красок, лаков, глазури, взрывчатых веществ, зубного порошка, пластмассовых изделий, для тонкой полировки и как пишущий материал. Ценное сырье для производства извести, шин, кабелей, широко используется в химической, лакокрасочной, медицинской и пищевой промышленности и в сельском хозяйстве для известкования почвы. Мел — хороший поглотитель, сорбент. Он обладает способностью разделять сложные смеси на компоненты (хроматография). С его помощью можно разделить на отдельные компоненты смесь, состоящую из полутора десятков веществ. Таким путем получают редкие металлы в чистом виде и выделяют очень редкие металлы, находящиеся в соединениях в крайне незначительных количествах.

Меловые отложения широко распространены в Среднем Поволжье (в окрестностях города Вольска), вблизи города Алексеевка в Белгородской области.

## ДИАТОМИТ И ТРЕПЕЛ.

Состоят из опала. Строение землистое. Цвет белый, сероватый, желтоватый, темный. Не вступает в реакцию с разбавленной соляной кислотой. Плотность 0,25—1,00 г/см<sup>3</sup>. Диатомит и трепел очень напоминают мел. Отличие — они не вступают в реакцию с разбавленной соляной кислотой и легче мела.

Разновидности: **ГОРНАЯ МУКА** — рыхлая, рассыпчатая. Полировальный сланец — плотный, сцементированный, тонкослоистый; иногда слоистость слабо выражена. Кизельгур или земля диатомовая — рыхлый мучнистый, мелоподобный диатомит.

Диатомит и трепел применяются в красочной, химической, керамической, пищевой, целлюлозно-бумажной промышленности, в медицинской практике, как удобрение в сельском хозяйстве, в промышленности, в производстве динамита, в качестве отбеливающего материала, для тепло- и звукоизоляции. Кроме того, как наполнитель с целью придания плотности канцелярской резинке, сургучу, папье-маше, гипсу, как добавка к цементу, при изготовлении огнеупорных и легких кирпичей, для получения дымовых завес, жидкого стекла, как добавка к мылу, в производстве спичек, как мягкий шлифующий материал, используется в качестве фильтрующего вещества в виноделии и при очистке нефтепродуктов и кислот, для изготовления синтетического каучука.

Месторождения трепела и диатомита встречаются в Смоленской и Орловской областях, в Среднем Поволжье (Самарская обл.), в Камышловое (Свердловская обл.). В Мурманской области мощными толщами диатомит залегает на дне ряда озер. Месторождения рыхлой разновидности диатомита — Кизельгура находятся в Ульяновской области (Инзенский район).

## НЕФТЬ (СННН).

Смесь различных горючих веществ. Жидкая, маслянистая порода черного, коричневого или желтого цвета (встречается также бесцветная и белая нефть), легкая (всплывает на поверхность воды). Встречается тяжелая нефть — густая вязкая (месторождение Ярегское близ Ухты). Нефть горит коптящим пламенем. Имеет запах керо-

сина. Является сырьем для получения бензина, керосина, смазочных масел, мазута, парафина, взрывчатых веществ, синтетического каучука, текстильных волокон, красителей, лекарственных препаратов, моющих средств, пластмасс. Единственное в мире месторождение Нафталан (Азербайджан), где имеется негорючая целебная нефть, используется для лечения костных, кожных и некоторых других заболеваний.

Месторождения нефти и газа в России сосредоточены в Западно-Сибирской (Самотлор, Тюменская область), Волго-Уральской, Тимано-Печорской (республика Коми, Архангельская область) и других нефтегазоносных районах.

## **ГОРЮЧИЙ ГАЗ.**

Добываемый из недр Земли, он широко применяется для газификации жилых, административных зданий и промышленных предприятий, используется в химической промышленности, служит сырьем для получения синтетического каучука, искусственного меха, пластмасс, минеральных удобрений. Наиболее известным является Уренгойское месторождение (Западная Сибирь).

## **ТОРФ.**

Горючее ископаемое, образованное скоплением полуразложившихся растительных остатков. Содержит углерод, кислород, азот и примеси минеральных веществ. Матовый, мягкий. Цвет бурый, желто-бурый, черно-бурый. Легкий, в воде не тонет. Воду окрашивает в бурый цвет.

Торф используется как топливо, удобрение, теплоизоляционный материал. Изоляционные плитки из торфа используются в холодильных установках и как строительный материал. Они огнестойки, водостойки и почти звуконепроницаемы. В металлургии используется для получения торфяного кокса. Из торфа получают этиловый спирт, фенолы, воск, органические кислоты. Используется торф и в медицине. Торфяные месторождения широко распространены в северной части и в средней полосе нашей страны. Особенно много торфа в Западной Сибири.

## ИСКОПАЕМЫЕ УГЛИ

Исходным материалом для образования этих горючих ископаемых служили отмершие остатки наземной растительности, как высокоорганизованных представителей, так и низших растений (водоросли).

Органические вещества растений, разлагаясь в различных условиях, образовали различного качества каменные угли. В одном случае разложение проходило в присутствии кислорода, в другом — в условиях недостаточного его доступа, в этих процессах принимали участие микроорганизмы.

На качество ископаемых углей, кроме характера исходного материала и условий разложения органического вещества, оказывали влияние и геологические процессы. Под действием высокого давления и высокой температуры органические остатки, обогащенные углеродом, метаморфизовались, и таким образом возникли новые измененные виды каменных углей. Это привело к преобразованию бурых углей в каменные и в антрацит.

### БУРЫЙ УГОЛЬ

Содержание в среднем С 69,0%, Н 5,5%, О 25,0%, 0,5%. Матовый или имеет жирный блеск; мягкий. Цвет бурый, черно-бурый. Черта бурая. Спайность отсутствует. Сплошной плотный или землистый. Аморфный, легкий. Загорается от спички. Горит сильно коптящим пламенем с неприятным запахом.

Разновидности: **ЛИГНИТ** — бурый уголь, сохранивший строение дерева. **ГАГАТ** — черный, плотный, блестящий. Излом раковистый.

### КАМЕННЫЙ УГОЛЬ (сапропелевый, сапропелит).

Содержит в среднем С 82,0%, Н 5,0%, О 13,0% и — в небольшом количестве. В отличие от бурого угля углерода содержит не менее 80%. Матовый; мягкий или средней твердости. Цвет темно-коричневый. Черта темно-бурая. Сплошной плотный. Аморфный. Легкий. Загорается от спички.

Разновидности: **БОГХЕД** — образовался за счет водорослей. **КЕННЕЛЬСКИЙ УГОЛЬ** — образовался за счет спор.

## **КАМЕННЫЙ УГОЛЬ (гумусовый, гумолит).**

Содержит в среднем С 82%, Н 5,0%, О 13,0% — в небольшом количестве. В отличие от бурого угля углерода содержит не менее 80%. Матовый. Твердость средняя. Цвет черный. Черта черная. Пачкает руки. Спайность отсутствует. Сплошной плотный, полосчатый, слоистый; аморфный. Воспламеняется от спички и горит ярким пламенем.

## **АНТРАЦИТ**

Содержит в среднем С 95,0%, Н 2,5%, О 2,5% — в небольшом количестве. Углерода всегда более 90%. Блестящий. Твердость средняя. Цвет черный. Черта черная. Рук не пачкает. Спайность отсутствует. Блестящий, плотный, аморфный, хрупкий. Отличается плотным строением, металловидным блеском. От спички не загорается. Ископаемые угли применяются как горючее полезное ископаемое. В результате сухой перегонки получают светильный газ, каменноугольные смолы, аммиачные воды и другие продукты; твердым остатком сухой перегонки угля является кокс, используемый в металлургической промышленности при плавке руд. Из бурых углей получают полукокс, который применяют для отопления и для технических печей, а также для фильтрования питьевой воды.

Каменноугольная смола — сырье для получения анилиновых и ализориновых красителей (употребляемых в текстильной промышленности), нафталина, пластмассы, карболовой и салициловой кислот и многих медикаментов (стрептоцида, аспирина, сульфидина, сульфазола, новокаина, пирамидона и др.). Из каменноугольной смолы вырабатывают сахарин, эссенции, экстракты, духи высокого качества, фотопроявители, взрывчатые вещества (аммонал, толуол, тротил). Твердый остаток перегонки каменноугольной смолы — пек используется для изготовления кровельных материалов — толя, рубероида, как связывающее вещество при брикетировании угольной мелочи; пеком покрывают водопроводные, газовые трубы и электрические кабели с целью предохранения их от ржавения.

Светильный газ употребляется как топливо, он может служить в качестве горючего для автотранспорта. Из аммиачной воды извлекают сернокислый аммоний, используемый как азотное удобрение

в сельском хозяйстве и нашатырный спирт, применяемый в медицине. Очень богата углем Восточная Сибирь. По выявленным запасам ископаемого угля первое место в мире занимает Ленский бассейн, второе место — Тунгусский бассейн, третье (среди угольных бассейнов России) — Канско-Ачинский бассейн.

## СМЕШАННЫЕ ПОРОДЫ

### СУГЛИНОК.

Глина, содержащая песок. Строение землистое. Легко растирается между пальцами, при этом чувствуются песчаники. Цвет светло-бурый, желтый. Имеет запах глины. В сочетании с водой дает пластичную массу. При отмучивании в воде оседают песчаники, а затем глинистые частицы.

Разновидности: **ВАЛУННЫЙ СУГЛИНОК** — содержит крупные валуны, перенесенные и отложенные ледниками. **ЛЁССОВИДНЫЙ СУГЛИНОК** имеет желтый, бурый, сероватый цвета. Легко растирается между пальцами в порошок. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. При отмучивании в воде песчаных частиц почти не оседает.

Суглинок применяется для изготовления кирпича и в силикатной промышленности.

### СУПЕСЬ.

В отличие от суглинка содержит больше песка и меньше глины.

### МЕРГЕЛЬ (РУХЛЯК).

Глина, содержащая до 50% известняка. Строение плотное, землистое. Вскипает при действии разбавленной соляной кислоты, после реакции остается грязное пятно. Цвет белый, серый, желтоватый, буроватый, красноватый, зеленоватый, черный, пестрый. Легко выветривается и распадается на мелкие угловатые обломки. Имеет запах глины, используется в цементной промышленности и как удобрение в сельском хозяйстве. Отложения мергеля обнаружены на Черноморском побережье

Кавказа, где они простираются в направлении от Новороссийска к Геленджику, а также в Поволжье, в Забайкалье и в Приуралье.

## МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Эти горные породы образовались в глубинных зонах Земли из осадочных и магматических пород, измененных под действием высокого давления, высокой температуры и химического влияния магмы, горячих вод и газов, идущих из магматических очагов.

Большинство метаморфических пород имеет сланцеватое, зернисто-сланцеватое строение, поэтому часто их называют кристаллическими сланцами. Таковы гнейс, слюдяные сланцы, хлоритовые сланцы, тальковые сланцы, филлит. Некоторые метаморфические породы имеют зернистое строение. К ним относятся мрамор, кварцит, гранит

## МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Кристаллические сланцы (строение сланцеватое, зернисто-сланцеватое)		Массивные породы (строение зернистое)	
Породы	Минералогический состав	Породы	Минералогический состав
Гнейс	Кварц, полевой шпат, слюда, реже роговая обманка, авгит	Гранит	Полевой шпат, кварц, отчасти роговая обманка, слюда
		Мрамор	Из одного минерала — кальцита
Слюдяной сланец	Слюда и кварц или одна слюда		
Хлоритовый сланец	Преимущественно хлорит		
Тальковый сланец	Преимущественно тальк	Кварцит	Из одного минерала — кварца
Глинистый сланец	Преимущественно глины		
Горючий сланец	Сланцы различного состава, пропитанные битумом		



## ГНЕЙС.

Строение зернисто-сланцеватое. Присутствуют кварц, полевые шпаты, слюды, иногда роговая обманка. По минералогическому составу и по окраске напоминает гранит. Гнейсы используются для изготовления щебня, плит, бута; они широко распространены в Карелии, на Урале, Кавказе, в Восточной Сибири.

## СЛЮДЯНОЙ СЛАНЕЦ.

Строение сланцеватое, зернисто-сланцеватое. Состоит из слюды или из слюды и кварца. Окраска породы белая, бурая, черная.

Разновидности: **МУСКОВИТОВЫЙ СЛАНЕЦ** — слюда представлена бесцветным или белым аналогом мусковитом. **БИОТИТОВЫЙ СЛАНЕЦ** — слюда представлена черным аналогом — биотитом. **ДВУСЛЮДЯНОЙ СЛАНЕЦ** — слюда представлена и мусковитом и биотитом.

Применение — смотри мусковит и биотит. Месторождения слюдяных сланцев встречаются в Карелии, Сибири, на Урале.

## ХЛОРИТОВЫЙ СЛАНЕЦ.

Строение сланцеватое, зернисто-сланцеватое. Легко раскалывается. Состоит из хлорита или хлорита и кальцита. Окраска породы зеленая различных оттенков. Зеленый минерал (хлорит) легко царапается ножом. Нередко встречаются включения кристаллов магнитного железняка.

## ТАЛЬКОВЫЙ СЛАНЕЦ.

Строение сланцеватое. Легко колетса на плитки. Тальковый сланец состоит из одного минерала — талька. Практическое значение породы такое же, как талька.

## ФИЛЛИТ.

Строение тонкосланцеватое. Поверхности сланцеватости блестящие благодаря наличию тонких чешуек минерала серицита и имеют

шелковистый блеск. Окраска серая, зеленоватая, красноватая, бурая, черная, фиолетовая и др.

Разновидность: **КРОВЕЛЬНЫЕ СЛАНЦЫ** — легко раскалываются на тонкие и ровные плитки, используются как материал для крыш.

## ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ.

Строение сланцеватое. Состоит из тонких глинистых частиц с примесью пылевых частиц кварца, а иногда и хлорита. Тусклый. Окраска зеленоватая, сероватая, черноватая, желтоватая, бурая, красноватая. Во влажном состоянии пахнет землей. Легко распадается на плитки. Не размокает в воде.

Разновидность: **КРОВЕЛЬНЫЙ СЛАНЕЦ (ЕСТЕСТВЕННЫЙ ШИФЕР)** — плотный, легко раскалывающийся на тонкие и ровные плитки.

Тонкосланцеватые глинистые сланцы используются как кровельный материал. В размельченном виде они применяются в производстве линолеумов, изоляционных материалов и резиновых изделий. Глинистые сланцы встречаются на Урале (Атлянское месторождение), Кавказе (Красная Поляна), в Сибири, Карелии.

## ГОРЮЧИЙ СЛАНЕЦ.

Строение сланцеватое. Глинистый или мергелистый сланец, обогащенный органическими веществами, имеет черный цвет, иногда — желтый. Легко распадается на плитки. Легкий. Загорается от спички и издает запах жженой резины, сильно коптит. Горючие сланцы — топливо и технологическое сырье. Из них получают масла и смолы. Масла используются в качестве топлива на электростанциях, а смолы являются ценным химическим сырьем для производства почти пятидесяти различных продуктов: бензина, бытового газа, фенола, ароматических углеводородов, электродного кокса, бензола, синтетического дубителя, клея для строительной индустрии (для скрепления блоков домов), пластмасс, гербицидов, дорожных битумов. Сланцы называют топливом будущего, потому что их мировые запасы во много раз превышают запасы других горючих ископаемых

(нефть, природный газ, каменный уголь), вместе взятых. Сланцевая смола является хорошим изолятором, «защитником» от коррозии. Она также используется для удобрения почвы. Сланцевая зола используется в производстве вяжущих веществ и строительных деталей.

Месторождения горючих сланцев имеются в Ленинградской области, Среднем Поволжье (Ульяновск, Сызрань).

## **МРАМОР.**

Строение крупно-, средне-, мелко- и тонкозернистое. Состоит из кальцита. Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты. Не оставляет царапины на стекле. Поверхности зерен ровные. Цвет различный: от белого до коричневого и черного; нередко мрамор пестро окрашен и имеет затейливый рисунок. Черный цвет обусловлен примесью графита, зеленый — хлорита, красный и желтый — окислов и гидроокислов железа.

Мрамор — прекрасный облицовочный, декоративный и скульптурный материал. Применяется в черной металлургии при сооружении мартеновских печей, в стекольной, электротехнической промышленности, а также в качестве строительного материала в дорожном деле, как удобрение в сельском хозяйстве и для выжигания извести. Из мраморной крошки изготавливают красивые мозаичные панно и плитки.

Крупнейшим месторождением мрамора в России является Кибик-Кордонское (Красноярский край). Месторождения мрамора есть на Урале, Алтае, в Карелии, на Дальнем Востоке.

## **КВАРЦИТ.**

Строение мелкозернистое, тонкозернистое. Состоит из зерен кварца, скрепленных кремнеземом. Цвет различный. Имеет монотонную окраску. Обладает большой твердостью (оставляет царапину на стекле). Крепкий, звонкий. Поверхности зерен неровные. В изломе блестящий.

Среди горных пород кварциту нет равных по долговечности. Он не боится огня, горячих щелочей, едких газов, кислот и даже «царской водки». Он используется при изготовлении огнеупорного кирпича, точильных камней, жерновов, брусков, плит и щебня (при-

меняется в дорожном деле, для бетонных работ); как облицовочный, декоративный материал.

Крупные месторождения кварцитов в Карелии (близ Шокши, южнее Петрозаводска и на реке Пухте), на Алтае (Белорецкое месторождение), в районе Курской магнитной аномалии.

## ОБРАБОТКА, ОГРАНКА САМОЦВЕТОВ

Чтобы самоцвет раскрыл свои природные свойства, приобрел блеск, сочный цвет, его нужно умело обработать.

В природных условиях любой кристалл, любое минеральное тело имеет свои индивидуальные особенности, а потому они более или менее далеки от идеальной формы. Обычно грани кристаллов испещрены штришками, бороздками, выемками, различными неровностями. Они отражают непростую историю камня, информативны и интересны для специалистов, но мешают раскрыться красоте самоцвета.

В древние времена природную форму драгоценных камней обычно не меняли, ограничиваясь шлифовкой и полировкой естественных граней. Тогда же стали придавать самоцветам округлую форму, получившую название к а б о ш о н (от лат. «кабо» — голова). Прозрачные минералы, обработанные в виде полного кабошона, представляют собой вогнутые линзы. В древности они использовались страдающими близорукостью в качестве монокля. Так, по свидетельству Плиния Старшего, Нерон смотрел бои гладиаторов через кристалл смарагда. Судя по всему, близорукий император пользовался именно кабошоном.

В прежние времена так обрабатывали рубин, изумруд, сапфир, гранат. Однако в наше время такую форму придают преимущественно звездчатым, непрозрачным и полупрозрачным камням, а также — обладающим эффектом «кошачьего глаза». В середине XIX века модным украшением считался кабошон темно-красного граната, который нередко называли карбункулом.

Кабошоны бывают простыми (с одной выпуклой поверхностью), двойными (с двумя выпуклыми поверхностями) и выпукло-вогнутыми (рис.30).

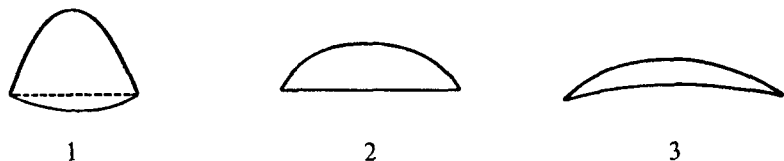


Рис. 30. 1 — двойной (выпуклый) кабошон, 2 — простой кабошон, 3 — двойной (выпукло-вогнутый) кабошон

При огранке лунных и звездчатых камней верхнюю поверхность делают более выпуклой для лучшего оптического эффекта. Опалы обычно обрабатывают в виде простых кабошенов. Они почти всегда двойные, когда камень хризоберилл, и простые, когда это кварц.

Выпукло-вогнутую форму придают темным, густо окрашенным самоцветам. В выемку часто помещают кусочек оловянной фольги, для того, чтобы усилить отражение света.

Наиболее ценные (и твердые) прозрачные блестящие камни обрабатывают ф а с е т н о й о г р а н к о й. Самая простая форма — а л м а з н ы й н а к о н е ч н и к, который представляет собой отшлифованные природные грани октаэдра, выступающие в виде пирамиды. Шлифуют грани алмаза с помощью алмазного порошка. Обычно алмазный наконечник применяется для небольших камней.

А л м а з н а я т а б л и ц а — более сложная и трудоемкая форма, потому что образуется из правильного октаэдра при стачивании одного из внешних углов до образования грани. Расположенный напротив внешний угол стачивается незначительно; образуется маленькая грань (колета), параллельная табличке. Она дополнительно рассеивает лучи, усиливая игру бриллианта (рис. 31).

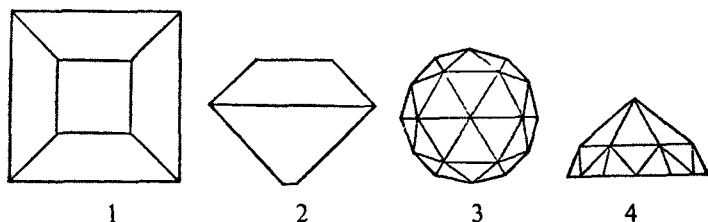


Рис. 31. Алмазная таблица: 1 — коронка, 2 — вид сбоку.  
Голландская роза: 3 — коронка, 4 — вид сбоку

Огранка р о з о й имеет несколько вариантов, для которых общее — наличие плоского основания и симметрия шестого порядка (подобно правильной снежинке). При этом наиболее типична «голландская роза», имеющая 24 треугольные грани; «антверпенская» имеет 12, а «полуголландская» — 16. «Двойная голландская роза» имеет 36 граней (рис.32).

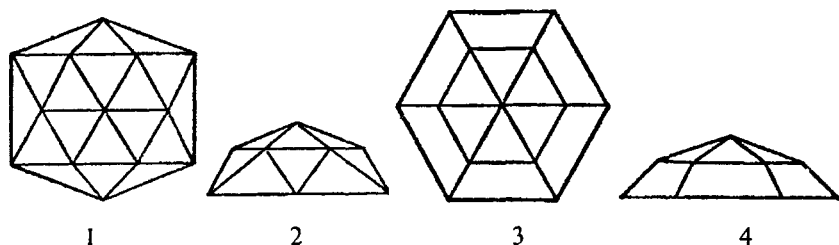


Рис 32 Полуголландская роза 1 — коронка, 2 — вид сбоку  
Антверпенская роза 1 — коронка, 2 — вид сбоку

При огранке «крестовой розой» большинство граней, в отличие от предыдущих видов, четырехугольные — в виде ромбов и пирамид.

Б р и о л е т (или бриольет) имеет грушевидную форму, испещренную треугольными гранями (типа двойной розы). Он применяется в тех случаях, когда природный алмаз имеет каплевидную форму (рис. 33)

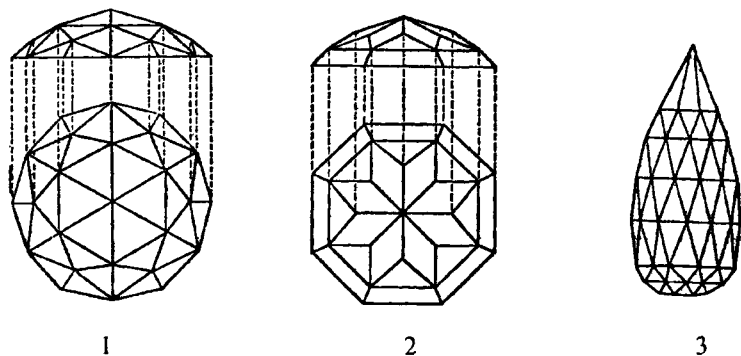


Рис 33 1 — двойная голландская роза, 2 — крестовая роза, 3 — бриольет

Б р и л л и а н т о в а я огранка появилась в процессе преобразования и усложнения простейших форм таблицы и наконечника. При спиливании углов на коронке получали 8 или 16 граней, а полная бриллиантовая огранка предполагает 32 грани на коронке, не считая таблички, а также 24 грани на основании (павильоне), не считая колеты.

Изобретение полной бриллиантовой огранки стало крупным ювелирным достижением, позволив заметно усилить блеск и игру света в камне. Это преимущество было таким очевидным, что владельцы крупных камней, ограненных розой, стали отдавать их в «переогранку», несмотря на то, что при этом уменьшался размер драгоценного камня. Тогда и стали употреблять слово «бриллиант» применительно ко всем ювелирно обработанным алмазам (рис. 34).

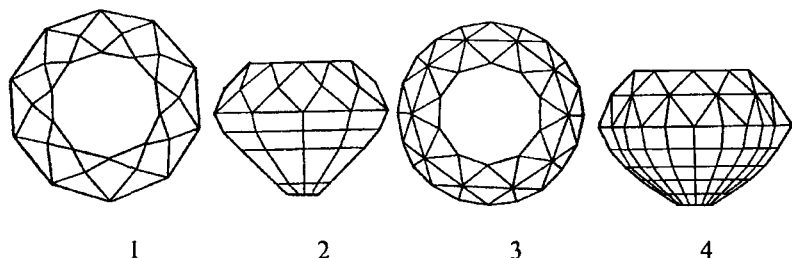


Рис 34 Смешанная огранка 1 — коронка, 2 — вид сбоку, 3 — коронка, 4 — вид сбоку

Форма обработанного камня определяется также контуром рундиста — ободка, разделяющего его верхнюю и нижнюю части. Поначалу, в древности и средневековье, он был продолговатым или квадратным, со сглаженными углами (ведь природные алмазы нередко имеют выпуклые грани и сглаженные углы). Затем ювелиры стали стремиться к сложным и геометрически правильным формам. В современных бриллиантах, для которых характерна симметрия восьмого порядка (восьмигранная табличка), рундист имеет правильную округлую форму. Его делают предельно тонким.

«Соблюдение определенного порядка расположения граней, — пишет Г. Смит, — необходимо для того, чтобы весь поток света,

попадающего в камень в основном через табличку, полностью отражался от граней нижней части камня и излучался с небольшими потерями или без потерь через коронку, желательно через ее наклонные грани, так чтобы создавался наилучший световой эффект (игра). Если бриллиантовая огранка алмаза сделана правильно, то камень должен казаться совершенно темным, когда его табличка обращена к источнику света; тогда сквозь колету будет уходить совсем немного света. В любых других драгоценных камнях и имитациях из стекла некоторое количество света будет преломляться и выходить через основание камня. Это свойство помогает отличить алмазы от подделок».

Но такой способ предполагает только визуальное определение. Наиболее просто и надежно определяется подделка с помощью «царапанья»: никакой самоцвет, минерал, а тем более стекло не оставляют при этом на алмазе ни малейшего следа. А сам он царапает или режет другие минералы.

По внешнему виду более других драгоценных камней напоминает алмаз циркон. Хотя в природе он редко бывает бесцветным, желтоватые цирконы теряют окраску при термической обработке, приобретая блеск, игру, подобно бриллианту. Этого качества лишены другие драгоценные бесцветные камни.

Существуют и другие разновидности огранки алмаза. Например, в «звезде Кэра» уменьшена табличка и увеличена колета, при этом грани основания имеют сложную форму и по числу в несколько раз превышают число граней коронки. Особенности «американской», «юбилейной», «звездной», «английской» и «восьмисторонней» огранки видны на рисунках (рис. 35, 36, 37).

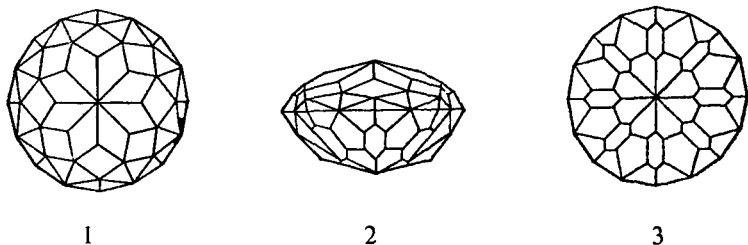


Рис. 35. Огранка «юбилейная»: 1 — коронка, 2 — вид сбоку, 3 — основание



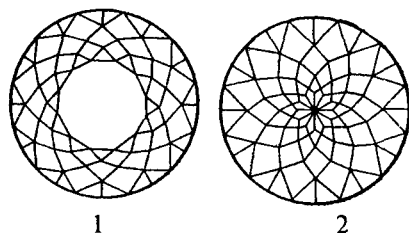


Рис. 36. Огранка «звездой». 1 — коронка, 2 — основание

Для несимметричных камней применяют каплевидную огранку «панделок», а также в виде челнока — «маркизу». В этих случаях грани искажены, однако это практически не влияет на игру камня (рис. 38).

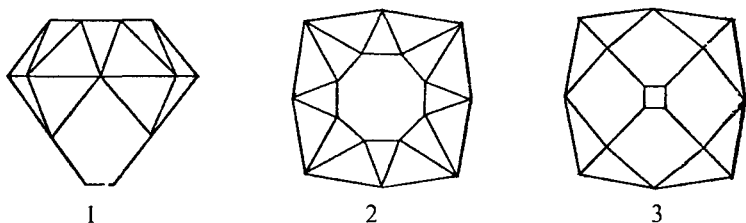


Рис. 37. Английский бриллиант: 1 — вид сбоку, 2 — коронка, 3 — основание

Во второй половине XX века была изобретена новая форма огранки, получившая название «профильной» или «принцесса». При этом алмазы разрезаются на пластины толщиной 1,5 мм, верхняя сторона их полируется; нижняя покрывается бороздками с интервалом 0,9 мм, а края скашиваются.

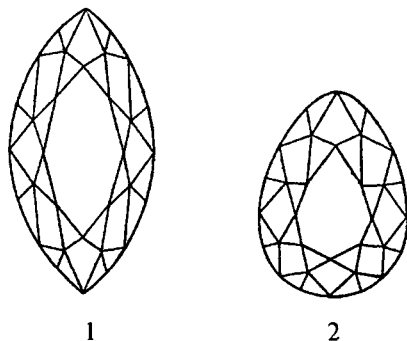


Рис. 38. 1 — «Маркиза», или «челнок». 2 — «Панделок», или каплевидная огранка

Кроме того, существует смешанная огранка, возникшая, по-видимому, при дополнительной обработке древних простейших форм, в которые вносятся элементы бриллиантовой огранки.

Для цветных камней часто применяют ступенчатую огранку («лесенкой»): табличка обрамлена несколькими рядами граней; сторона каждой из них параллельна стороне таблички, а рундист повторяет ее форму в укрупненном масштабе (рис. 39).

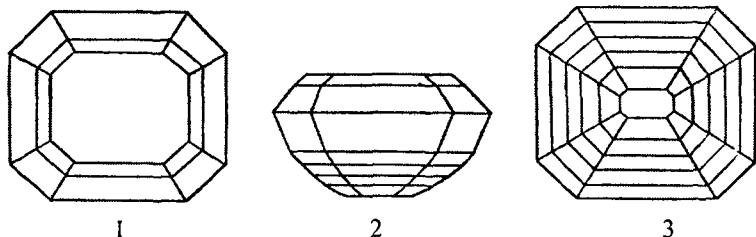


Рис. 39 Ступенчатая огранка 1 — коронка, 2 — вид сбоку, 3 — основание

Контур ступенчатой огранки может быть разным: квадратным, продолговатым, ромбовидный, в форме сердца. Табличку нередко слегка закругляют. Для разновидностей «лесенки» имеется много специальных названий, например, «батон», «багетка» (уменьшительное от французского «баг» — кольцо) (рис. 40).

При огранке высоту камня выбирают в зависимости от интенсивности окраски. Для темных оттенков толщину камня уменьшают для того, чтобы он не выглядел слишком темным или непрозрачным. Для светлых камней предпочтительны более высокие формы, чтобы цвет проявлялся ярче, полнее.

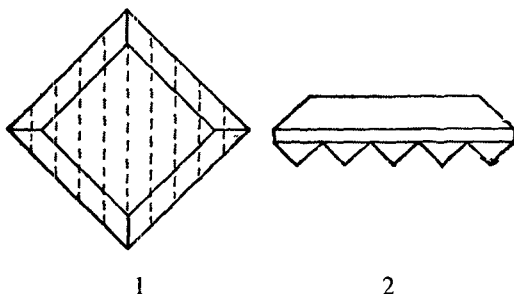


Рис. 40. Профильная огранка квадратного камня: 1 — вид сверху, 2 — вид сбоку

Драгоценный камень, который вставляют в кольцо, оправляют в золото, платину или металл платиновой группы. Для сравнительно недорогих изделий используется серебро. Оправа камней бывает либо сплошная, либо в виде зубцов. «Первый способ более безопасен, — отмечает Г. Смит, — однако второй элегантнее, а главное, имеет то преимущество, что в этом случае легко проверить подлинность камня. Камень, оправленный в металл, вполне может оказаться дублетом; кроме того, блеск ему может придавать кусочек фольги, подсунутый под оправу (рис. 41).



*Рис. 41. Средневековый врач останавливает кровотечение с помощью минерала кровавина, гелиотропа Рис. XVI в.*

Если камень закреплен зубцами, очень важно проверять их время от времени, особенно если они золотые, так как зубцы (и особенно в кольцах) изнашиваются. Иначе в один прекрасный день владелец вдруг с горьким разочарованием обнаружит, что камень выпал из оправы и утерян».

## ЛИТОТЕРАПИЯ

Литотерапия в переводе с греческого — камнелечение, целительство с помощью камней, минералов.

В предисловии к монографии В.В. Кривенко, А.В. Хмелевской, Г.П. Потевни «Литотерапия. Лечение минералами» (1994) говорит-

ся, что эта книга — «кладезь знаний и методов врачевания, выведенных тысячелетиями. Человечество собирало их по крохам и передавало из поколения в поколение. Многое оказалось забытым. На страницах книги обретают новую жизнь как научные выводы, так и практические советы, конкретные рекомендации».

Казалось бы, имея такое замечательное подспорье, автор данной энциклопедии должен пересказать рецепты, советы и рекомендации, содержащиеся в «кладезе знаний», предоставив читателю возможность выбрать из него то, что он сочтет нужным и полезным.

На первый взгляд такой подход предоставляет читателю свободу выбора, полагается на его интеллект и знания, демонстрирует уважение к нему и тем, кто взял на себя труд собрать и обработать самые разнообразные сведения о лечебных свойствах камней. Да и сам автор этой книги, не являясь специалистом медиком, не проводя специальных исследований и проверок фактов и мнений, не имеет достаточных оснований для того, чтобы судить о достоинствах или недостатках литотерапии.

Однако в действительности дело обстоит не так просто. В данном случае речь идет о здоровье людей, и любые непроверенные и ничем не обоснованные рецепты нельзя принимать на веру без убедительных доказательств. Люди доверчивые и неосторожные могут начать самолечение, основываясь на таких сомнительных рекомендациях. Хорошо еще, если в результате не наступит резкое ухудшение самочувствия. Но и в этом случае будет нанесен вред организму уже тем, что вовремя не было начато нормальное лечение. Уповая на средство, о котором сказано в некоей книге или статье в самых общих выражениях, без учета индивидуальных особенностей каждого человека, больной рискует не только своим здоровьем, но и жизнью. Автор, распространяющий непроверенные сведения о лечебных свойствах, например, камней, несет ответственность за эту информацию, которая может навредить некоторым людям.

Ссылки на то, что данный рецепт очень давний, приведен в старинном манускрипте — египетском или тибетском — и поэтому заслуживает доверия, не могут убедить разумного человека. Ведь

известно, что в древности смертность от болезней и ран была очень высока. Египетские фараоны или тибетские ламы редко доживали до пятидесяти или даже сорока лет, а средняя продолжительность жизни тогда была примерно вдвое меньше, чем в наши дни. Это же наиболее веское и фактически неоспоримое доказательство того, что так называемые древнейшие средства народной медицины в подавляющем большинстве бесполезны или даже вредны. Хотя в некоторых случаях какие-то из этих средств безусловно могут быть полезными. Но как узнать, в каких случаях, для какого человека и какое из этих средств надо использовать?

Приведу пример. «Сардоникс — талисман счастья и здоровья, защищающий от злых и любовных чар, от лжи и предательства. Магическая сила этого камня предохраняет от ссор и споров, усмиряет лихорадку, останавливает кровотечение, способствует быстрому исцелению от язв, ускоряет срастание костей. Радиоактивность сардоникса превышает радиоактивность лечебных грязей... Нефрит — любимый материал резчиков Востока. Это «камень-воспитатель» постоянно ставит человека в такие ситуации, из которых он должен извлекать уроки. Если нефрит темнеет, то его хозяин упорствует в ошибках. Талисман из нефрита укрепляет жизненные силы и оберегает от болезней».

И еще один фрагмент из книги В.В. Кривенко, А.В. Хмелевской и Г.П. Потебни «Литотерапия. Лечение минералами»:

«В древности и в эпоху Возрождения из малахита вырезали амулеты для детей, которые должны были оберегать от болезней и различных опасностей. Он считался «камнем здоровья», средством от астмы, ревматизма, зубной боли, отравлений, нарушений менструального цикла и «от открытых ран». Чем светлее оттенок камня, тем выше его целительная способность. Светлые бледно-зеленоватые оттенки наиболее полезны для сердца и кровеносных сосудов сердца и легких. Темно-зеленая разновидность оказывает благотворное влияние непосредственно на мышцу сердца, способствует ассимиляции пищи, а также обладает свойствами, присущими классу меди. Темные, почти черные виды малахита улучшают кровоснабжение матки. Американские исследователи считают, что малахит является прекрасным противора-

диационным средством. Также считается, что малахит улучшает функции поджелудочной железы и селезенки, помогает регенерации тканей, благотворно действует на деятельность гипофиза и эпифиза. Успокаивает перевозбужденную нервную систему, улучшает сон».

Получается, что малахит — это едва ли не панацея от всех или почти всех недугов. В каком виде его принимать? Прикладывать к воспаленным органам или занедужившей голове, растирать в порошок и присыпать больные места, глотать осколки или малахитовую крошку, носить как браслет или медальон, класть под подушку..

Кстати, о радиоактивности. Сардоникс может и вовсе не обладать ею, тогда как немало лечебных грязей радиоактивны. И что это за американские исследователи, которые определили, что каким-то образом (каким?) малахит может служить «противорадиационным средством»? Что это за средство такое, как его употреблять? Кто и когда доказал, что бледно-зеленый малахит полезен для сердца (странное выражение, не правда ли?) и кровеносных сосудов сердца и легких? Каким образом и кто определил, что темно-зеленый малахит улучшает работу как сердечной мышцы, так и пищеварительных органов?! (О кровоснабжении матки и вовсе все загадочно и нелепо.)

Попробуйте перечитать приведенные выше два отрывка из трактата по литотерапии, задавая себе подобные вопросы. Если вам станет смешно, значит, у вас есть чувство юмора и здравый смысл. Но среди читателей могут оказаться люди, готовые без размышлений и сомнений последовать даже самым сомнительным советам, испробовать на себе или своих близких любые, даже самые нелепые и подозрительные средства. Эти люди легко поддаются внушению, а печатному слову верят безоговорочно.

Конечно, бывают случаи, когда отчаявшиеся люди готовы испытывать на себе или тяжело больных близких любые лекарства, обращаться к любым целителям и магам, знахарям и экстрасенсам. Тут, как говорится, медицина бессильна, и ссылки на здравый смысл бесполезны. Утопающий хватается и за соломинку. Очень жаль, что на человеческой беде некоторые люди стараются заработать деньги (и зарабатывают) (рис. 42).



Рис 42 Немецкая гравюра XI в, показывающая прием целебных минеральных ванн

Обратите внимание на этот отрывок из средневековой поэмы Марбода Ренского:

*Ведомо всем, что искусству врачей помогают камни  
Из человеческих тел изгонять зловредные хвори  
Всяческих благ, кто должно их носит,  
Пусть никого не дивит — сомнение здесь неуместно, —  
Что в драгоценных камнях волшебная кроется сила:  
В травах она ведь есть, а в камнях она только мощнее*

Сомнение здесь неуместно! — вот и все обоснование. И еще один довод: ведомо всем. Наконец, последнее: в травах целебная сила есть, а в камнях она еще сильнее. В принципе, на тех же основаниях, уместных для средств внушения, рекламы и пропаганды основаны многочисленные полезные советы хиромантов, астрологов, самодеятельных целителей и, к сожалению, некоторых «литотерапевтов».

Говорить обо всем этом приходится потому, что за последние десятилетия во многих странах Европы и Америки стали чрезвычайно популярны разного рода суеверия и предрассудки, начиная от постукивания по деревяшке и плевков через левое плечо от сглаза (именно — через

левое, где средневековые мракобесы предполагали нахождение зловредных бесов) и кончая наукоподобными трактатами с нагромождением непонятных слов и загадочных выражений. Более столетия назад психиатры называли массовые суеверия психическими эпидемиями.

Так вот, автору не хотелось бы, чтобы данная книга хоть каким-то образом содействовала укреплению и распространению эпидемий безрассудства и предрассудков, массового внушения — будь то в медицине или политике, — столь характерных для современной эпохи кризиса технической цивилизации, экологических катастроф и упадка духовного потенциала общества.

Все сказанное выше вовсе не противоречит существованию «магии камня». Напротив, именно вера в магические свойства камней (впрочем, любых талисманов и амулетов, включая фотокарточки и портреты) может оказать и благотворное, и пагубное влияние на психику человека, а через нее — на его физическое состояние. Именно психические заболевания отдельных личностей или массовые психические эпидемии доказывают, какую большую роль в нашей жизни играет духовный фактор. Вот почему следует заботиться не только о физическом, но и о психическом здоровье (рис. 43).

Нет никаких разумных оснований уповать на целительную силу камня. В некоторых случаях они действительно могут принести пользу, но в других могут и навредить. Поэтому лучше всего соблюдать осторожность.

С другой стороны, если вам нравится камень, если он привлекателен для вашего взгляда, приятен на ощупь, вызывает положительные эмоции, хорошие воспоминания, значит, это — ваш камень, вне зависимости от того, что о нем кто-то говорит или пишет. И — наоборот.

«Считается, что зеленый авантюрин делает ясным разум, уравновешивает эмоции, очищает ауру. Помогает подавить тревогу и страх, создает положительное отношение к жизни. Кроме того, он улучшает состав крови и способствует развитию мышечной ткани. Человек обретает веру в себя, становится независимым. Ношение авантюрина любого цвета помогает при заболеваниях кожи: различных сыпях, экземе, нейродермите, облысении».





*Рис 43. Старинная гравюра с изображением неторопливо шагающего лозоходца*

Если вы безоговорочно поверили всему, что здесь сказано, то никакой на свете камень не сделает ваш разум ясным, не уравновесит ваши эмоции и не произведет химчистку ауры. Трудно сказать, как повлияет ношение такого камня на состав вашей крови и количество мышечной и жировой ткани, а также состояние кожного и волосяного покрова, но уж наверняка вам не обрести при такой бездумной вере в чужое мнение независимость характера.

На камень надейся, а сам не плошай!

# ЧАСТЬ IV

## КАМЕНЬ И ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

*Необходимо иметь в виду по возможности всю единую, цельную и нераздельную природу, а не отрывочные ее части, необходимо одинаково чтить и штудировать все главнейшие элементы ее*

В В Докучаев

В приводимом ниже геологическом словаре вы сможете почерпнуть некоторые полезные сведения, помогающие лучше понять смысл каменной летописи Земли.

## КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

(без минералов)

### А

**АБСОЛЮТНАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ** — раздел геохронологии, посвященный изучению абсолютного возраста — в миллионах лет — горных пород и минералов, определению продолжительности геологических эр, периодов, эпох и веков с помощью геофизических методов. Общая закономерность: чем больше продуктов распада радиоактивных элементов и изотопов по сравнению с количеством исходного вещества, тем порода древнее.

**АЗИМУТ** (араб. «ас-сумут» — путь, направление) — угол между меридианом, проходящим через точку, где стоит наблюдатель, и направлением на определенный объект (гору, дерево, линию маршрута и т.п.). Отсчитывается от направления на север по часовой стрелке от 0 до 360 °.

**АККУМУЛЯЦИЯ** (лат. — накопление) — накопление на суше или на дне водоемов минеральных веществ, обломков, органических остатков. В крупных прогибах и впадинах земной коры эти слои достигают мощности (толщины) более 10 км. Различают речную, морскую, ледниковую, ветровую и некоторые другие виды аккумуляции. Она противоположна *денудации* (разрушению) и сопряжена с ней; вместе они способствуют выравниванию рельефа и определяют изменения земной поверхности.

**АКТУАЛИЗМ** (от лат. — «актуалис» — настоящий, современный) — метод или принцип геологических исследований, согласно которому на основе современных природных процессов можно судить о сходных процессах в далеком прошлом. Так, зная особенности отложений современных ледников или рек и найдя подобные отложения в древних толщах, логично предположить, что они образовались ледниками или реками. Принцип актуализма ограничен в своих возможностях и может привести к ошибкам, потому что в истории Земли происходили не только циклические, повторявшиеся процессы, но и необратимые, характерные для определенных эпох, главным образом в связи с развитием, преобразованиями живых организмов и всей области жизни — *биосферы*.

**АЛЕВРИТ** (от. греч. «алеврон» — мука) — осадочная порода с преобладанием пылеватых частиц, промежуточная между песчаными и глинистыми, рыхлая.

**АЛЕВРОЛИТ** (греч. «алеврон» — мука, «литос» — камень) — сцементированный прочный алеврит.

**АЛЛЮВИЙ, АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ** (от лат. «аллювис» — нанос, намыв) — речные осадки; в горных реках преимущественно грубообломочные и песчаные, в равнинных — пылеватые, глинистые, нередко насыщенные органическими остатками. Аллювием сложены речные аккумулятивные речные террасы.

**АЛЬБЕДО** (от лат. «альбус» — белый) — отражающая способность той или иной поверхности; отношение отраженной солнечной энергии к ее общему количеству. На земной поверхности наиболее высокое альbedo у заснеженных территорий, ледников, низкое — у акваторий и лесных массивов.

**АЛЮМОСИЛИКАТЫ** — широко распространенная группа минералов, состоящих преимущественно из кремнекислоты и алюминия с примесью различных химических элементов.

**АМБРА** (араб.) — желтая или розовая ископаемая твердая смола, содержащая янтарную кислоту.

**АММОНИТЫ** — головоногие моллюски, принадлежавшие к вымершему отряду аммоноидей. Имели раковины разнообразной формы, преимущественно спиралевидной, порой достигавшие гигантских размеров. Обитали в морях юрского и мелового периодов. Эти ископаемые позволяют определять относительный возраст осадков и их принадлежность к различным определенным отрезкам геологической истории второй половины мезозойской эры.

**АМОРФНОСТЬ** (от греч. «аморфос» — бесформенный) — отсутствие упорядоченного кристаллического состояния в твердых телах, минералах. Такое расположение атомов и молекул нередко называют твердой жидкостью.

**АМФИБИИ** (от греч. «амфибиос» — двойная жизнь) — земноводные; класс позвоночных животных, ведущих двойной образ жизни: в личиночном состоянии обитают в воде, дыша жабрами, а во взрослом обычно переходят на легочное дыхание, но всегда нуждаются в повышенной влажности. В геологической истории являются переходными от рыб к рептилиям, пресмыкающимся.

**АНАЭРОБЫ** (от греч. «ан» — без, «аэр» — воздух) — организмы, способные существовать без доступа кислорода, за счет энергии расщепления химических соединений.

**АНТИКЛИНАЛЬ** (греч. «анти» — против, «клино» — изгиб) — складка горных пород, выпуклостью вверх. В центре (ядре) ее находятся более древние породы, чем по краям (на крыльях). Противоположно направленная складка — **с и н к л и н а л ь**.

**АНТИСЕЙСМИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО** (от греч. «анти» — против, «сейсмос» — трясение) — постройки специальной конструкции, способные выдерживать сильные землетрясения, не разрушаясь. К ним относятся высотные здания с цельным стальным каркасом.

**АНТРОПОГЕН** (греч. «антропос» — человек, «генос» — рождение) — антропогенный период, завершающий кайнозойскую эру, продолжительностью от 1 до 3 миллионолетий. Синонимы: четвертичный, ледниковый, плейстоценовый период.

**АРГИЛЛИТ** (от греч. «аргиллос» — глина) — твердые полускальные глинистые породы, не размокающие в воде (слабо метаморфизованные глины).

**АРЕАЛ** (лат. «ареа» — площадь, пространство) — область распространения какого-либо вида (рода, семейства) современных и ископаемых животных или растений, полезных ископаемых, химических элементов.

**АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ** (по названию провинции Артуа — «Артезиум» по латыни, — где в XII веке впервые в Европе соорудили колодец, использующий напорные воды) — подземные воды горизонта, заключенного между двумя водоупорными пластами, находящиеся под давлением. Их называют еще напорными, межплас-

товыми. При вскрытии скважинами или колодцами уровень этих вод поднимается выше подошвы водоупора или даже вырывается в виде восходящего источника, фонтана. При очень сильном напоре в естественных условиях на земную поверхность артезианские воды могут выносить песок, пыль, глину и создавать особые образования — гидровулканы.

**АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН** — участок земной коры, обычно в виде наклонной или вогнутой геологической структуры (синклинали), где находится напорный водоносный горизонт или система горизонтов. Область питания артезианского бассейна находится на повышенных участках рельефа, что и создает напор в водоносном слое. Площади артезианских бассейнов достигают нескольких миллионов кв. км (Московский, Западно-Сибирский, Австралийский).

**АРХЕЙ, АРХЕЙСКАЯ ЭРА** (греч. «археос» — древний) — см. Геохронологическую таблицу.

**АРХЕОЦИАТЫ** (греч. «археос» — древний, «киатос» — кубок) — вымершие морские животные, известковый скелет которых имел вид чаши, бокала. Скопления археоциат нередко образовывали известковые рифы. Были распространены только в первой половине кембрийского периода.

**АРХОЗАВРЫ** (греч. «архос» — главный, «заурос» — ящер) — подкласс пресмыкающихся, объединяющий господствовавших в мезозое динозавров, летающих ящеров и крокодилов. Из них только последние дожили до настоящего времени, а остальные вымерли во второй половине мелового периода.

**АСТЕНОСФЕРА** (греч. «астенос» — слабый, «сфейра» — шар) — слой пониженной твердости в верхней части мантии Земли, рас-

положенной под континентами ниже глубин 50—80 км, под океанами ниже 30—40 км; нижняя граница астеносферы находится на глубинах 250—300 км. Под влиянием высоких температур и давлений каменные массы здесь находятся в пластичном или текучем состоянии. Нередко астеносферу и земную кору объединяют в единую оболочку — литосферу.

**АТМОСФЕРА** (греч. «атмос» — пар, «сфайра» — шар) — газовая, воздушная оболочка Земли и некоторых других планет. Масса земной атмосферы  $5,15 \times 10^{15}$  т. По температуре, плотности, химическому составу делится на тропосферу, стратосферу, ионосферу (ее называют нередко термосферой). На высотах более 2000—3000 км атмосфера плавно переходит в межпланетное пространство. Она частично поглощает и рассеивает солнечную радиацию, обладает электрическим полем, активно участвует в процессах, происходящих на суше и в гидросфере, является неперенным условием жизни на планете, задерживает тепловое излучение Земли, подобно «воздушному одеялу». Техническая деятельность человека (техногенез) меняет состав и отчасти динамику атмосферы. Это приводит к нежелательным последствиям: озоновым дырам, пропускающим губительные для живых организмов коротковолновые солнечные лучи, к глобальному потеплению, резким контрастам погоды и климата.

**АТОЛЛ** (от мальдивского «атоллу») — низменный коралловый остров, окаймляющий мелководную лагуну. Обычно соединен каналом с открытым морем. Образован известковыми скелетами морских животных — коралловых полипов, — обитающих на склонах подводных вулканов. Распространены атоллы в тропической части Тихого и Индийского океанов.

**АЭРОБЫ** (от греч. «аэр» — воздух) — организмы, которым для жизнедеятельности необходим кислород атмосферы. К ним относятся все высшие организмы, а также значительная часть низших.

**АЭРОСЪЕМКА** — получение изображений земной поверхности путем фотографической (телевизионной, радиолокационной) съемки с борта самолета, вертолета, аэростата. На фотографиях земной поверхности (аэрофотоснимках) отлично видны особенности рельефа, ландшафтов, по которым можно судить о геологическом строении местности, физико-геологических явлениях.

## Б

**БАЗАЛЬТ** (эфиоп. «базал», лат. «базалтес» — камень из Базана в Сирии) — широко распространенная горная магматическая излившаяся (эффузивная) горная порода вулканического происхождения, — плотная, прочная, мелкокристаллическая, преимущественно черного или темно-серого цвета. В ее составе сравнительно мало окиси кремния (в отличие от гранита). Нередко образует обширные плато (например, плоскогорье Декан в Индии), занимает огромные площади на дне Мирового океана. Используется как строительный материал.

**БАЗАЛЬТОВЫЙ СЛОЙ** — нижняя часть земной коры, выделяемая условно, по косвенным геофизическим признакам; повышенной плотности и скорости прохождения сейсмических волн по сравнению с вышележащим «гранитным слоем» (который тоже выделяется в значительной мере условно). Кольская сверхглубокая скважина, которая пересекла границу Конрада, по которой геофизики разделяют «базальтовый» и «гранитный» слои, не встретила никакой особой границы, а также базальтового слоя.

**БАЗИС ЭРОЗИИ** (греч. «базис» — основание) — уровень, на котором текущие воды теряют свою разрушительную силу и ниже которого река или ручей не могут углубить свое русло. Главный базис эрозии — уровень Мирового океана или того водоема, куда впадает река. Для отдельных территорий или речных участков отмечают местные базисы эрозии.



**БАРХАН** (тюрк.) — скопление сыпучего песка, не закрепленного растительностью. Обычно имеет серповидную форму с краями, вытянутыми в направлении преобладающих ветров, с пологим наветренным и крутым подветренным склонами. Преобладающая высота до 10—15 м, максимальная достигает 200—250 м. Чаще всего барханы возникают там, где пустынная растительность и слабый почвенный горизонт уничтожены в результате деятельности человека: выжжены, вытоптаны скотом и т.п.

**БАССЕЙН** (франц.) — в геологии так называют область распространения полезных ископаемых, связанных с осадочными горными породами одинакового возраста и происхождения. Например, Донецкий, Подмосковский, Карагандинский угольные бассейны; Западносибирский нефтегазовый бассейн, Соликамский и Солигорский соляные бассейны. В географии бассейном называют территорию, с которой природные воды стекают в реку, озеро, море, океан.

**БАТОЛИТ** (греч. «батос» — глубина, «литос» — камень) — крупный массив магматической породы, обычно гранитовидного состава, образовавшийся в глубинах земной коры. Происхождение батолитов остается спорной проблемой. Некоторые из них могли вторгнуться снизу в толщи горных пород, другие могли образоваться в результате метаморфизма (гранитизации); возможно, образование батолитов связано с целым комплексом тектонических и геохимических процессов.

**БЕЛЕМНИТЫ, БЕЛЕМНОИДЕИ** (от греч. «белемнос» — громовая стрела) — вымерший отряд головоногих моллюсков, обитавших в морях мезозойской эры. Скелет у этих животных был внутренний в виде цилиндра, заостренного на конце, напоминающий наконечник стрелы.

**БЕНТОС** (греч. — глубина) — организмы, обитающие на дне водоемов и водотоков.

**БИОГЕНЕЗ** (греч. «биос» — жизнь, «генезис» — происхождение, рождение) — в геологии — геологическая деятельность живых организмов, в результате которой возникают минералы и горные породы, формируются почвы, происходят геохимические процессы в биосфере.

**БИОГЕОХИМИЯ** — наука о геохимической деятельности живого вещества на планете.

**БИОЛИТЫ** (греч. «биос» — жизнь, «литос» — камень) — горные породы, состоящие преимущественно из остатков животных и растений и продуктов жизнедеятельности.

**БИОМАССА** — совокупная масса живых организмов.

**БИОСТРАТИГРАФИЯ** (греч. «биос» — жизнь, «стратум» — слой) — метод определения относительного возраста осадочных слоев на основе палеонтологии, изучения комплексов содержащихся в них ископаемых остатков.

**БИОСФЕРА** — область жизни на планете, охватывающая зону взаимодействия атмосферы, природных вод и земной коры, где активно проявляется биогенез, жизнедеятельность организмов. Верхняя граница — до озонового слоя стратосферы, нижняя — до дна Мирового океана и глубины 1—3 км на суше.

**БИОГЕОСФЕРА** — оболочка планеты, включающая современную биосферу и область бывших биосфер (земную кору, озоновый слой атмосферы). Верхняя граница — на высотах 30—40 км, ниж-

няя — до глубин 15—25 км (в Мировом океане) и до 40—80 км на континентах.

**БЛОК** (англ. — глыба) — в геологии — крупный участок земной коры, движущейся всей массой как единая глыба.

**БОКСИТ** (по названию деревни Бо или Боукс в Провансе) — осадочная горная порода, образовавшаяся главным образом в результате выветривания, а также переноса и накопления окисленных рыхлых масс, почв и последующих преобразований в земной коре. Содержит гидроокислы алюминия, титан, железо. Используется для получения алюминия.

**БОМБА ВУЛКАНИЧЕСКАЯ** — крупный комок лавы, раскаленной и обычно пластичной, выброшенный при извержении вулкана. Мелкие комки, размером до грецкого ореха, называются **ЛАПИЛЛИ** (от лат. «лапилус» — камешек).

**БРЕКЧИЯ** (итал. — ломка) — горная порода, состоящая из неокатанных, остроугольных обломков различных пород крупнее 2 мм и сцементированных в единое целое.

**БУЛГУННЯХ** — якутское название **г и д р о л а к к о л и т а**, небольшого куполовидного холма высотой до 30 м в зоне вечной мерзлоты. В центре его находятся линзы, прослойки, жилы льда, а сверху он покрыт слоем почвы, торфа, речных или озерных осадков, приподнятых при кристаллизации воды, которая превращается в лед, увеличиваясь в объеме.

**БУРЫЙ УГОЛЬ** — разновидность ископаемого угля, слабо метаморфизованного. Занимает среднее положение между торфом и каменным углем. Имеет сравнительно много примесей и при сгорании дает много золы при сравнительно низкой энергоотдаче.

## В

**ВАДИ** (араб.) — сухие долины в пустынях Аравии и Северной Африки (Сахары), которые наполняются водой после сильных ливней. В длину достигают многих сотен километров и заканчиваются в бессточных впадинах. Это — главные источники песка (речного происхождения) в пустынях. Считается, что в более влажную эпоху здесь существовали крупные водотоки. Однако образование вадии связано не столько с климатическими изменениями, сколько с деятельностью человека, уничтожавшего растительность в речных долинах и на водосборных бассейнах.

**ВАДОЗНЫЕ ВОДЫ** — подземные воды, получившиеся от просачивания в водоносные горизонты атмосферных осадков.

**ВАЛУН** — слабо окатанный крупный обломок горной породы диаметром более 10 см и достигающий 15—20 м, чуждый для данной местности. Некогда считалось, что валуны принесли бурные воды всемирного потопа. В XIX веке было доказано, что это — результат деятельности огромных ледников, некогда покрывавших северные части Евразии и Америки. Например, на Русской равнине множество валунов приволокли ледники из Скандинавии, с Кольского полуострова. В некоторых случаях валуны могут быть перенесены айсбергами, речными льдами.

**БЕК** — в геологии — составная часть эпохи, промежуток времени, в течение которого образовались все горные породы определенного яруса. Самая мелкая единица времени общей геохронологической шкалы продолжительностью в тысячи или миллионы лет.

**ВЕРХОВОДКА** — наиболее близкий к земной поверхности непостоянный горизонт грунтовых вод, имеющий небольшое распространение.

**ВЕЧНАЯ (МНОГОЛЕТНЯЯ) МЕРЗЛОТА** — верхний промерзший слой земной коры, где подземная вода превратилась в лед. Возникает в регионах с низкими среднегодовыми температурами. Летом там оттаивает только сравнительно небольшой верхний слой (деятельный) на 0,3—4 м, в результате чего образуется множество озер и заболоченных участков. Общая мощность вечной мерзлоты может достигать 1 км. Своеобразные мерзлотные явления существенно осложняют освоение этих мест. В современной России вечная мерзлота занимает около 60% всей территории.

**ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ** — насыщенные водой горные породы (обычно — осадочные слои), в которых она способна перемещаться под действием силы тяжести, самотеком, по трещинам, порам, полостям.

**ВОДОРАЗДЕЛ** — граница, от которой воды стекают в разные водосборные бассейны.

**ВОДОСБОРНЫЙ БАССЕЙН** — территория, с которой стекают поверхностные и подземные воды в данную реку, озеро, море, океан.

**ВОДОУПОР, ВОДОУПОРНЫЙ ГОРИЗОНТ** — толща непроницаемых для воды горных пород, подстилающих или перекрывающих водоносный горизонт. Водоупорами могут быть глинистые или слабо трещиноватые скальные горные породы, а также слой вечной мерзлоты или техногенные образования (асфальт, бетон).

**ВОЗРАСТ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АБСОЛЮТНЫЙ** — время от какого-либо геологического события до современности, исчисляемое в годах (тысячелетиях, миллионолетиях, миллиардолетиях). Определяется методами абсолютной геохронологии: по распаду радиоактивных элементов в минералах, по скорости накопления осадков.

**ВОЗРАСТ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ** — время какого-либо события в геологической истории по отношению ко времени другого события. Определяется по взаимному положению слоев, методами биохронологии (по сопоставлению комплексов ископаемых остатков).

**ВСЕЛЕННАЯ** — весь существующий мир, безграничный во времени и пространстве, бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в своих превращениях.

**ВУЛКАН** (по имени древнеримского бога огня и кузнечного дела) — место, где на земную поверхность извергаются из недр газы, вода, пар, расплавленные горные породы (лава), вулканические бомбы. Обычно в таких местах вырастают горы, сопки. Извержения огнедышащих вулканов нередко сопровождаются землетрясениями, а то и гигантскими взрывами. Грязевые вулканы выносят на поверхность разжиженные массы и газы, преимущественно холодные. Недавно открытые гидровулканы выносят с артезианскими водами, обладающими высоким напором, песчано-глинистые массы с небольших глубин (до 30—40 м). Классическая форма любого вулкана — холм или гора в виде конуса с углублением (кратером) на вершине. Однако нередко трещинные излияния лав

**ВУЛКАНИЧЕСКАЯ БОМБА** — см. БОМБА ВУЛКАНИЧЕСКАЯ.

**ВУЛКАНИЧЕСКОЕ СТЕКЛО, ОБСИДИАН** (по имени римлянина Обсиуса, привезшего этот камень из Эфиопии в Рим) — горная порода в виде аморфной стекловидной массы, обычно темного цвета. Образуется при быстром застывании вулканической лавы.

**ВЫВЕТРИВАНИЕ** — процесс изменения и разрушения горных пород на земной поверхности и в самых верхних частях земной коры под воздействием солнечных лучей, воды, воздуха и

живых организмов. Основные типы выветривания: физическое, химическое, биохимическое (биогенное) и техногенное, вызванное технической деятельностью человека. До XX века было распространено представление о выветривании как явлении преимущественно разрушительном, деструктивном. Однако в действительности оно сопровождается созданием минеральных комплексов, которые можно назвать «геохимическими аккумуляторами», ибо они поглощают солнечную энергию, переводя ее в форму более энергоемких химических соединений и кристаллических решеток.

**ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ** — в геологии — вымывание из горной породы растворимых веществ, например солей. В некоторых случаях выщелачиваться могут отдельные химические элементы при сохранении прежней кристаллической решетки минералов, то есть без растворения, при котором твердое тело разрушается.

## Г

**ГАББРО** (по названию местности в Италии) — кристаллическая интрузивная горная порода, содержащая сравнительно мало окиси кремния, темного цвета. Образуется при застывании магмы или метаморфизме в глубинах земной коры. Излившийся при вулканических извержениях аналог габбро — базальт.

**ГАЗОВОЕ ДЫХАНИЕ ЗЕМЛИ** — процесс газообмена между атмосферой и земной корой. Воздух атмосферы, заключенный в минералах и горных породах, при их погружении в геосинклинальных областях принимает активное участие в метаморфизме, образовании ряда минералов, а также месторождений горючих газов. На участках воздыманий земной коры, при вулканических процессах и вообще в местах восходящих газовых потоков в атмосферу из литосферы поступают с различных глубин газы, выделившиеся при метаморфизме, а также более «глубоком дыха-

нии» из подкорковых зон (оттуда поступает, в частности, водород).

**ГАЛЕЧНИК** — рыхлая осадочная горная порода, состоящая преимущественно из гальки — окатанных обломков горных пород размером 1—10 см.

**ГАЛОГЕНЫ** — горные породы и минералы, возникшие в результате химических процессов на поверхности земли, в водоемах и преимущественно в недрах Земли — различные растворимые соли. В частности, они образуются при выпаривании рассолов (галит), вымораживании (мирабилит).

**ГАЛЬКА** — окатанные обломки горных пород диаметром 1—10 см.

**ГЕЙЗЕР** (от исландского «гейса» — хлынуть) — восходящий источник, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и пара. Распространены гейзеры в современных вулканических областях, например, на Камчатке, в Исландии, Северной Америке, Новой Зеландии.

**ГЕНЕЗИС** (греч.) — происхождение.

**ГЕОГНОЗИЯ** — старинное название геологии (употреблялось до середины XIX века).

**ГЕОДЕЗИЯ** (греч. — землеразделение) — наука, изучающая форму и размеры Земли, а также отдельных ее регионов; разрабатывающая наиболее точные методы измерений ее поверхности.

**ГЕОИД** (греч. — землеподобный) — истинная форма планеты Земля, имеющая незначительные отклонения от идеального шара.



**ГЕОКРИОЛОГИЯ** (от греч. «геа» — земля, «криос» — лед) — мерзлотоведение; наука, изучающая подземные льды.

**ГЕОМОРФОЛОГИЯ** (от греч. «геа» — земля, «морфе» — форма) — наука, изучающая рельеф земной коры, его происхождение и развитие.

**ГЕОСИНКЛИНАЛЬ** (от греч. «геа» — земля, «сина» — вместе, «клин» — наклон) — активная область земной коры, где происходят сравнительно быстрые вертикальные движения, слои горных пород сминаются в складки, нередки вулканические процессы, часты землетрясения.

**ГЕОСФЕРЫ** — оболочки Земли, начиная от ядра: мантия, астеносфера и земная кора (нередко их объединяют, называя литосферой — каменной оболочкой); гидросфера, атмосфера (состоящая из тропосферы, стратосферы, ионосферы). Кроме того, выделяют область взаимодействия воздуха, воды и земной коры с живыми организмами — биосферу, а также преобразованную в результате глобальной технической деятельности человека область Земли и космоса — т е х н о с ф е р у.

**ГЕОТЕКТНИКА или ТЕКТНИКА** (от греч. «тектос» — строение, строительство) — геологическая наука, исследующая строение и движение земной коры, их закономерности и движущие силы.

**ГЕОТЕРМИЧЕСКАЯ СТУПЕНЬ** — глубина в метрах, на которую надо опуститься в земные недра, чтобы температура поднялась на 1 °С. Обычно она составляет 25—45 м (в зонах вечной мерзлоты эта закономерность не выдерживается).

**ГЕОФИЗИКА** — геологическая наука, изучающая земные недра, гидросферу и атмосферу с помощью физических приборов.

При этом определяются различные показатели; для земной коры: изменения силы тяжести, температуры, плотности, радиоактивности; магнитных и электрических особенностей горных пород.

**ГЕОХИМИЯ** — геологическая наука, изучающая химический состав геосфер и их изменения, распределения химических элементов на земной поверхности; закономерности движения атомов и молекул в биосфере под действием различных природных сил, в частности живых организмов (биогеохимия) и технической деятельности человека (техногеохимия). Геохимические исследования особенно важны в экологических целях.

**ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА** — таблица, показывающая даты основных событий геологической истории биосферы.

**ГЕОХРОНОЛОГИЯ** (от греч. «геа» — земля, «хронос» — время) — подразделение геологической истории на отдельные отрезки: эры, исчисляемые в сотнях миллионов лет; периоды (менее крупные) и наиболее дробные — эпохи, века. Относительная геохронология показывает последовательность, взаимное расположение этих отрезков; абсолютная — их продолжительность в годах, а точнее сказать, в тысячелетиях, миллионах лет и миллиардах лет (в зависимости от степени точности определений возраста).

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ** (от греч. «гидра» — вода, «геа» — земля) — наука, изучающая условия залегания, химический состав, физические свойства, динамику и происхождение подземных вод. Благодаря этим знаниям специалисты открывают месторождения пресных или минерализованных вод, находящихся в земной коре и образующих водоносные горизонты.

**ГИДРОСФЕРА** — водная оболочка Земли, охватывающая Мировой океан (около 94% всех пригодных вод), подземные воды (4%),

льды и снега (2%), поверхностные воды суши — реки, озера, болота (0,04%), воду, снег, пар атмосферы (0,001%). В гидросфере постоянно действуют большие и малые, длительные и скоротечные круговороты. Подземная вода глубоких горизонтов полностью обновляется за многие тысячи и миллионы лет. Мировой океан — за 3 тысячи лет, озера — за 10 месяцев, реки в среднем за 12 дней, водяной пар атмосферы — за 9 дней. Природные воды гидросферы производят колоссальную работу, поглощая солнечное тепло, разрушая возвышенности, накапливая осадки в понижениях. Благодаря им формируются залежи разнообразных полезных ископаемых и созданы условия для существования жизни на планете. Все природные воды образуют единство и переходят из одного состояния в другое.

**ГИДРОТЕРМЫ**, гидротермальные растворы (от греч. «гидра» — вода, «термо» — тепло) — горячие водные растворы магматического и метаморфического происхождения, образовавшиеся из паров воды, выделяющихся из застывающей магмы и при перекристаллизации горных пород в земных недрах под действием высоких температур и давлений. Гидротермы обычно содержат ионы разнообразных химических элементов и соединений, которые осаждаются в горных породах и трещинах, по которым циркулируют эти растворы. В результате образуются гидротермальные месторождения различных полезных ископаемых.

**ГИПОЦЕНТР** (от греч. «гипо» — внизу, под) — очаг землетрясения, место в земных недрах, где возникли подземные удары, расположенное под э п и ц е н т р о м.

**ГЛИНЫ** — осадочные горные породы, состоящие преимущественно из мельчайших частиц (менее 0,01 мм). Увлажняясь, они переходят в пластичное, а затем и текучее состояние. Глина раскатывается в тонкие длинные жгутики, гладкая на ощупь.

**ГЛЫБЫ** — крупные неокатанные обломки горных пород, более 30 см.

**ГЛЯЦИОЛОГИЯ** (от лат. «гляциес» — лед) — наука о природных льдах. Изучает главным образом ледники: горные, спускающиеся с заснеженных вершин в долины, и покровные, распространенные в Антарктиде и Гренландии.

**ГНЕЙС** — метаморфическая горная порода, образовавшаяся в результате метаморфизма (изменений в глубоких земных недрах) осадочных или изверженных пород. Состоит преимущественно из полевых шпатов, кварца и некоторых цветных минералов (биотит, мусковит, гранат и др.), имеет слоистое строение.

**ГОНДВАНА** (Гонды — племя, Вана — страна в Индии) — гигантский материк, существовавший в Южном полушарии в палеозое и начале мезозоя, более трехсот миллионов лет назад. Включал Южную Америку, Африку, Аравию, Индию, Австралию, Антарктиду.

**ГОРИЗОНТ** подземный — уровень, на котором ведут разработку полезного ископаемого.

**ГОРНЫЕ ПОРОДЫ** — соединения минералов, образующие самостоятельные геологические тела, которые слагают земную кору. Делятся на три крупные группы по генезису, происхождению: осадочные, магматические и метаморфические. Осадочные породы накапливаются в результате осаждения осадков на дне водоемов и водотоков, обрушения склонов, ветровых наносов песка и пыли, деятельности ледников (ледниковые), живых организмов (биогенные), техники (техногенные). Магматические (изверженные) породы возникают в результате застывания расплавленной магмы на глубине (интрузивные) или на земной поверхности (эффузивные или вулканические). Метаморфические возникают при значитель-

ных изменениях осадочных или магматических пород в земной коре под действием высоких температур и давлений, а также гидротерм.

**ГОРСТ** (нем. — холм) — приподнятый блок земной коры, ограниченный с двух или со всех сторон разломами. Может иметь десятки километров в поперечнике и сотни — в длину.

**ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ** — осадочные горные породы, состоящие из минеральных (глина, песок, известняк) и органических (продуктов разложения растений и животных) составных частей. Используются как энергетическое и химическое сырье.

**ГРАБЕН** (нем. — ров) — опущенный блок земной коры, ограниченный с двух или со всех сторон разломами. Нередко имеет десятки километров в поперечнике и сотни — в длину.

**ГРАВИЙ** — окатанные обломки горных пород размером от 1 до 10 мм (угловатые — д р е с в а).

**ГРАВИМЕТРИЯ** (от лат. «гравис» — тяжесть) — измерения гравитационного поля Земли (изменений силы тяжести) с помощью геофизических приборов — гравиметров. Используется для изучения строения земной коры, поисков полезных ископаемых.

**ГРАНИТ** (от лат. «гранула» — зерно) — широко распространенная зернистая изверженная или метаморфическая горная порода светлых расцветок, состоящая в основном из кварца, полевых шпатов и слюды; содержащая сравнительно много (около 70%) кремнезема. Используется как строительный материал. С гранитными массивами связаны разнообразные месторождения полезных ископаемых.

**ГРЕЙЗЕН** (нем. — расщепление) — метаморфическая горная порода, обогащенная кварцем, слюдой, а также некоторыми химиче-

скими элементами (литием, оловом, вольфрамом, молибденом, висмутом, танталом и др.) и минералами. Нередко содержит ценные минералы: топаз, берилл, оловянный камень, вольфрамит, молибденит, танталит.

**ГРУНТ** (нем. «грунд» — почва, основание) — общее название для горных пород, залегающих в основании инженерных сооружений или используемых в инженерных целях, в строительстве.

**ГРУНТОВЕДЕНИЕ** — раздел инженерной геологии, изучающий свойства горных пород и почв, используемых для основания сооружений, в строительном деле (как материал для насыпей и плотин, для изготовления бетона), а также как среда, в которойкладываются горные выработки, туннели.

**ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ** — подземные безнапорные воды первого от поверхности постоянного горизонта, не имеющего сверху сплошной водонепроницаемой кровли. Они питаются преимущественно атмосферными осадками, и поэтому их уровень и дебит меняются в зависимости от сезона. Эксплуатируются преимущественно в сельской местности — колодцами и неглубокими скважинами. Подвержены загрязнению и нередко становятся непригодными для питья из-за поступления в них с поверхности вредных для человека химических соединений, микробов, паразитических организмов.

**ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАН** — см. **ВУЛКАН**.

**ГУМУС** (лат. — земля, почва) — перегной — органические вещества сложного химического состава, содержащиеся в почве. Образуются в результате разложения и геохимической переработки остатков животных и растений, продуктов их жизнедеятельности. Плодородие почв обычно пропорционально содержанию в них гумуса (например, в черноземах его особенно много).

## Д

**ДАЙКА** (от англ. «дайк» — преграда, стена) — плоское геологическое тело сравнительно небольшой ширины и значительной протяженности, пересекающее окружающие горные породы. Нередко залегает вертикально и сложено магматическими породами. На земной поверхности при выветривании горных массивов образуются гребни и стены из препарированных даек, которые прочнее окружающих пород.

**ДЕВОН** (по названию графства Девоншир в Англии) — геологический период верхнего палеозоя.

**ДЕЛЬТА** (название четвертой буквы греческого алфавита, имеющей вид треугольника) — устье реки, расширяющееся при впадении в море и разделенное на рукава и протоки; область накопления аллювиальных отложений, преимущественно глинистых, насыщенных органическими веществами.

**ДЕЛЮВИЙ**, делювиальные отложения (от лат. «делюс» — смываю) — рыхлые осадочные отложения, продукты выветривания, перемещенные или смытые вниз по склону под действием воды и силы гравитации.

**ДЕНУДАЦИЯ** (лат. — обнажение) — процесс разрушения горных пород и переноса этих масс в пониженные участки, где они накапливаются. В горных странах активная денудация достаточно быстро привела бы к сглаживанию рельефа, если бы здесь не происходило постоянное поднятие земной коры.

**ДЕПРЕССИЯ** (лат. — понижение) — в геологии — впадина, котловина, понижение земной поверхности или (в тектонике) область прогибания земной коры, заполненная сравнительно молодыми осадочными толщами.

**ДЕФОРМАЦИЯ** (лат. «деформатио» — искажение) — изменение формы и размеров геологического тела. Деформации бывают упругие, пластичные и разрывные. В первом случае горные породы (образцы) после снятия давления восстанавливают свою форму, во втором — уплотняются или сминаются в складки, в третьем — теряют свою структуру, дробятся, пересекаются трещинами, разломами.

**ДЕЯТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ** — в зоне вечной (многолетней) мерзлоты — поверхностный слой почвы и горных пород, оттаивающий в летнее время. Обычно его толщина (мощность) 0,4—3 м.

**ДЖЕСПИЛИТЫ** (от англ. «джеспер» — яшма, греч. «литос» — камень) — слоистые железистые кварциты, в которых прослойки кварца чередуются с гематитовыми и магнетитовыми. Толщина слоев обычно не превышает 2 мм. Представляют собой очень древние осадочные образования, измененные (метаморфизованные) в недрах земной коры. Используются как железные руды. Добываются в Кривом Роге (Украина), на Курской магнитной аномалии (Россия), в районе озера Верхнее (США) и др.

**ДИАГЕНЕЗ** (греч. «диагенезис» — перерождение) — процесс превращения рыхлых, насыщенных водой осадков в более плотную горную породу в условиях не очень высоких температур и давлений верхней зоны земной коры. Первая стадия м е т а м о р ф и з м а.

**ДИАПИРИЗМ** (от греч. «диапиро» — пронзаю, продавливаю) — процесс выдавливания пластичных горных пород под давлением вышележащих толщ. При этом выдавленные массы медленно протыкают залегающие выше слои, образуя своеобразные внедрения, купола — д и а п и р ы.

**ДИНОЗАВРЫ** (греч. — страшные ящеры), звероящеры — распространенный в мезозойскую эру класс наземных позвоночных,



пресмыкающихся. Среди них были мелкие и гигантские формы, безобидные растительноядные и свирепые хищники, передвигавшиеся на четырех или двух конечностях. Делятся на два крупных отряда, возникших, по-видимому, независимо один от другого: ящеротазовых и птицетазовых.

**ДИОРИТ** (от греч. «диоризо» — различаю) — магматическая горная порода, состоящая из силикатов сложного состава: плагиоклазов и темноцветных минералов (амфиболов, пироксенов); в отличие от гранита — с небольшим количеством кварца и невысоким (относительно) содержанием кремнезема (55—67%).

**ДИСЛОКАЦИЯ** (фр. — смещение) — в геологии — нарушение первоначального залегания слоев горных пород и отдельных блоков под действием тектонических сил или метаморфизма. По характеру нарушений принято разделять пластичные, складчатые (пликативные) и разрывные (дизъюнктивные).

**ДОКЕМБРИЙ** — огромный промежуток геологической истории, предшествовавший кембрийскому периоду. Термин возник в XIX веке, когда докембрийские горные породы не расчленялись по возрасту. Затем их разделили на древнейшие архейские и протерозойские; среди последних в конце IX века были выделены отложения вендского периода. Продолжительность докембрия — не менее 4 миллиардов лет, а его нижняя граница не установлена.

**ДОЛОМИТ** (по фамилии французского геолога Д. Доломье) — широко распространенный минерал, а также осадочная горная порода, состоящая из этого минерала. Окраска светлая, по составу карбонат кальция и магния (входит в группу карбонатов). Нередко присутствует в известняках и внешне от них почти не отличим. Порой слагает крупные массивы, например, на Урале, в Доломитовых Альпах. Используется в металлургии, в химической промышленности, как огнеупорный материал.

**ДРЕНАЖ** (от англ. «дрейн» — осушать) — снижение уровня грунтовых вод с помощью канав, каналов, траншей, подземных сооружений.

**ДРЕСВА** — угловатые, неокатанные обломки горных пород диаметром 1—10 мм (окатанные — гравий).

**ДРУЗА** (нем. — щетка) — совокупность кристаллов, выросших из одного центра или на одной поверхности; русское название — щ е т к а.

**ДЮНА** (нем.) — песчаный холм или небольшая гряда, расположенные вне зоны пустынь на побережьях морей, рек, озер, переваемые ветром, полностью или частично лишенные растительности. Дюны часто возникают в результате деятельности человека, когда уничтожаются растения и почвы. Например, дюны встречаются в Полесье при излишнем осушении песчаных земель.

## Ж

**ЖЕЛВАКИ РУДНЫЕ** — небольшие скопления руды, конкреции округлой или неправильной формы.

**ЖЕЛЕЗИСТЫЕ КВАРЦИТЫ** — см. **ДЖЕСПИЛИТЫ**.

**ЖЕРЛО** вулкана — вертикальный или наклонный канал, который тянется от вулканического очага в недрах до кратера на земной поверхности. По нему извергаются вулканические газы, лава. От жерла могут отходить каналы к боковым кратерам. Жерло действующего вулкана обычно заполнено магмой, а недействующего — обломками пород, сцементированными застывшей лавой.

**ЖИЛА** — геологическое тело, представляющее собой скопление минералов (или льда), заполняющих трещину в земной коре. Образуется главным образом в результате выпадения вещества из подземных вод, г и д р о т е р м, а также паров и газов, исходящих застывающей магмой. Ледяные жилы характерны для зоны вечной мерзлоты.

### З

**ЗАБОЙ** — конец горной выработки, скважины.

**ЗАГАР ПУСТЫНИ** — тонкая пленка или корка бурого, коричневого, черного цвета на поверхности горных пород, обломочного материала. Образуется в результате осаждения окислов железа, марганца из растворов, выступающих из мельчайших пор.

**ЗАЛЕГАНИЕ** — в геологии — пространственное положение в земной коре и на поверхности геологических тел, чаще всего слоев горных пород. При согласном залегании слои расположены параллельно, при несогласном — одна толща залегает под углом к другой или на ее деформированной толще. Различают также ненарушенное, первичное залегание и нарушенное.

**ЗАЛЕЖЬ** — скопление какого-либо полезного ископаемого в земной коре. По форме может быть пластовой, линзообразной, куполовидной и т.п. Если она может быть использована в народном хозяйстве, пригодна и выгодна для разработки, ее называют промышленной.

**ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ** — комплекс наук, изучающих земную природу. Так называют или все науки о Земле — геологические и географические — или, в узком смысле, только физическую географию.

**ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ** — подземные (сейсмические), вызывающие резкие колебания земной поверхности: горизонтальные, подобные морским волнам, или вертикальные, как растяжение и сжатие пружины... Землетрясения свидетельствуют об активной жизни земной коры и астеносферы и происходят преимущественно в геосинклинальных и рифтовых зонах. На картах сейсмичности показано, землетрясения какой силы следует ожидать в том или ином районе. Ежегодно на планете происходят десятки тысяч землетрясений, в основном слабых. В населенных местностях, в городах сильные подземные толчки вызывают разрушения и человеческие жертвы. Очаги землетрясений (**г и п о ц е н т р ы**) обычно находятся на глубинах 15—100 км (до 600 км). Место над очагом на земной поверхности называют **э п и ц е н т р о м**. Силу подземных ударов определяют в баллах, в зависимости от разрушений искусственных или естественных объектов. Вычисляемую энергию землетрясений называют **м а г н и т у д о й**. Но разрушительная сила землетрясения зависит не только от магнитуды, но и от глубины очага (чем она меньше, тем сильнее ощущаются удары), и от геологических условий. В сейсмоопасных районах применяют особые — антисейсмические, сейсмостойкие — конструкции сооружений. Некоторые землетрясения — техногенные — вызываются технической деятельностью человека: мощными подземными взрывами, давлением крупных водохранилищ, значительными откачками нефти, газа, подземных вод.

**ЗЕМЛЯ** — третья от Солнца планета Солнечной системы, имеющая один естественный спутник — Луну — и тысячи мелких искусственных, техногенных. Имеет шарообразную форму (геоид), немного сплюснутую у полюсов: радиус от центра планеты до полюса 6357 км, а до экватора 6378 км. Окружность Земли по экватору 40 077 км, по меридиану 4000 км. Площадь земной поверхности 510,2 млн. км<sup>2</sup>; масса  $6 \times 10^{21}$  т. Земля совершает один оборот вокруг своей оси примерно за 1/365 часть времени обращения вокруг Солнца. Вокруг светила планета вращается по эллиптической орбите при среднем расстоянии от него — 149,6 млн. км. Характерная осо-

бенность Земли — существование взаимодействующих геосфер: воздушной, водной, каменной и области жизни — биосферы.

**ЗЕМНАЯ КОРА** — поверхностная каменная оболочка Земли, верхняя часть литосферы. Состоит главным образом из кремния и кислорода. Разделяется на два основных типа: континентальную и океаническую. Континентальная состоит из залегающих сверху осадочных слоев, подстилающих их метаморфических пород (преимущественно гранитного состава) и нижележащих плотных магматических масс предположительно базальтового состава. Океаническая кора имеет незначительный осадочный слой, лишена метаморфического и состоит в основном из «базальтового». В этом отношении она подобна плите, тогда как континентальная — со своей глыбовой, блоковой структурой и сложным строением представляет собой принципиально другой тип. Средняя мощность континентальной коры 45 км (от 30 до 80 км), океанической — 15 (10—20) км. Основная масса пород, слагающих континентальную кору прямо или косвенно, связана с деятельностью живых организмов, прошла переработку в биосфере и входит в биогеосферу.

**ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ, ГЕОМАГНЕТИЗМ** — магнитные свойства земного шара, действующего как постоянный магнит. Магнитная стрелка компаса устанавливается вдоль силовой линии магнитного поля планеты. Магнитный полюс не совпадает с географическим; угол между ними называется **магнитным склоном** и **е м**. Местные изменения магнитного поля, связанные с залежами некоторых полезных ископаемых, называются **магнитными аномалиями**. Магнитные свойства горных пород различного возраста — палеомагнетизм — позволяет изучать изменения геомагнитного поля и положение блоков земной коры (континентов) в геологическом прошлом.

**ЗЕРКАЛО ГРУНТОВЫХ ВОД** — верхняя поверхность грунтовых вод.

**ЗЕРКАЛО СКОЛЬЖЕНИЯ** — гладкая, шлифованная поверхность в горных породах, возникшая при смещении блоков земной коры и отдельных глыб вдоль таких поверхностей. В результате трения по зеркалам скольжения образуются плотные мучнистые слои, на которых остаются штрихи, бороздки, а также чешуйки, свидетельствующие о движении. Зеркало скольжения гладкое по направлению движения и шершавое — против.

**ЗОНЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ** (от греч. «зоне» — пояс, полоса) — закономерное распределение тех или иных природных условий или объектов (климата, почв, характера выветривания, ландшафтов, растительного и животного мира, геохимических аномалий) в виде полос или пятен. Основные географические зоны закономерно меняются от экватора к полюсам прежде всего из-за изменения количества солнечной энергии, поступающей на Землю, а также в связи с деятельностью живых организмов. За последние тысячелетия на характере географической зональности существенно сказывается глобальная техническая деятельность человека, изменяющая природные условия на огромных пространствах.

**ЗЫБУЧИЙ ПЕСОК** — водонасыщенный песок на участках выхода на поверхность напорных артезианских горизонтов. Такой песок с поверхности может быть слабо влажным и плотным, но ниже он рыхлый, «разжиженный».

## И

**ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ** — массивные кристаллические горные породы, которые образовались при застывании расплавленной магмы в земных недрах (интрузивные, глубинные) или на земной поверхности (эффузивные, излившиеся).

**ИЗВЕСТНЯКИ** — осадочные горные породы преимущественно биогенного, органического и химического происхождения, нередко

почти сплошь состоящие из отмерших раковин с известковистым скелетом, панцирем. Содержат много кальция и вскипают от соляной кислоты. При подземных превращениях, метаморфизме, уплотняются, кристаллизуются и могут превратиться в мрамор.

**ИЗОГИПСЫ** (греч. «изос» — равный, «гипсос» — высота) или горизонтали — линии на карте (глобусе), соединяющие точки с одинаковыми абсолютными или относительными высотами.

**ИЗОСЕЙСТЫ** (греч. «изос» — равный, «сеймос» — удар) — линии на сейсмических картах, соединяющие пункты, где были зафиксированы или предполагаются землетрясения одинаковой силы.

**ИЗОСТАЗИЯ** (греч. — равновесие) — состояние равновесия в литосфере, где отдельные блоки, глыбы, плиты, крупные участки земной коры «плавают» на вязкой, пластичной или текучей астеносфере подобно айсбергам в море. Когда часть нагрузки снимается (разрушаются горы, тает ледниковый покров), тогда эта территория поднимается, «всплывает», подчиняясь закону изостазии. А когда увеличивается нагрузка (накапливаются осадочные толщи, образуются мощные ледники или крупные водохранилища), данная территория опускается. Так, на месте Балтийского моря и Великих озер Северной Америки 20—100 тысячелетий назад находились гигантские ледниковые покровы. Под их тяжестью земная кора прогибалась, погружаясь в астеносферу. После того как ледники растаяли, началось поднятие земной коры, которое продолжается поныне. Теория изостазии остается одним из важнейших научных обобщений в тектонике.

**ИЗОТЕРМЫ** (греч. «изос» — равный, «терме» — тепло) — линии на картах, разрезах, соединяющие точки с одинаковыми температурами. На картах погоды или климата обычно показывают среднегодовые или среднемесячные температуры.

**ИЛ** — осадки на дне водоемов, состоящие из тонких глинистых и пылеватых частиц, а также органических остатков. Илы подобны почвам и являются средой обитания для разнообразных животных, нередко насыщены органическими остатками (скоплениями скелетов или панцирей глобигерин-корненожек, диатомовых водорослей, радиолярий и др.) и служат исходным материалом для образования многих осадочных пород.

**ИНВЕРСИЯ** (лат. «инверсис» — переворот) — нарушение нормального хода природных процессов. Например, когда меняются местами геомагнитные полюса, когда на месте возвышенностей образуются в рельефе впадины, когда температура воздуха на определенной высоте не уменьшается, а возрастает.

**ИНДИКАТОР** (лат. — указатель) — вещество или прибор, показывающие состояние окружающей среды, качественные или количественные изменения в ней. Например, лакмусовая бумажка — индикатор кислотности или щелочности; радиометрические приборы — индикаторы радиоактивного загрязнения.

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ** — отрасль наук о Земле, изучающая геологические процессы, физико-механические и химические свойства горных пород — комплекс природных условий, влияющих на проектируемые или существующие инженерные сооружения. В последние годы эту отрасль нередко называют геоэкологией, хотя более точное определение — геология техногенеза (изучение геологической деятельности человека, осуществляющего инженерно-технические мероприятия).

**ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ** (от лат. «интрузия» — внедрение) — массивные кристаллические горные породы, возникшие в результате застывания магмы в недрах земной коры. Нередко их трудно отличить от метаморфических, измененных под действием высоких температур и давлений без перехода в расплав.



**ИНТРУЗИЯ** (лат. — внедрение) — процесс внедрения магмы в данный участок земной коры, а также магматическое тело (купол, шток, линза), возникшее в результате застывания магмы в земных недрах. При этом образуются интрузивные горные породы.

**ИНФИЛЬТРАЦИЯ** (лат. — просачивание) — проникновение воды в горные породы по трещинам и порам. При этом она очищается от взвешенных частиц, а также может в той или иной степени менять свой химический состав.

**ИСКОПАЕМЫЕ ОСТАТКИ** — сохранившиеся в горных породах в окаменелом (мумифицированном, замороженном, минерализованном) состоянии или в виде отпечатков древние организмы или их части, а также следы жизнедеятельности. Обычно ископаемые остатки представлены обломками раковин, костей, древесины; отпечатками листьев, насекомых, рыб; следами рептилий, ходами червей...

**ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ** — раздел наук о Земле, изучающий закономерности развития биосферы, земной коры, животного и растительного мира, экосистем в геологической истории. При этом воссоздается палеогеографическая обстановка былых эпох, весь комплекс природных условий и их изменения.

**ИСТОЧНИК** (родник, ключ) — естественный выход подземных вод. Возникает там, где водоносный горизонт выходит на земную поверхность: в понижениях рельефа, на склонах гор, холмов, оврагов, речных долин. Встречаются источники пресных вод и на морском дне, обычно вблизи берега. Выходы напорных, артезианских вод называются восходящими источниками, безнапорных грунтовых — нисходящими. В зависимости от физических и химических свойств воды источники бывают горячими или холодными, пресными и солеными, постоянными или сезонными по режиму. Нередко обладают целебными свойствами или даже

считаются священными. Однако в населенных районах почти все источники, прежде всего нисходящие, в той или иной степени загрязнены бытовыми и производственными отходами, удобрениями и ядохимикатами.

**ИСЧЕРПАЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ** — природные объекты, составные части биосферы, которые истощаются или уничтожаются в результате эксплуатации. Сюда относятся практически все полезные ископаемые, виды животных и растений, почвы, чистая вода.

**ИХТИОЗАВРЫ** (рыбоящеры) — отряд ископаемых пресмыкающихся, обитавших в морях мезозойской эры. Имели голую кожу, острые зубы; размножались живорождением.

## К

**КАВЕРНА** (лат.) — в геологии — полость в горных породах, имеющая округлую форму и диаметр более 1 мм, т.е. крупнее, чем поры.

**КАЙНОЗОЙ**, кайнозойская эра (греч. «кайнос» — новый, «зое» — жизнь) — последняя, самая молодая эра в геологической истории. Иногда ее завершающие тысячелетия, время активных преобразований биосферы человеком, выделяют в особую *технозойскую эру*.

**КАЛИЙНЫЕ СОЛИ** — растворимые соли, содержащие калий — ценное минеральное удобрение и сырье для химических производств.

**КАЛЬДЕРА** (исп. — большой котел) — огромное, подобное котлу или воронке углубление в верхней части жерла вулкана. Возникает или после вулканических взрывов, или в результате обруше-

ния (проседания) верхней части жерла после извержений. Может достигать 20 км в диаметре.

**КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД, КАРБОН** (по значительному распространению в отложениях этого возраста каменного угля) — геологический период, составная часть палеозойской эры.

**КАМЕННЫЙ УГОЛЬ** — вид твердого ископаемого топлива (метаморфизованных растительных остатков). Содержит 60—95% углерода. Наиболее богатая углеродом разновидность — антрацит.

**КАМЫ** (нем. «камм» — гребень) — формы ледникового рельефа в виде невысоких холмов округлой или неправильной формы. Сложены слоистыми песками, супесями, суглинками. Образовались на окраинах ледниковых покровов и свидетельствуют о бывших ледниках в данном регионе.

**КАНЬОН** (исп. — щель) — ущелье, глубокая речная долина с крутыми, порой отвесными склонами. На ш е л ь ф а х встречаются подводные каньоны, которые обычно служат продолжением речных долин

**КАОЛИН** (по названию хребта в Китае) — белая глина, состоящая преимущественно из минерала каолинита, силиката алюминия сложной структуры. Образуется преимущественно при выветривании горных пород, содержащих полевые шпаты, слюду. Используется для производства фаянса, фарфора, керамики; минеральных красок и карандашей; во многих видах промышленности.

**КАРАТ** (по греч. названию семени дерева) — принятая мера веса для драгоценных камней, 0,2 г.

**КАРБОНАТЫ** (от лат. «карбонис» — уголь, углерод) — минералы, которые являются кальциевыми, магниевыми и другими солями угольной кислоты, например кальцит, магнезит. Они составляют карбонатные горные породы: известняки, доломиты, мергель, мрамор.

**КАРСТ** (по названию известкового плато на Балканском полуострове) — природное явление, связанное с растворением атмосферными осадками и текучими водами легкорастворимых горных пород (известняков, доломитов, гипса, мела, каменной соли). В результате в недрах образуются полости, пещеры, провалы, а на земной поверхности — карстовые формы микрорельефа — воронки, впадины, промоины, котловины. В карстовых районах нередко уходят под землю ручьи и реки, деформируются или проваливаются инженерные сооружения. Опасны карстовые пещеры: в них нередко бывают глубокие колодцы, разветвленные и запутанные ходы. Карст очень осложняет проведение инженерных работ — наземных и подземных. Многие карстовые пещеры — замечательные памятники природы с прекрасными натеками сталактитов и сталагмитов, подземными озерами, причудливыми минеральными образованиями.

**КАТАСТРОФИЗМ** (от греч. «катастрофа» — переворот) — учение в науках о Земле, предполагающее периодические катастрофы в истории планеты, которые вызывают активный рост и разрушение горных массивов, наступление и отступление морей, гибель многих видов растений и животных. В середине XIX века было доказано, что подобных глобальных катастроф не было, хотя ход геологических процессов, их интенсивность не оставалась постоянной. Кроме того, катастрофические последствия могут быть вызваны накоплением небольших изменений, нарушением устойчивости экосистем.

**КВАРЦИТ** — метаморфическая горная порода, зернистая, прочная, твердая, состоящая почти целиком из кремнезема, кварца.

**КЕМБРИЙ**, кембрийский период (по древнему названию английского графства Уэльс — Кембрия) — наиболее древний период палеозойской эры.

**КЕРН** (нем.) — образец породы, взятый из скважины. Обычно имеет цилиндрическую форму.

**КИМБЕРЛИТ** (по названию горы Кимберли в Южной Африке) — мало распространенная горная порода преимущественно голубовато-серого цвета, состоящая из сцементированных обломков магматических пород (брекчия). Обычно заполняет так называемые **т р у б к и в з р ы в а** — уходящие на большую глубину конические тела, сужающиеся книзу, имеющие в верхней части диаметр от 20 до 800 м. Встречаются в платформенных областях (Якутия, Южная Африка, Австралия) и нередко содержат алмазы. Предполагается, что кимберлитовые трубки возникли в результате прорыва раскаленных газов из глубин земной коры.

**КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ** — атмосферные осадки, содержащие соединения серы, которые поступают в атмосферу в результате выброса отходов металлургической и химической промышленности, теплоэлектростанций. В воздухе и на земле образуется серная кислота, которая вредит живым организмам, усиливает **к а р с т**.

**КИСЛЫЕ ПОРОДЫ** — магматические породы, содержащие значительное количество кремнекислоты (более 65%). К ним относятся: гранит, липарит, гранодиорит и др.

**КЛИМАТ** (от греч. «климатос» — наклон) — подразумевается наклон земной поверхности к солнечным лучам — многолетний режим породы в определенной местности в связи с ее географическим положением. Климат зависит не только от потока солнечной энергии, поступающего на земную поверхность, но и от некоторых

других факторов: распределения температуры и влажности воздуха по сезонам, высоты над уровнем моря, степени удаленности от океанов и морей, преобладающих ветров. Оказывает влияние на климат и глобальную техническую деятельность человека (техногенез): истребление лесов, обводнение территорий, опустынивание, строительство городов и промышленных районов, выбросы техногенных газов в атмосферу.

**КОЛЛОИДЫ** (от греч. «коллодис» — клейкий) — своеобразные химические системы, состоящие из мельчайших частиц диаметром от десятитысячных до миллионных долей миллиметра. Могут быть в виде жидкости, газа, твердого тела (например опал). Обладают рядом свойств, сходных с живыми организмами, в частности, способны поглощать некоторые химические элементы и соединения. По существу, живые организмы являются коллоидальными сложно организованными системами.

**КОЛЧЕДАН** — общее название сернистых соединений (сульфидов ряда металлов: железа, меди, мышьяка, олова, кобальта, никеля). Нередко служат полезными ископаемыми.

**КОМПАС** (лат. «компассо» — измерять) — прибор для ориентирования в пространстве и определения сторон горизонта. Наиболее распространен простой компас с магнитной стрелкой. Б у с с о л ь снабжена устройством для точного визирования, определения направления на определенный объект. Г о р н ы й компас имеет приспособление для измерения угла наклона и азимута залегания пластов горных пород, положения в пространстве трещин, разломов.

**КОМПЛЕКС** (лат. «комплексис» — сочетание, связь) — соединение, сочетание, объединение различных объектов (предметов, геологических тел, действий, идей, знаний), составляющих единое целое, собранных воедино.

**КОНВЕКЦИЯ** (лат. — перенос, привоз) — вертикальные перемещения масс воздуха, воды, твердого вещества в пластичном или текучем состоянии, главным образом под влиянием неравномерного нагревания и охлаждения.

**КОНВЕРГЕНЦИЯ** (от лат. «конверgere» — сближение) — сходство, сближение признаков живых организмов, форм рельефа (а также технических и общественных систем, организаций, идей), имеющих разное происхождение, возникших разными путями. Чаще всего конвергенция вызвана воздействием окружающей среды. Например, сближение форм наблюдается у обитателей вод (рыб, амфибий, рептилий, млекопитающих) или у летающих животных.

**КОНГЛОМЕРАТ** (лат. «конгломератус» — скопление) — горная порода, состоящая из сцементированных крупных окатанных обломков, гальки (при остроугольных обломках — брекчия).

**КОНЕЧНАЯ МОРЕНА** — скопление песчано-глинистых и обломочных пород на окраине ледника, образованное в результате его таяния. Например, в центре и на севере Русской равнины остались от древних ледников конечные морены в виде холмов и гряд, вытянутых в широтном направлении.

**КОНКРЕЦИЯ** (лат. — стяжение, сгущение) — минеральное образование в почвах, илах, осадочных горных породах, обычно округлой или неправильной, причудливой формы, отличающееся по составу и плотности от окружающих (вмещающих) пород. Образуется при стягивании, сгущении вещества, находящегося в породе. Так образуются, например, кремневые конкреции в слоях писчего мела.

**КОНРАДА ПОВЕРХНОСТЬ** (по фамилии австрийского геофизика) — граница раздела в пределах земной коры, на которой меня-

ются физические свойства пород (по скорости прохождения сейсмических волн), с глубиной резко возрастает их плотность. Предполагалось, что здесь горные породы преимущественно гранитного состава («гранитный слой») подстилаются «базальтовым слоем». Кольская сверхглубокая скважина, проникшая на несколько километров глубже поверхности Конрада, не обнаружила смены «гранитного» и «базальтового» слоев, а вскрыла только толщу метаморфических пород, которые с глубиной меняют свои физические свойства.

**КОНТАКТ** (лат. — соприкосновение) — плоскость соприкосновения различных горных пород. На контакте расплавленной магмы с вмещающими породами происходят сложные превращения, химические преобразования (контактовый метаморфизм), образуются новые минералы и могут возникнуть месторождения некоторых полезных ископаемых — медные, железные, вольфрамовые, полиметаллические руды.

**КОНТРАКЦИОННАЯ ТЕОРИЯ** (от лат. «контракцио» — сжатие) — одна из глобальных тектонических теорий, разработанная в середине XIX века Эли де Бомоном и предполагающая уменьшение объема, сжатие земного шара из-за его охлаждения. В результате сжимается земная кора, сминаются в складки или дробятся толщи горных пород, по разломам вторгается снизу магма. За последние полвека теория контракции подверглась критике и не пользуется популярностью. Известно, что геологические процессы не затухали со временем, а усиливались, что зоны сжатия земной коры чередуются с зонами растяжения, что континентальная кора по строению и тектонике принципиально отличается от океанической, и уже по одной этой причине очень сомнительно, что имеется одна общая глобальная причина изменений земной коры от всеобщего сжатия.

**КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ** — поверхностный слой горных пород, подвергшийся воздействию — физическому и химическому — воздуха, воды, солнечных лучей, живых организмов. Кора вывет-



ривания имеет различную мощность (порой — до 200 м) в зависимости от климатических и геологических условий, активности эрозионных процессов (сноса продуктов выветривания). В ее состав входит почва. Древние коры выветривания нередко содержат залежи полезных ископаемых: руд алюминия, фосфора, хрома, золота, редких элементов.

**КОРЕННОЙ БЕРЕГ** — верхняя часть речной долины, сложенная не речными наносами, а более древними (коренными) горными породами.

**КОРЕННЫЕ ПОРОДЫ** — общее название магматических, осадочных и осадочных горных пород, плотных, слабо выветрелых (или вовсе не измененных), находящихся в естественном залегании.

**КОСМИЧЕСКАЯ СЪЕМКА** — получение изображений поверхности Земли или других космических тел с космического летательного аппарата.

**КОТЛОВИНА** — понижение земной поверхности, имеющее округлую или неправильную форму, но не в виде вытянутой долины.

**КОЧКАРНИК** — форма микрорельефа: заболоченная поверхность, покрытая кочками. Часто встречается в зоне вечной мерзлоты.

**КРАЕВЕДЕНИЕ** — изучение природы, культуры, истории, населения, экономики небольших территорий, поселков, городов.

**КРАТЕР** (греч. — чаша) — верхняя часть вулканического жерла, имеющая вид котла, воронки. Отсюда извергаются газы, пар, пепел, камни; изливается лава.

**КРИОЛОГИЯ** (от греч. «криос» — лед) — наука о природных льдах, ледниках.

**КРИОСФЕРА** (от греч. «криос» — лед) — оболочка Земли с постоянными отрицательными температурами, где вода присутствует в виде льда, снега. В тропиках и средней полосе располагается на высотах свыше 3—5 км (в горах — область вечных снегов); в приполярных областях опускается до земной поверхности (ледяные покровы Антарктиды, Гренландии, Северного Ледовитого океана), в зоне вечной мерзлоты охватывает верхнюю часть земной коры. Зимой в средних широтах криосфера расширяется и достигает земной поверхности. В геологической истории эпохи устойчивого расширения криосферы и формирования крупных ледниковых покровов называют л е д н и к о в ы м и. Первым упомянул о морозном слое Земли М.В. Ломоносов.

**КРИСТАЛЛ** (от греч. «кристаллос» — лед) — обычно твердое тело (реже — жидкое), атомы, молекулы и ионы которого расположены в определенном порядке, образуя узлы кристаллической решетки. Форма таких решеток подчиняется четким закономерностям и разнообразие их ограничено. При благоприятных условиях кристаллы растут, на их гранях наслаиваются новые порции вещества, которые могут поступать из растворов, расплавов, газов.

**КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ** — прочные плотные горные породы — магматические или метаморфические, — имеющие кристаллическое строение.

**КРУГОВОРОТЫ ВЕЩЕСТВ** — основная форма закономерного перемещения атомов, молекул, минеральных масс, воды в биосфере и биогосфере, определяющая активную жизнь и развитие области жизни и земной коры, проходящий в них обмен веществ.

**КРЯЖ** — невысокая горная цепь или холмистое плоскогорье.

**КУЭСТА** или **КВЕСТА** (исп. — склон) — возвышенность, один склон которой пологий, соответственно с залеганием слоев горных пород.

## Л

**ЛАВА** (лат. — поток, вал) — расплавленные горные породы (магма), изливающиеся из вулканического кратера или трещины в земной коре. После застывания образует, в зависимости от химического состава, различные вулканические (эффузивные) породы. Обычно при быстром остывании лавы образуются стекловатые или мелкокристаллические массы, в которых могут находиться крупные отдельные кристаллы. Изливающаяся лава бывает пластичной, вязкой или жидкой с температурой от 700 до 1300 °С.

**ЛАВИНА** (нем. — обвал) — снежный обвал; масса снега, низвергающаяся по склону, сметая все на своем пути.

**ЛАГУНА** (итал. — озеро) — мелководный залив, отделенный от моря полоской суши; внутренний водоем кольцеобразного кораллового острова, атолла.

**ЛАККОЛИТ** (от греч. «лаккос» — полость, «литос» — камень) — геологическое тело, образовавшееся при внедрении магмы между слоями горных пород. Обычно имеет форму каравая, купола. Застывшая магма обычно прочней окружающих осадочных толщ, и когда они разрушаются эрозией, лакколиты остаются в виде отдельных гор, холмов (горы Бештау и Машук на Северном Кавказе, Медведь — на Южном берегу Крыма).

**ЛАНДШАФТ** (нем. — местность) в географии, геологии — территория, в пределах которой совокупность всех элементов природы

(рельеф, климат, поверхностные и подземные воды, почвы, растительный покров и животный мир, технические сооружения) образуют единство и тем самым отличают ее от соседних территорий.

**ЛАПИЛЛИ** (лат. — камешки) — мелкие кусочки лавы в пластичном или твердом состоянии, выброшенные во время извержения.

**ЛАТЕРИТЫ** (от лат. «латер» — кирпич) — почвы и кора выветривания в жарких странах, содержащие кирпично-красные гидроксиды железа и алюминия. Нередко образует прочные корки, под которыми залегают рыхлые отложения. С ними могут быть связаны месторождения железных руд, бокситов.

**ЛЕГЕНДА** — пояснения и условные обозначения к географическим и геологическим картам. В древности подобные сведения нередко были сомнительными, легендарными.

**ЛЕДНИК** — крупное скопление снега и льда, которое медленно движется, подобно реке, с заснеженных горных хребтов в долину (горный ледник) или сплошной покров толщиной до 4 км, занимающий обширные территории (покровный ледник). В последнем случае ледяная масса способна передвигаться под собственной тяжестью, порой поднимаясь вверх по невысоким склонам и выпахивая горные породы в основании, под подошвой ледника. Основная масса льдов планеты сосредоточена в покровных ледниках Антарктиды и Гренландии.

**ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД** — геологическая эпоха, во время которой на Земле возникали крупные покровные ледники. В истории планеты было несколько таких эпох, однако ледниковым периодом принято называть завершающий этап кайнозойской эры (синонимы: четвертичный, антропогенный, плейстоценовый период).

**ЛЕДНИКОВЫЕ ДИСЛОКАЦИИ, ГЛЯЦИОДИСЛОКАЦИИ** — нарушения залегания горных пород под напором или давлением ледника.

**ЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ** — рыхлые осадочные горные породы, образовавшиеся в результате деятельности ледника: песчано-глинистые образования, валунные глины, галечники, пески, различные виды морен и отложений водных потоков тающих льдов

**ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ** — формы земной поверхности, образованные деятельностью ледника. Там, где активно перемещаются ледники, преобладает эрозия, выпаживание горных пород: возникают ложбины, котловины, характерные т р о г о в ы е долины с крутыми склонами, «бараньи лбы». Там, где преобладает таяние ледника (где ледник отступает), возникают конечные морены, озы, камы

**ЛЕНТОЧНЫЕ ГЛИНЫ** — отложения приледниковых озер, чередование прослоев песка и глины. Весной и летом, когда водные потоки с тающих ледников приносят в озеро мелкообломочный материал, осаждается песок, а осенью и зимой — глинистые частицы. В разрезе темные слои глин и светлые — песка подобны лентам. Подсчитав количество таких годовых слоев, можно узнать, за сколько лет накопилась данная толща. Сопоставляя ленточные глины в районах древнего оледенения, ученые определили, когда край последнего ледникового покрова отступил из Ленинградской области (16,5 тысячелетия назад), из Южной Швеции (15 тысячелетий назад).

**ЛЁСС** (нем. — рыхлый) — плотная в сухом состоянии горная порода палево-желтого цвета, сложенная в основном пылеватыми частицами. Больше половины объема лёсса составляют крупные и мелкие поры; можно сказать, что он состоит преимущественно из воздуха (минеральная масса занимает меньше 50% общего объема). При зама-

чивании под нагрузкой лёсс быстро теряет прочность, проседает, что очень важно учитывать при строительстве на лёссовых толщах.

**ЛИМАН** (греч. «лимен» — гавань) — неглубокий морской залив, нередко отделенный от моря песчаными косами.

**ЛИМНОЛОГИЯ** (от греч. «лимне» — озеро) — озероведение; учение об озерах, их разновидностях, происхождении, совершающихся в них физико-химических и биологических процессах, образовании озерных осадков.

**ЛИПАРИТ** (по острову Липари в Италии) — вулканическая (эффузивная) горная порода светлых тонов, плотная, состоящая преимущественно из кварца и полевых шпатов. Образуется при застывании магмы гранитного состава, поэтому липарит называют эффузивным аналогом гранита.

**ЛИТОЛОГИЯ** (греч. — камневедение) — наука об осадочных горных породах, их формировании, изменениях в верхних частях земной коры (до начальных стадий метаморфизма).

**ЛИТОСФЕРА** (от греч. «литос» — камень) — каменная оболочка Земли, включающая земную кору и астеносферу. Простирается от земной поверхности до глубин 60—200 км. Иногда литосферой называют только земную кору.

## М

**МАГМА** (греч. — мазь, тесто) — расплавленная масса горных пород сложного состава. Состоит преимущественно из силикатов (производных окиси кремния), содержит разнообразные химические элементы. При остывании теряет летучие компоненты и образует магматические горные породы.

**МАГМАТИЗМ** — геологические процессы, связанные с магмой: ее происхождением, перемещениями, превращениями, застыванием.

**МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ** — горные породы, возникшие в результате застывания магмы; другое название, менее точное — изверженные породы. При застывании магмы на значительных глубинах образуются хорошо различимые кристаллы; такие породы называют и н т р у з и в н ы м и. При застывании магмы на земной поверхности (вулканические лавы) или близ ее успевают хорошо оформиться и достичь крупных размеров лишь немногие минералы, а остальные образуют мелкокристаллическую или стекловатую основную массу. Такие породы называют э ф ф у з и в н ы м и.

**МАГНИТНАЯ АНОМАЛИЯ** (греч. «аномалия» — ненормальность) — местное отклонение от нормального значения вектора (направления) магнитного поля Земли, связанное с крупными залежами магнитных железных руд (м а г н е т и т а).

**МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ** (геомагнитное поле) — пространство внутри и вокруг земного шара, в пределах которого заметно проявляются его магнитные свойства. Намагниченная стрелка располагается вдоль силовой линии геомагнитного поля (при отсутствии здесь магнитной аномалии). Основным источником магнитного поля Земли, по-видимому, связан с вращением планеты. Ее внутреннее ядро вращается медленнее, чем окружающие м а н т и я и л и т о с ф е р а. Причина в том, что часть его находится в жидком (хотя и очень плотном) состоянии. Ядро и его оболочка, вращаясь с разными скоростями, возбуждают электрические токи, подобно якорию и обмотке в электромагните. Возможно, сказывается и то, что ядро, возможно, состоит преимущественно из железа. На магнитное поле Земли влияют изменения солнечной активности; это приводит к недолгим и сравнительно незначительным изменениям (вариациям).

**МАГНИТОРАЗВЕДКА** — геофизический метод картографирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, основанный на исследовании магнитных свойств горных пород, определении магнитных аномалий.

**МАГНИТУДА** (лат. — величина) — показатель энергии сейсмических ударов, **з е м л е т р я с е н и я**.

**МАКРОРЕЛЬЕФ** (от греч. «макрос» — большой) — крупные формы рельефа.

**МАНТИЯ ЗЕМЛИ** (от греч. «мантион» — покрывало) — геосфера, обволакивающая ядро планеты и перекрытая сверху земной корой. Нижняя граница мантии находится на глубине 2900 км, верхняя граница — на глубинах 25—85 км. Верхнюю ее часть — астеносферу — нередко объединяют с земной корой в единую оболочку — литосферу. Состоит мантия из плотного, как сталь (плотность 4—6 т/куб. км), вещества, температура которого 2000—2500 °, а химический состав остается неизвестным. Об активности мантии нет достоверных сведений. Одни ученые считают, что она инертна, другие предполагают существование круговоротов мантийного вещества. Если они и существуют, то могут идти чрезвычайно медленно, главным образом, в связи с температурной **к о н в е к ц и е й**.

**МАСТОДОНТЫ** (греч. «мастос» — грудь, «одонтос» — зуб) — вымершие хоботные млекопитающие, имевшие сходство со слонами, в отличие от которых у мастодонтов были сильно развиты не только верхние, но и нижние бивни, спускающиеся к груди. Были широко распространены во вторую половину кайнозойской эры и вымерли в четвертичном периоде (антропогене).

**МАСШТАБ** (нем. «мас» — мера, «стаб» — палка) — отношение длины отрезка на карте или разрезе к его действительной длине на



местности. Получается дробь, где в числителе единица, а в знаменателе число, показывающее во сколько раз уменьшено изображение. Чем крупней масштаб и крупней изображен объект, тем больше дробь (например, 1:5 или 1:50), а чем масштаб мельче, тем сильнее уменьшен объект, например, в миллион раз (1:1 000 000). Карты масштаба 1:100 000 и крупнее называются **КРУПНОМАСШТАБНЫМИ**, мельче 1:1000 000 — **МЕЛКОМАСШТАБНЫМИ**, промежуточные — **СРЕДНЕМАСШТАБНЫМИ**. На геологических разрезах вертикальный масштаб обычно значительно крупней горизонтального, и поэтому изгибы слоев, складки, нарушения залегания, наклоны пластов выглядят преувеличенно. Это необходимо учитывать. Например, резко преувеличенные рисунки рельефа дна Мирового океана на картах и глобусах, в разрезах, создают впечатление значительных нарушений в строении океанических плит земной коры, тогда как в действительности эти нарушения и формы рельефа очень незначительны по сравнению с огромными пространствами океанического дна.

**МАТЕРИКОВАЯ ОТМЕЛЬ, ШЕЛЬФ** — подводная окраина материка с континентальной земной корой. Нижняя граница находится на глубине 50—100 м (до 200 м), ширина достигает 1500 км. Здесь накапливаются морские осадки, сюда сносятся с материка массы обломочного материала, растворенных и взвешенных в воде веществ, в том числе органических соединений. На материковых отмелях обилие растений и животных, в частности водорослей и рыб; немало полезных ископаемых, в первую очередь залежей нефти и газа (Северное и Каспийское моря, Персидский и Мексиканский заливы). В ледниковую эпоху большинство материковых отмелей были сушей в связи со значительным понижением уровня Мирового океана.

**МЕАНДР** (по названию извилистой реки в Малой Азии) — излучина реки.

**МЕЖЕНЬ** — время низкой воды в реке.

**МЕГАТЕРИЙ** (греч. «мегас» — большой, «тэр» — зверь) — крупное млекопитающее, гигантский ленивец, достигавший размеров слона, неповоротливый, с массивными задними ногами, с широкой плоской стопой. Обитал в Южной Америке и вымер сравнительно недавно, несколько тысячелетий назад, возможно, не без прямого или косвенного влияния человека.

**МЕЖЛЕДНИКОВЬЕ** — промежуток времени между двумя эпохами оледенений

**МЕЗОЗОЙ, МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА** (греч. «мезо» — между, «зое» — жизнь) — большой период геологической истории между палеозойской и кайнозойской эрами.

**МЕЛ** — белая, мягкая карбонатная порода, состоящая почти целиком из кальцита, содержащая огромное количество раковиннок одноклеточных, реже — многоклеточных организмов. Встречается только в отложениях мелового периода

**МЕЛ** — сокращенное название мелового периода мезозойской эры.

**МЕЛИОРАЦИЯ** (лат. улучшение) — искусственное улучшение почв, земель, растительного покрова.

**МЕРГЕЛЬ** (нем.) — осадочная горная порода, состоящая примерно наполовину из кальцита (реже — доломита) и глинистого материала. Широко применяется в цементной промышленности. В зависимости от соотношения кальцита и глины существует непрерывный ряд: известняк — глинистый известняк — мергель — известковистая глина — глина.

**МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ** — научная дисциплина, изучающая природные условия зоны вечной (многолетней) мерзлоты, мерзлотные явления, подземные льды, свойства многолетнемерзлых горных пород, а также разрабатывающая инженерно-геологические мероприятия в связи с освоением зоны вечной мерзлоты и строительством здесь различных сооружений.

**МЕСТОРОЖДЕНИЕ** — скопление полезного ископаемого, разработка которого технически возможна и экономически целесообразна.

**МЕТАЛЛОГЕНИЯ** — часть учения о рудных месторождениях, изучающая закономерности распределения месторождений в пространстве (с выделением металлогенических провинций, районов, зон) и во времени (с определением металлогенических эпох). При этом учитывается вся совокупность геологических данных о строении, составе, развитии земной коры. Изучается металлогения или отдельных химических элементов (олова, золота, вольфрама и др.), или определенных регионов (Забайкалья, Урала и т.д.).

**МЕТАМОРФИЗМ** (от греч. «метаморфоза» — превращение) — процессы, происходящие вне зоны выветривания и вызывающие значительные изменения горных пород и минералов в земной коре под действием повышенных температур и давлений, подземных вод, газов, гидротерм. Обычно происходит полная или частичная перекристаллизация пород с образованием новых структур и минералов. В результате образуются преобразованные — метаморфические — породы. За последние полвека все определенной выясняется большая роль метаморфизма в жизни земной коры, а породы, прежде считавшиеся магматическими (например многие граниты), переходят в разряд метаморфических.

**МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ** — один из трех главных типов горных пород, возникший в результате метаморфизма при подземных превращениях преимущественно осадочных толщ, которые становятся более плотными, монолитными, приобретают кристаллическую структуру, нередко обогащаются новыми химическими элементами

**МЕТАСОМАТОЗ, МЕТАСОМАТИЗМ** (от греч. «мета» — после, «сома» — тело) — процесс замещения одних минералов другими с изменением химического состава при воздействии магмы, газов, гидротерм. К метасоматическим породам относятся скарны, грейзены.

**МЕТЕОРИТ** (от греч. «метеорос» — воздушный) — небольшое космическое тело, упавшее на Землю. Различают каменные метеориты (аэролиты), железные (сидериты) и промежуточные (сидеролиты).

**МИГРАЦИЯ** (лат. — переселение) — в биогеографии так называют перемещение животных и растений в новые районы обитания в демографии — переселение людей, в геохимии — перемещение химических элементов и соединений в земной коре и биосфере под действием воды (водная миграция), живых организмов (биогенная), техники (техногенная).

**МИКРОКЛИМАТ** (от греч. «микрос» — малый) — местные особенности состояния атмосферы и погоды на ограниченной территории, зависящие от рельефа, растительности, увлаженности, искусственных сооружений.

**МИКРОРЕЛЬЕФ** — мелкие формы рельефа, имеющие высоту до 2—3 м и площадь до нескольких квадратных метров.

**МИНЕРАЛ** (лат. «минера» — руда) — природное или техногенное, синтетическое тело, однородное по химическому составу, физическим свойствам и структуре. Обычно является составной частью горных пород (слагает их). Общепринята классификация минералов по химическому составу. Теоретически к минералам относятся газы, жидкости, твердые тела, практически — только последние.

**МИНЕРАЛОГИЯ** — наука, изучающая минералы. В зависимости от методов и целей исследований делится на химическую, физическую, структурную, генетическую (которая изучает происхождение и превращение минералов)

**МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ** — выходы подземных вод, имеющих повышенное содержание растворимых солей, газов.

**МИРОВОЙ ОКЕАН** — совокупность всех океанов и морей планет.

**МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА** — см. **ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА**.

**МОБИЛИЗМ** (от лат. «мобилис» — подвижный) — научное направление в геотектонике, предполагающее значительные горизонтальные перемещения крупных участков земной коры. В одних случаях предполагается перемещение (дрейф) материков, в других — плит литосферы (во втором случае не учитывается коренное различие материковой и океанической коры). Гипотезы мобилистов обычно преувеличивают значение горизонтально направленных сил при образовании складчатых зон и горных хребтов.

**МОЛЛЮСКИ** (от лат. «моллис» — мягкий) — тип беспозвоночных мягкотелых животных, в большинстве своем обладающих известковой раковиной. Разделяются на классы: червеобразные, брюхоногие (гастроподы), лопатоногие, пластинчатожаберные (пелеци-

поды), головоногие (цефалоподы). В ископаемом состоянии известны с кембрийского периода; многие являются руководящими формами, приуроченными к определенному отрезку геологической истории.

**МОНИТОРИНГ** (англ. — предупреждение) — система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и ее изменениями под влиянием технической деятельности людей. При этом используются, в частности, методы геохимии.

**МОНОКЛИНАЛЬ** (греч. «моно» — один, «клинос» — наклон) — тектоническая структура, в которой падение пластов направлено в одну сторону.

**МОРЕНА** (фр.) — осадочная горная порода, образованная деятельностью ледника: скопление обломочного материала или плотные супеси и суглинки с валунами, щебнем, дресвой. Мощность морены может достигать нескольких десятков метров. Различают разные типы морен в зависимости от условий образования в ледниках: донные, боковые, конечные, напорные.

**МОРЕТЯСЕНИЕ** — землетрясение в пределах морского дна. Нередко вызывает прибойные таранные волны — цунами, сметающие на берегу все на своем пути.

**МОРОЗНОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ** — разрыхление, распадение и растрескивание горных пород при их замерзании и оттаивании, когда в поры и трещины попадает вода, увеличивается в объеме при замерзании и разрушает породу. При морозном выветривании абсолютно преобладают физические процессы, а не химические.

**МОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ** — осадки, которые накапливаются в океанах и морях. Подразделяются на несколько групп по

составу и происхождению: обломочные (из обломочного материала, принесенного с суши и образовавшегося при разрушении берегов), химические (выпадающие из растворов), органогенные (результат жизнедеятельности организмов), пелагические (при осаждении преимущественно на глубоководье, органических остатков, илов).

**МОРСКИЕ ТЕЧЕНИЯ** — постоянные или временные потоки масс воды в океанах и морях. Бывают теплые или холодные, восходящие или нисходящие. Оказывают воздействие на береговой рельеф, накопление осадков, обитателей моря, на климат.

**МОХОРОВИЧА ПОВЕРХНОСТЬ**, или поверхность Мохо (по фамилии югославского геофизика) — граница раздела земной коры и верхней мантии (астеносферы), на которой резко меняется скорость прохождения сейсмических волн. Располагается эта граница на глубинах от 5—10 км (под океанами) до 70—80 км (под континентами); наибольшие глубины — в геосинклинальных зонах под горными странами (например в Гималаях).

**МОЩНОСТЬ** — толщина слоя, геологического тела.

**МРАМОР** (лат. — блестящий камень) — метаморфическая порода, продукт перекристаллизации известняков. Прекрасный подделочный и декоративный камень.

**МУССОН** (фр.) — устойчивые сезонные ветры, преимущественно в тропиках и субтропиках, меняющие направление по сезонам. Летний муссон, когда суша прогревается, дует с моря, принося влагу и дожди. Зимний муссон направлен противоположно — от суши к морю, приносит малооблачную сухую погоду.

**МЫС** — вдающийся в море, озеро, водохранилище острый выступ берега.

## Н

**НАДВИГ** — тектоническая структура, форма залегания горных пород, при которой один массив (блок) надвигается на другой по плоскости разрыва. В некоторых случаях более древние породы могут быть надвинуты на более молодые. Образуются надвиги при гравитационном перемещении геологических тел (гигантских оползнях), при горизонтальном сжатии блоков земной коры, под действием ледников (когда отрываются крупные массивы — отторженцы), при круговоротах литосферы

**НАПОРНЫЕ ВОДЫ** — см **АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ**.

**НЕКТОН** (греч. — плавающие) — водные животные, способные активно передвигаться, плавать, в отличие от пассивного планктона.

**НЕМЫЕ ТОЛЩИ, СЛОИ** — горные породы, не содержащие ископаемых остатков, что затрудняет определение их возраста и происхождения.

**НЕОГЕН, НЕОГЕНОВАЯ ЭПОХА** — вторая эпоха кайнозойской эры, следующая за палеогеном и продолжавшаяся около 25 миллионов лет.

**НЕОТЕКТЕНИКА** — тектонические движения земной коры, происходившие с неогена до настоящего времени, а также раздел геотектоники, изучающий эти движения.



**НЕПТУНИЗМ** (по имени древнеримского бога морей Нептуна) — направление в науках о Земле, сторонники которого отдавали предпочтение деятельности природных вод как главного геологического фактора, определяющего образование подавляющего большинства горных пород, включая базальты, граниты. Первоначально, в XVII веке, взгляды нептунистов основывались на библейской легенде о всемирном потопе. Однако в дальнейшем эти ученые — прежде всего немецкий геолог А. Вернер — стали исследовать происхождение осадочных пород и стратиграфические закономерности, а также последовательность смен комплексов ископаемых остатков. В отличие от своих идейных противников — плутонистов — они придавали большое значение деятельности живых организмов, геологическим процессам в биосфере.

**НЕСОГЛАСНОЕ ЗАЛЕГАНИЕ** — залегание слоев горных пород, при котором более молодые отложения отделены от более древних, находящихся под ними, поверхностью размыва. Это свидетельствует о том, что после образования осадков, находящихся ниже поверхности размыва, началось поднятие земной коры и происходило разрушение (эрозия, денудация) верхней части этой толщи. Через какое-то время, обычно очень длительное, вновь началось опускание и накопление новых осадков. Несогласное залегание может возникнуть и под действием морских течений, подводных оползней.

**НЕФТЬ** (перс.) — маслянистая горючая жидкость, в зависимости от степени окисления от светло-желтого до черного цвета. Состоит из смеси различных углеводородов с примесью некоторых других соединений. Встречается в осадочных породах в рассеянном виде (микронефть), а в благоприятных геологических условиях может скапливаться, образуя значительные по объему залежи, обычно вместе с горючими газами (тоже углеводородами). Происхождение нефти связано с процессами в биосфере и последующими превращениями органических веществ, находящихся в осадках, на не-

больших глубинах, преимущественно 2—6 км под действием повышенных температур и давлений. Является ценным химическим сырьем и горючим полезным ископаемым.

**НИЗКОГОРЬЕ** — система невысоких (600—1000 м) гор, гряд и холмов с округлыми очертаниями и слабо выраженной высотной поясностью.

**НИЗМЕННОСТЬ** — участок земной поверхности, лежащий не выше 200 м над уровнем моря.

**НИТРАТЫ** (от греч. «нитрон» — селитра) — минералы, соли азотной кислоты, применяемые как удобрения и для производства взрывчатых веществ.

**НООСФЕРА** (от греч. «нус» — разум) — область проявления человеческого разума (по В.И. Вернадскому — научной мысли) на планете. По мнению ряда ученых и философов (Тейяр де Шарден и др.), глобальная деятельность людей организована разумно и продолжает прогрессивное развитие биосферы, переводя ее в более совершенное состояние. В действительности человек действует стихийно, имея в виду свои цели и мало считаясь с законами биосферы, нанося большой ущерб окружающей природе. Происходит истощение природных ресурсов, загрязнение области жизни. Поэтому область глобальной технической деятельности людей называют т е х н о с ф е р о й.

## О

**ОБВАЛ** — срыв и обрушение крупных масс горных пород на крутых склонах под действием силы тяжести. Возникает из-за нарушения устойчивости склона в результате подмыва, подрезания, разрушения его снизу, а также деятельности подземных вод, растрескивания скал и при сейсмических ударах при землетрясениях.

**ОБЛОМОХНЫЕ ПОРОДЫ** — осадочные горные породы, образовавшиеся в результате разрушения (преимущественно физического) горных пород и минералов, переносу и накоплению частиц. По преобладающему размеру обломков и их окатанности разделяют глыбы и валуны, щебень и гальку, дресву и гравий, песок, пыль (алеврит)

**ОБНАЖЕНИЕ** — место, где коренные породы выходят на поверхность, обнажены, не прикрыты более молодыми отложениями. Искусственное обнажение называют *расчисткой*.

**ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ** — промышленный процесс переработки горных пород с целью получения полезной продукции и избавления от бесполезных или вредных примесей (пустой породы). При этом используются различные методы в зависимости от свойств минералов, горных пород. При *флотации* и размельченная минеральная масса обрабатывается специальными растворами, и тогда одни компоненты удаляются вместе с пеной, а другие смачиваются и тонут в жидкости. При *обогащении* полезных ископаемых, так же как при их добыче, остается особенно много отходов, нередко вредных для живых организмов. Методы подземного обогащения называются **ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ**.

**ОБСИДИАН** (по имени римлянина Обсиуса, привезшего этот камень из Эфиопии) — вулканическая горная порода преимущественно темного цвета, разнообразная по составу (преобладает окись кремния); природное силикатное твердое стекло, дающее раковистый излом и обломки с острыми краями. В древности использовалось для изготовления орудий труда, наконечников стрел и копий.

**ОВРАГ** — крупная промоина, образованная временными потоками на склонах речных долин, холмов, возвышенностей. Длина оврагов достигает нескольких километров, глубина — нескольких

десятков метров. Растущий овраг имеет крутые стенки со следами обрушения и размыва. Его верховья продвигаются вверх по склону, разветвляются на отрожки, уничтожают почву, делая земли непригодными для земледелия. Лучший способ борьбы с оврагами — л е с о м е л и о р а ц и я, закрепление склонов и окрестных территорий посадками деревьев, кустарника. Старый заросший не растущий овраг называется б а л к о й.

**ОЗ** (швед.) — длинная узкая извилистая гряда высотой до нескольких десятков метров и длиной до 40 км. Порой распадается на отдельные холмики. В озях преобладает гравийно-песчаный материал, встречаются прослойки морены. Происхождение озов связано с водно-ледниковыми потоками, существовавшими или на окраинах отступающих покровных ледников, или в их толщах (на поверхности или у подошвы).

**ОЗОНовый СЛОЙ** (от греч. «озон» — пахучий) — нижний слой стратосферы, содержащий озон (трехвалентный кислород), который задерживает губительные для живых организмов коротковолновые излучения Солнца. Места, где уменьшено содержание этого газа, называют **ОЗОНовыми ДЫРАМИ**. Проникающий сквозь них избыток ультрафиолетовых (коротковолновых) лучей вызывает у людей кожные и нервные заболевания. Нарушения озонового слоя возникают чаще всего в результате т е х н о г е н е з а, выброса в атмосферу некоторых технических газов.

**ОКАМЕНЕЛОСТИ** — ископаемые остатки древних животных и растений, в которых органическое вещество замещено минеральной массой, превратившись в камень. Окаменелостями считают и следы или отпечатки организмов.

**ОКАТАННОСТЬ** — степень сглаженности, потертости первоначальных ребер и углов минералов, обломков горных пород. Являет-

ся признаком перемещения данных обломков по земной поверхности при помощи воды или ветра.

**ОКЕАНИЧЕСКИЕ ГЛУБОКОВОДНЫЕ ЖЕЛОБА** — длинные узкие понижения дна океанов в переходной зоне между материком и океаном, представляющие современные геосинклинальные структуры. Глубина более 6000 м. Расположены обычно с внешней (океанической) стороны хребтов островных дуг.

**ОКЕАНИЧЕСКОЕ ПОЛУШАРИЕ** — полушарие Земли, где абсолютно преобладает акватория Мирового океана и находится Тихий океан. Здесь почти повсеместно распространена земная кора океанического типа, а также зона активного взаимодействия материковой и океанической коры с многочисленными вулканическими очагами (Тихоокеанское огненное кольцо)

**ОКЕАНОЛОГИЯ** — наука, изучающая Мировой океан.

**ОКИСЛЫ** (от греч. «оксис» — кислый) — широко распространенный класс минералов, представляющих собой соединения кислорода с различными химическими элементами (оксиды). Сюда относятся: кварц, многие драгоценные камни, руды железа, хрома, алюминия, марганца.

**ОЛЕДЕНЕНИЕ** — процесс накопления на земной поверхности в полярных и средних широтах ледяных покровов, сохраняющихся сотни и тысячи лет. Например, оледенение Антарктиды продолжается более 20 миллионелетий, а оледенение Евразии и Северной Америки закончилось 10—15 тысячелетий назад.

**ООЛИТЫ** (греч. «оон» — яйцо, «литос» — камень) — минеральные шаровидные или округлые образования диаметром до 5 мм. Обычно в центре оолита находится песчинка, органический остаток, пу-

зырек газа. Образуются оолиты главным образом при застывании, окаменении природных коллоидов, выпадении осадков из гидротермальных (горячих) источников.

**ОПОЛЗЕНЬ** — перемещение крупных масс горных пород по склону, медленное или быстрое. Масса оползня может достигать миллионов тонн, тело оползня — протягивается на сотни метров при ширине в десятки метров. Признаки оползневого склона: бесформенные массы оползших пород, наклон деревьев в разные стороны («пьяный лес»), а в верхней части склона или на подступах к ней — трещины в земле. Образуются оползни на высоких крутых склонах при нарушении их устойчивости: подмыве или подрезке снизу, пригрузках сверху, уничтожении на склонах и близ них растительности, давлении грунтовых вод, а также при геологических условиях, благоприятствующих срыву и скольжению массивов горных пород.

**ОРДОВИК**, ордовикский период (по названию кельтского племени, обитавшего в Уэльсе, в Южной Англии) — отрезок геологической истории, составная часть палеозойской эры.

**ОРЕОЛ РАССЕЯНИЯ** (от санскр. «аура» — нимб, сияние) — зона вблизи рудной залежи, где наблюдается повышенное содержание химических элементов, характерных для данной руды или ее спутников. Ореолы рассеяния могут возникать при переносе растворенных веществ, коллоидов и твердых частиц (в частности, платины, золота, вольфрамиты).

**ОРОГЕН** (от греч. «орос» — гора) — активная геосинклиналь во второй стадии своего развития, когда в ней начинают преобладать восходящие движения, в результате которых образуются горы.

**ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ** — горные породы, которые образовались при накоплении обломочного материала, песка и пыли, глин, химических и органических соединений. В зависимости от происхождения делятся на обломочные, хемогенные, органогенные, техногенные. Обычно обладают слоистостью. Морские осадки во внутренних морях и близ континентальных окраин могут достигать многокилометровой мощности. По ископаемым остаткам, содержащимся в осадочных породах, выстраивается геохронологическая шкала, выделяются эры, периоды и более дробные подразделения геологической истории. Поэтому осадочные толщи нередко называют каменной летописью Земли или даже Евангелием от Природы.

**ОСТАНЕЦ** — небольшая возвышенность, холм, гора, уцелевшие от разрушения, сохранившиеся от более крупных возвышенностей, горных гряд.

**ОСЫПЬ** — скопление обломков горных пород, песка, образующаяся при выветривании и сползании по склону рыхлых масс под действием силы тяжести. Обломки в осыпи угловатые, плохо окатанные.

**ОТДЕЛЬНОСТЬ** — характерная форма обломков, возникающая при их раскалывании по системам тонких трещин или ослабленных плоскостей. Может быть пластовой, призматической (свойственной базальтам), шаровой и т.д.

**ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА** — высота объекта, отсчитываемая по вертикали от условной отметки, принятой за нулевую; превышение одной точки над другой.

**ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ** — см. ГЕОХРОНОЛОГИЯ.

**ОЧАГ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**, гипоцентр — место в недрах литосферы, откуда исходят или исходили сейсмические толчки, ударные волны. Располагается чаще всего в земной коре, свидетельствуя о ее геологической активности, реже — в верхней мантии до глубин 600—700 м

## П

**ПАДЕНИЕ** — в геологии — наклон слоя, пласта, толщи или жилы, а также трещин по отношению к горизонтальной плоскости. Азимут (направление) и угол падения обычно измеряются горным компасом и выражаются в градусах.

**ПАЛЕОБОТАНИКА** (от греч. «палеос» — древний) — отрасль палеонтологии, изучающая по ископаемым остаткам растения прошлых геологических эпох, их комплексы, условия существования, эволюцию. Подобные сведения имеют важное значение для определения происхождения и относительного возраста осадочных пород.

**ПАЛЕОГЕН**, палеогеновая эпоха — наиболее древняя («палеос» — древний) и самая продолжительная по времени часть кайнозойской эры.

**ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ** (от греч. «палеос» — древний) — наука, изучающая природные условия, существовавшие в биосфере прежде, в различные эпохи: распределение морей и суши, рельеф, климат, растительный и животный мир. Во многом смыкается с исторической геологией.

**ПАЛЕОЗОЙ**, палеозойская эра (от греч. «палеос» — древний, «зоо» — жизнь) — крупный отрезок геологической истории, следующий после вендского периода протерозойской эры до мезозойской.



**ПАЛЕОЗООЛОГИЯ** — раздел палеонтологии, изучающий по ископаемым остаткам животных прошлых геологических эпох, условия их существования, эволюцию. Эти сведения помогают определять относительный возраст и происхождение осадочных толщ.

**ПАЛЕОКЛИМАТОЛОГИЯ** (от греч. «палеос» — древний) — раздел палеогеографии, изучающий климаты геологического прошлого по ископаемым остаткам, составу и происхождению осадочных пород, геофизическими методами (в частности, по соотношению некоторых изотопов можно определить состав былой атмосферы или температуру давно исчезнувших морей).

**ПАЛЕОЛИТ** (греч. — древнекаменный) — древнейший период каменного века в истории человечества, когда первобытные люди начали оббивать камни, создавая орудия труда, охоты. Начался палеолит около 3 миллионелетий назад, а завершился приблизительно 30 тысячелетий назад. На протяжении этого времени шло формирование человека современного облика, поэтому данный период называется в геологии антропогеновым (палеолит — преимущественно археологический термин)

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ** (от греч. «палеос» — древний, «онтос» — сущее) — наука о живых существах былых геологических эпох; подразделяется на палеоботанику, палеозоологию и палеоэкологию. Восстанавливает облик, строение, образ жизни, условия существования и взаимодействия, эволюцию вымерших организмов.

**ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ** — уникальные создания земной природы (пещеры, водопады, гейзеры, утесы, геологические обнажения, валуны, отдельные деревья или рощи, источники, долины, луга), имеющие научную, эстетическую, познавательную, историческую или культурную ценность.

**ПЕГМАТИТЫ** (греч. — крепкосвязанные, спаянные) — крупнокристаллические породы, залегающие в виде жил, линз, гнезд. Состоят главным образом из кварца, полевых шпатов, слюды и многих других минералов, обычно таких же, что и во вмещающих породах. Пегматиты нередко обогащены редкими минералами и содержат крупные кристаллы драгоценных камней. Происхождение пегматитов связано, по-видимому, с процессами застывания некоторых видов магматических расплавов и (или) с метаморфическими изменениями пород, прошедших перекристаллизацию и обработку гидротермами, магматическими газами

**ПЕМЗА** (от лат «пумекс» — пена) — губчатая, пористая, очень легкая вулканическая порода силикатного состава (вспененное вулканическое стекло), обычно не тонет в воде. Образуется при быстром застывании лавы, насыщенной газами (кислого состава). Используется как полировальный и шлифовочный материал, в строительном деле.

**ПЕРИОД** (от греч «периодос» — круговращение) — промежуток времени, за который происходит определенное событие; в геологии — подразделение геологической истории, составная часть эры.

**ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА** — время, за которое распадется половина данного радиоактивного вещества. Для различных радиоактивных элементов и изотопов колеблется в очень широких пределах. В геохронологии используются радиоактивные вещества с большим периодом полураспада: от нескольких тысяч до многих миллионов лет.

**ПЕРМЬ**, пермский период — завершающая часть палеозойской эры.

**ПЕСОК** — мелкообломочная рыхлая горная порода с преобладанием зерен диаметром 0,1—1 мм. По размеру зерен подразделяется

на пылеватый, мелкий, средний, крупный; по происхождению — морской, речной, озерный, эоловый (ветровой). Обычно определяют степень сортированности и окатанности обломочного материала, а также минералогический состав.

**ПЕСЧАНИК** — осадочная, частично метаморфизованная горная порода, состоящая из сцементированного (глиной, карбонатами, кремнеземом) песка.

**ПЕТРОГРАФИЯ** (от греч. «петра» — камень) — «камнеописание», наука о горных породах.

**ПЕЩЕРА** — естественная полость в толще горных пород или ледника, имеющая один или несколько выходов на земную поверхность. Нередко образует сложные системы, запутанные лабиринты. Их обследование сопряжено с немалыми опасностями, требует специальных знаний и соблюдения мер предосторожности. Наука о пещерах называется спелеологией (от греч. «спелаион» — пещера).

**ПИРОКСЕНЫ** (греч. «пирос» — огонь, «ксенос» — чуждый) — группа распространенных минералов, сложные силикаты магния, железа, кальция, реже алюминия, лития, натрия. Характерны для изверженных и метаморфических пород (несмотря на название, они не чужды огненно-жидкой лаве или магме).

**ПИТАНИЕ** реки, озера, водоносного горизонта, ледника, наледи — поступление воды или снега (льда) от какого-либо постоянного или временного источника (атмосферные осадки, таяние снега и льда, подток из водоемов, водотоков или водоносных горизонтов). Чаще всего питание бывает смешанным, а области питания — обширными.

**ПЛАГИОКЛАЗЫ** (от греч. «плагиос» — косой, «класис» — разлом) — группа широко распространенных минералов изверженных и метаморфических пород; алюмосиликаты натрия и кальция, в которых содержание этих элементов, их соотношение меняется (от полностью натриевого до полностью кальциевого).

**ПЛАНКТОН** (греч. — блуждающий) — организмы, обитающие в водной среде и пассивно переносимые течениями, в отличие от самостоятельно передвигающегося н е к т о н а. Различают фитопланктон (растения) и зоопланктон (животные).

**ПЛАСТ** — плоское геологическое тело, сложенное однородной осадочной породой.

**ПЛАТФОРМА** (фр. — плоская форма) — одна из основных глобальных структур земной коры континентального типа. Для нее характерна инертность, слабая сейсмическая активность, незначительные амплитуды вертикальных движений. Этими свойствами она резко отличается от г е о с и н к л и н а л и. Сверху платформу обычно покрывают горизонтально или полого залегающие осадочные слои («осадочный чехол»). Под ними залегают смятые в складки, разбитые разломами, метаморфизованные и магматические более древние толщи («складчатый фундамент»). Обширные территории, где древний «фундамент» выходит на поверхность, называются щитами. Например, Русская платформа с Балтийским и Украинским щитами; Восточно-Сибирская платформа с Байкальским и Анабарским щитами.

**ПЛЕЙСТОЦЕН** (от греч. «плейстос» — обильный, «кайнос» — новый) — новейший период геологической истории, охватывающий около трех миллионолетий. Другие названия: четвертичный, ледниковый, антропогеновый.

**ПЛЕНОЧНЫЕ ВОДЫ** — воды, покрывающие тонкими пленками поверхность отдельных частиц, пор, трещин. Находятся под влиянием молекулярных сил сцепления с твердой поверхностью, не подчиняются гравитации и перемещаются от более толстых пленок в сторону тонких

**ПЛИТА** — континентальная платформа, имеющая плоское строение и «осадочный чехол». В глобальной плитотектонике — обширная часть земной коры, отделенная от других рифтами и глубинными разломами.

**ПЛУТОНИЗМ** (по имени древнегреческого бога подземного царства) — научное направление в геологии XVIII — середины XIX века, предполагавшее ведущую роль в геологических процессах глубинных сил Земли (извержений вулканов, вторжений магмы, тектонических движений), благодаря которым воздымаются горы и возникают устойчивые прогибы земной поверхности, заливаемые морями. Теоретически обосновал плутонизм шотландский геолог Д. Геттон в конце XVIII века.

**ПЛЫВУН** — водонасыщенная рыхлая пылеватая порода, образующая жидкую массу; сильно затрудняет земляные и строительные работы.

**ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ** — собирательное название для всех видов гравитационной воды (способной перемещаться в трещинах и порах под действием силы тяжести), находящейся в верхней части земной коры. Они образуют водоносные горизонты: межпластовые напорные, грунтовые безнапорные и верховодку. Подземные воды подразделяются также по степени и характеру минерализации, физическим свойствам, происхождению, характеру вмещающих пород.

**ПОДОШВА ПЛАСТА, ЗАЛЕЖИ** — горная порода, непосредственно подстилающая слой, пласт, залежь.

**ПОЙМА** — самая низкая часть речной долины, прилегающая к руслу реки и затопляемая в паводок.

**ПОКРОВНЫЙ ЛЕДНИК** — массы льда, покрывающие обширные территории в виде гигантского пласта, имеющие большую мощность (до 3—4 км) и растекающиеся под собственной тяжестью. В настоящее время покровные ледники распространены в Антарктиде и Гренландии. В недавнем геологическом прошлом они занимали значительную часть Европы и Северной Америки.

**ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ** — проведение исследований непосредственно на местности, в экспедиции (независимо от того, где она работает: в лесах, степях, горах). Обычно им предшествует сбор имеющихся сведений о данной территории. После проведения полевых исследований составляют окончательные карты, отчеты, пояснительные записки, разнообразные материалы: эта часть работ называется камеральной (от лат. «камера» — комната).

**ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ** — минералы и горные породы, которые используются (или могут использоваться) в народном хозяйстве или в быту. Подразделяются по характеру использования (горючие, драгоценные, рудные, нерудные, строительные материалы) или по физическому состоянию: твердые (железные руды, мрамор, угли и т.д.), жидкие (нефть, подземные воды), газовые (гелий, горючие газы). Скопления, залежи полезных ископаемых называют месторождениями; обширные территории, охватывающие несколько месторождений, — провинциями. Полезные ископаемые — основа современной технической цивилизации. Они обеспечивают производства — сырьем, сельское хозяйство — минеральными удобрениями, строительную индустрию — исходными мате-

риалами. Большинство полезных ископаемых относятся к невозполнимым природным ресурсам и требуют бережного использования. Методы искусственного восполнения полезных ископаемых (прежде всего растворимых солей) относятся к ведению геотехнологии.

**ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ** — руды, содержащие свинец, цинк, медь, а также золото и серебро.

**ПОЛИМОРФИЗМ** (греч. — многообразие) — в минералогии — способность некоторых веществ приобретать разную форму и различные физические свойства, не меняя химического состава в зависимости от условий образования, воздействия окружающей среды. Наиболее характерный пример — полиморфизм углерода, образующего и графит, и алмаз.

**ПОЧВА** — поверхностный слой земной коры, активно переработанный живыми организмами, содержащий органические вещества и разнообразную почвенную флору и фауну. Формируется десятки и сотни лет, являясь, по выражению В.В. Докучаева, «зеркалом ландшафта». Ее происхождение и существование связаны с целым рядом геологических и географических факторов, включая деятельность человека.

**ПОЧВЕННЫЕ ГОРИЗОНТЫ** — слои почвы, возникающие при ее формировании, различающиеся по внешнему виду, физическим и химическим свойствам и химическому составу.

**ПРИРОДНАЯ ЗОНА** (от греч. «зоне» — пояс) — территория с более или менее одинаковым комплексом природных условий: климатом, ландшафтами, почвами, растительным и животным миром. На равнинах обычно простирается в широтном направлении, в горах меняется с высотой (высотная поясность). На очертаниях и характер-

ных особенностях природных зон также сказывается отдаленность от моря, рельеф прилегающих территорий, океанические и преобладающие воздушные течения, а за последние тысячелетия — глобальная техническая деятельность человека.

**ПРИРОДНЫЕ ГАЗЫ** — газы, выходящие из недр Земли на ее поверхность. Наиболее распространены углеводородные, азотные, углекислые газы, а также сероводород, кислород, гелий, водород, радон. Обычно разделяют газы биохимические (горючие), метаморфические, радиоактивные, атмосферные (поступившие в горные породы из атмосферы). Углеводородные газы, прежде всего метан, используются как топливо и химическое сырье.

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ** (от фр. «ресурс» — средства, запасы) — естественные вещества и виды энергии, которые используются или могут использоваться в хозяйственной (технической) деятельности человека на данном уровне развития техники и технологий. Различаются по характеру природных объектов (минеральные, водные, почвенные, климатические, биологические; в общем — ресурсы биосферы, а также гелиоэнергетические — ресурсы солнечной энергии). По возможностям эксплуатации: исчерпаемые и практически неисчерпаемые; возобновимые и невозобновимые.

**ПРОГНОЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ** (от греч. «прогнозис» — предсказание) — возможности подземных сейсмических ударов определенной силы на конкретной территории. Для этой цели составляют сейсмические карты, которые показывают, какой силы сейсмические удары можно ожидать на основе изучения былых землетрясений (по документам, наблюдениям, археологическим и геологическим материалам). Подобные сведения важны для проектирования и строительства сооружений с учетом сейсмической опасности, однако не дают представления о том, когда может произойти разрушительное землетрясение. Краткосрочные прогнозы, оперативно сообщ-



щающие о предстоящей природной катастрофе с указанием даты, оправдываются очень редко.

**ПРОГНОЗ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ** (от греч. «прогно-зис» — предсказание) — научно обоснованное предсказание возможности обнаружить на определенной территории или акватории залежи тех или иных полезных ископаемых. Основывается на предварительных комплексных геологических исследованиях, а также общетеоретических соображениях. При этом указывается, какие минералы или горные породы, в каких природных условиях, на какой глубине и в каком количестве можно обнаружить.

**ПРОМИЛЛЕ** (лат. — в тысячу) — тысячная доля (одна десятая процента); единица измерения солености морской или озерной воды, показывающая, сколько весовых частей солей приходится на тысячу частей воды, обозначается ‰.

**ПРОСТИРАНИЕ ПЛАСТА, ЖИЛЫ** — линия пересечения пласта, слоя, жилы с горизонтальной плоскостью (линия простирания). Обычно определяется горным компасом относительно стран света.

**ПРОТЕРОЗОЙ**, протерозойская эра (от греч. «протерос» — древнейший, «зое» — жизнь) — ранний этап геологической истории, предшествовавший кембрийскому периоду.

**ПРОФИЛЬ** (фр. — очертание) геологический — вертикальное сечение, разрез участка земной коры, земного шара, показывающий его рельеф и геологическое строение.

**ПРОФИЛЬ РЕКИ** — продольный разрез (или только рельеф) речного ложа.

**ПУЛЬСАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ** (гипотеза) (от лат. «пульсация» — биение) — учение, предполагающее периодическое общее сжатие и последующее расширение Земли, которые происходят в результате процессов, происходящих в мантии или ядре земного шара, в результате чего периодически активизируются тектонические движения, вулканизм, вертикальные и горизонтальные движения отдельных частей земной коры. Подкоровое вещество, согласно этой гипотезе, находится в постоянном развитии, меняет свои физико-химические характеристики. В какой-то момент начинают преобладать силы, вызывающие расширение вещества, а в другой момент — сжатие. На эти перемены реагирует земная кора. Решающий недостаток данной гипотезы в том, что ее невозможно убедительно ни доказать, ни опровергнуть. Кроме того, она предполагает, что наибольшей активностью обладают подкоровые массы земного вещества, тогда как по фактическим данным (и в соответствии с учением о биосфере) основной источник энергии на Земле — солнечное излучение, а наиболее геохимически и геофизически активна земная кора.

**ПЫЛЬ** — частички размером 0,1—0,01 мм. Обломочные породы, где преобладает пыль, называются пылеватыми или алевроитом.

## Р

**РАДИАЦИОННЫЕ ПОЯСА** Земли (от лат. «радиаре» — излучать) — области околоземного космоса, где магнитное поле нашей планеты задерживает поток солнечных и космических частиц. На высоте 2000—4000 км (над экватором) концентрируются протоны (положительно заряженные частицы), а на расстоянии 20 000—22 000 км — электроны, заряженные отрицательно.

**РАДИАЦИОННЫЙ БАЛАНС** земной поверхности (от лат. «радиаре» — излучать и фр. «баланс» — весы) — разность между поступлением лучистой солнечной энергии на Землю и ее расходом (тепловым излучением поверхности планеты). При положительном ба-

лансе, например в летние дни, температура у земной поверхности повышается, при отрицательном (зимой, ночью) уменьшается.

**РАЗРЕЗ** геологический — см. **ПРОФИЛЬ**.

**РАЗЛОМ** тектонический — разрывное нарушение залегания горных пород, распространяющееся на значительную длину и глубину. Обычно возникает не катастрофически быстро, а медленно, при сильном сжатии и трении, образуя зеркала скольжения.

**РАЗЛОМ** глубинный — тектоническое нарушение земной коры, простирающееся на многие сотни километров и уходящее на десятки километров в недра. Обычно развивается длительное время, разделяя крупные блоки земной коры. По существу представляет собой систему разломов, образующую тектонически активные зоны (включая рифты). Нередко вдоль них располагаются очаги землетрясений. По трещинам и раздробленным зонам в глубинные разломы проникают магматические расплавы, геотермальные растворы и газы, в результате чего могут формироваться месторождения различных полезных ископаемых. Зоны глубинных разломов отчетливо видны на космических снимках.

**РАЙОНИРОВАНИЕ** — деление территории или акватории на отдельные части (районы), различающиеся по одному или нескольким признакам. Характер районирования зависит от поставленных целей, методов и детальности исследований. Районирование позволяет выделять участки химических аномалий, возможных землетрясений и других геологических явлений, различной плотности населения и т.д.

**РАПА** — густой соляной раствор.

**РАСХОД** воды — количество воды, протекающее за единицу времени через поперечное сечение водотока (реки, ручья, канала) или через водозаборную скважину.

**РЕГИОН** (от лат. «регио» — область) — обширная территория или акватория. Выделяется по геологическим, географическим, социально-экономическим, политическим признакам.

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ** (вулканология, геохимия, тектоника...) — отрасль геологии, изучающая строение (вулканизм, геохимические особенности, тектонику...) отдельных участков земной коры, например, Альп, Русской платформы, Кавказа.

**РЕГРЕССИЯ** (лат. — возвращение, отступление) — отступление моря и осушение прибрежных акваторий, вызванное медленными движениями — поднятием — земной коры или изменением гидрографической обстановки, уменьшением стока воды в замкнутое внутренне море. Например, регрессия Аральского моря, вызванная уменьшением стока рек Сырдарьи и Амударьи, воды которых активно используются для поливного земледелия. Процесс, противоположный регрессии — т р а н с г р е с с и я.

**РЕЖИМ** (лат. — управление) РЕКИ — закономерные регулярные (годовые, сезонные, суточные) изменения состояния реки, прежде всего расхода воды, зависящие от изменений географических и гидрогеологических условий, а также от деятельности человека.

**РЕЛИКТ** (лат. «реликтус» — остаток) — в биологии и палеонтологии — организм, сохранившийся в малом количестве с былых геологических эпох. Встречаются реликтовые ландшафты, а также реликтовые минералы (образовавшиеся раньше, чем осадочная порода, в которой они находятся).

**РЕСУРС** (фр.) — средство, запас, возможность, источник чего-то.

**РИФТ** (англ. — трещина, разлом) — крупная тектоническая структура земной коры шириной в десятки и сотни километров и протяженностью в тысячи и десятки тысяч километров. Типичный рифт — это понижение, окаймленное горными или холмистыми грядами (это относится и к рифтам океанического дна). Крупнейший рифт планеты тянется вдоль Атлантического океана в его центральной части, огибает Африку, входит в Индийский океан и вторгается в континент (Африканская рифтовая зона). В рифтовых зонах часты землетрясения, действуют или действовали в недавнем геологическом прошлом подводные или наземные вулканы, идут активные геологические процессы.

**РОССЫПИ** — природные скопления обломочных пород, чаще всего песка, а также сокращенное название россыпных месторождений полезных ископаемых, преимущественно драгоценных металлов и камней, олова.

**РУДА** — полезное ископаемое, природное минеральное сырье для добычи металлов. Понятие «руда» относительное, потому что с развитием технологий и в связи с потребностями в редких металлах рудой может стать порода, прежде считавшаяся пустой, бесполезной.

**РУКОВОДЯЩИЕ ИСКОПАЕМЫЕ** — остатки вымерших животных и растений, которые могут служить надежными свидетельствами относительного возраста данных осадков. Такие организмы имеют ограниченное вертикальное распространение в осадочных толщах (то есть существовали вполне определенный, не очень продолжительный отрезок геологической истории) и были в свое время широко распространены на значительном пространстве.

## С

**САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ** (минералы) — химические элементы, которые встречаются в природе в чистом виде, не образуя химических соединений. Из газов это водород, гелий, радон; драгоценные металлы (золото, платина, серебро), медь, висмут, ртуть, углерод, сера.

**САМОРОДОК** — кусок драгоценного металла, резко выделяющийся по размерам среди общей массы частиц этого же минерала, полученных при промывке. Может иметь вес от граммов до десятков килограммов.

**САМОЦВЕТЫ** — бесцветные или окрашенные драгоценные, полудрагоценные и поделочные камни.

**СБРОС** — разрывное нарушение, тектонический разлом, вдоль которого массы горных пород (блоки) смещены вниз. Обычно это происходит в зонах растяжения земной коры. Противоположно направленное движение блока, вверх, называется **ВЗБРОСОМ**, а при пологой или горизонтальной поверхности разлома — **НАДВИГОМ**.

**СДВИГ** — разрывное тектоническое нарушение при перемещении масс горных (блоков) в горизонтальном направлении.

**СЕДИМЕНТАЦИЯ** (лат.) — осадкообразование.

**СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ** (от греч. «сеймос» — сотрясение) — ударные волны в земной коре, возникающие при землетрясениях — естественных или искусственных, техногенных.

**СЕЙСМОЛОГИЯ** (от греч. «сейсмос» — сотрясение) — геофизическая наука, изучающая землетрясения и связанные с ними явления, а также строение земных глубин с помощью приборов, улавливающих упругие волны, отраженные от слоев литосферы, мантии, ядра планеты и вызванные землетрясениями. Эти волны как бы «просвечивают» недра Земли и помогают выяснить их строение.

**СЕЛЬ** или **силь** (араб. — бурный поток) — грязевой или грязе-каменный поток, внезапно возникающий в русле горной реки, на склоне, в долине из-за выпадения обильных ливней, таяния снега, прорыва горных озер. Сель сметает все на своем пути. Для борьбы с ним укрепляют склоны с помощью растений, перегораживают се-леопасные участки дамбами, плотинами.

**СИАЛЬ** (сиалическая оболочка Земли) — устаревший термин, применялся для обозначения внешней оболочки литосферы, сложенной горными породами, состоящими преимущественно из кремния и алюминия.

**СИЛА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ** — степень проявления сейсмических ударов на земной поверхности. Определяется по разрушению или деформации сооружений, природных объектов. Оценивается в баллах по международной шкале. Предполагаемая для данной территории максимально возможная сила землетрясения называется сейсмичностью.

**СИЛИКАТЫ** (от лат. «силициум» — кремний) — обширная группа минералов, содержащих окись кремния. Их можно рассматривать как соли кремнекислоты. Обычно имеют сложное строение. Если содержат в структуре кристаллических решеток алюминий, то называются алюмосиликатами. Многие силикаты являются важнейшими породообразующими минералами (полевые шпаты, плагиоклазы, слюды, кварц), служат полезными ископаемыми (каолин, горный хрусталь, берилл и т.д.).

**СИЛУР**, силурийский период (по названию народа, жившего в провинции Уэльс, в Англии) — часть палеозойской эры.

**СИНКЛИНАЛЬ** (от греч. «син» — вместе, «клинос» — наклон) — складка горных пород выпуклостью вниз, прогнутая. Крупная пологая синклиналь в платформенной области, осложненная вторичными структурами, называется **СИНЕКЛИЗОЙ**.

**СИСТЕМА** (греч.) — соединение; объединение различных частей в единое целое. В стратиграфии — весь комплекс горных пород, образовавшихся в данный геологический период. Например, отложения юрской системы были сформированы в юрском периоде и вместе с триасовыми и меловыми составляют мезозойскую группу.

**СКАЛЬНЫЕ ПОРОДЫ** (грунты) — в инженерной геологии — наиболее прочные горные породы различного возраста и происхождения.

**СКАРН** (швед.) — горная порода, состоящая преимущественно из сложных силикатов кальция и магния (пироксенов, амфиболов, гранатов) и других минералов, включая рудные (на молибден, вольфрам, олово, кобальт, медь). Образуются скарны в процессе метаморфизма контактового типа, когда на горные породы (чаще всего известняки, доломиты) воздействует — термически и химически — магма и выделяющиеся из нее жидкости и газы, под воздействием гидротерм.

**СКЛАДКА** — изгиб, искривление, смятие слоя (слоев) горных пород. Крупные складки возникают при тектонических движениях земной коры, за длительное время, на достаточно больших глубинах под действием высоких давлений и температур (когда даже скальные породы переходят в пластичное состояние) или при воздей-



ствии на «свежие», не затвердевшие осадки. Складки выпуклостью вверх — а н т и к л и н а л и, выпуклостью вниз — с и н к л и н а л и. Образуются складки при вертикальных, горизонтальных и круговых движениях вещества литосферы.

**СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА** (зона, область) — сложный комплекс тектонических структур, сформировавшийся на заключительной стадии развития г е о с и н к л и н а л и. Обычно это горные страны, где толщи горных пород смяты в складки, разбиты тектоническими разломами, образуют различные тектонические структуры.

**СЛАНЦЫ** — обширная группа метаморфических пород различного состава, обладающих сланцеватостью (легко раскалываются вдоль тонких параллельных трещин на пластинки, плитки — не всегда вдоль слоев, в зависимости от характера изменений пород при метаморфизме). Наиболее сильно метаморфизованные сланцы называют кристаллическими. В зависимости от состава выделяют сланцы слюдяные, графитовые, хлоритовые, тальковые, глинистые.

**СЛОЙ** — плоские геологические тела, площадь распространения которых значительно превышает мощность. Нижняя поверхность слоя называется подошвой, верхняя — кровлей.

**СЛОИСТОСТЬ** — первичная, повторяющаяся — в разрезе — смена осадков, которые различаются по физическим, химическим свойствам или строению. Слоистость является показателем тех или иных изменений в биосфере, конкретном регионе.

**СЛЮДЫ** — широко распространенная группа алюмосиликатов сложного химического состава (с калием, фтором, магнием, железом), слоистой структуры. В хорошо выраженных кристаллах слюда-

ные слои могут достигать больших размеров при незначительной толщине.

**СОЛЕНОСТЬ** — количество и состав солей, растворенных в воде. Соленость морей и океанов обычно измеряется в промилле (в тысячных долях веса или десятых долях процента — ‰). В Мировом океане в среднем соленость 35 промилле (или 3,5 ‰), в Северном Ледовитом — меньше, а в экваториальных морях выше (в Красном до 42 промилле). В Финском заливе вода почти пресная — до 1 ‰.

**СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ** — солнечное излучение в виде электромагнитных волн и элементарных частиц (корпускулярное). Лучистая энергия распространяется со скоростью света. Это практически единственный источник энергии для живых организмов.

**СОЛОНЦЫ** — почвы, содержащие на небольшой глубине (20—80 см) значительное количество растворимых солей; при намокании становятся вязкими, при высыхании растрескиваются. Распространены в засушливых регионах и непригодны для земледелия без мелиорации.

**СОЛОНЧАКИ** — засоленные почвы, содержащие более 10 растворимых солей, которые накапливаются главным образом в результате испарения грунтовых вод (обычно с повышенной соленостью), подходящих к земной поверхности. Различаются по составу солей: хлоридные, сульфатные. Распространены в засушливых регионах. Солончаки нередко покрыты корочками солей. Непригодны для земледелия без мелиорации.

**СОЛЯНАЯ ТЕКТНИКА** — комплекс местных тектонических явлений, связанных с соленосными толщами, которые обладают относительно высокой вязкостью, деформируются под невысокими нагрузками, легко сминаются в складки, внедряются в вышеле-

жащие слои, образуя купола и соляные штоки, соляные дислокации (разрывные нарушения пластов).

**СПАЙНОСТЬ** — свойство кристаллов раскалываться по определенным плоскостям.

**СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ** — один из методов палеоботанических исследований: изучение спор и пыльцы, содержащихся в тех или иных слоях. Обычно споры и пыльца растений достаточно хорошо сохраняются в осадках, обладают характерными особенностями и позволяют судить, какие растительные комплексы существовали в прошлые эпохи, как они менялись со временем.

**СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКИЕ ХРЕБТЫ** — система крупных горных сооружений океанического ложа общей длиной более 60 тысяч километров. Они пересекают вдоль центральной части все дно Атлантического океана, а в других — располагаются ближе к окраинам. Эти хребты отличаются активным вулканизмом, землетрясениями, а в их центральных частях обычно тянется понижение — рифтовая зона.

**СТАЛАГМИТ** (от греч. «сталагма» — капля) — натечное известковое образование, поднимающееся в виде столбов, стеблей, игл, конусов. Обычно встречается в карстовых пещерах, гротах.

**СТАЛАКТИТ** (от греч. «сталактос» — капающий) — натечные известковые образования, свисающие в виде сосулек с потолка пещер или гротов, а также в горных выработках. Образуются при испарении капель подземной воды, содержащей значительное количество кальция. Нередко снизу, с пола, к сталактитам поднимаются сталагмиты, и, соединяясь, они могут образовать колонну.

**СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА** — графическое изображение условными знаками последовательности залегания осадочных и вулканических толщ, а также и н т р у з и й данного региона или отдельного обнажения. Наиболее древние слои показываются внизу, молодые вверх (по порядку наслаивания осадков).

**СТРАТИГРАФИЯ** (от лат. «стратум» — слой) — раздел геологии, изучающий последовательность залегания и взаимоотношений слоев осадочных и вулканических пород, а также и н т р у з и й; устанавливающий относительный и абсолютный возраст.

**СТРОМАТОЛИТЫ** (от греч. «строматос» — подстилка) — известковые или доломитовые «наросты», результат жизнедеятельности вымерших древнейших водорослей на мелководьях. Накапливаясь вместе с другими осадками (химическими, коллоидными, обломочными), они образуют нередко мощные толщи.

**СТРУКТУРА** (лат.) — строение, закономерное распределение в пространстве (или времени) отдельных частей единого целого.

**СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ** — наука, изучающая формы залегания горных пород и тектонических нарушений в земной коре или в отдельных регионах.

**СТЯЖЕНИЕ** — то же, что и к о н к р е ц и я.

**СУГЛИНОК** — рыхлая осадочная порода, содержащая 30—50% глинистых частиц (остальные — пылеватые и песчаные).

**СУЛЬФАТЫ** (от лат. «сульфар» — сера) — минералы, которые являются солями серной кислоты. Образуются преимущественно в гидротермальных зонах (под действием подземных сульфатных вод)

и при выветривании. Нередко используются как полезные ископаемые (гипс, барит).

**СУЛЬФИДЫ** (от лат. «сульфар» — сера) — природные сернистые соединения, главным образом производные сернистого водорода. Наиболее известен из сернистых минералов пирит. Многие сульфиды являются рудами важных для техники металлов: меди, серебра, ртути, цинка, свинца, сурьмы, кобальта, никеля...

**СУПЕСЬ** — рыхлая осадочная порода, состоящая преимущественно из песчаных и пылеватых частиц при 10—30% глинистых.

**СЪЕМКА ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ** — изучение геологического строения, распространения горных пород и минералов, возраста осадочных и вулканических отложений, и н т р у з и й, геофизических и геохимических особенностей, предполагаемых или обнаруженных залежей полезных ископаемых, а также — с учетом прежних исследований — составление геологических карт. Обычно проводятся либо комплексные геологические работы, либо специализированные, определенными методами и для конкретных целей: геофизические, геохимические, стратиграфические, сейсмологические, гидрогеологические и т.д.

## Т

**ТАЛИК** — участок в зоне вечной (многолетней) мерзлоты, где она отсутствует: в поймах рек, под крупными озерами, по трещинам и разломам, где циркулируют подземные воды. Талики возникают и под инженерными сооружениями, в чашах водохранилищ. Это может вызывать нежелательные явления: т е р м о к а р с т, снижение устойчивости грунтов. При строительстве Байкало-Амурской магистрали наибольшие трудности возникли при прокладке Северо-Муйского туннеля, где встретился мощный талик с обилием подземных вод.

**ТЕКТОНИКА** (греч. — строительство) или геотектоника — наука о строении и движениях земной коры.

**ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ** (от греч. «терме» — тепло) — подземные воды с температурой 20—37 °С (теплые), 37—50 °С (горячие), 50—100 °С (очень горячие) и свыше этого — перегретые, обычно сильно минерализованные или находящиеся под большим давлением. Нередко термальные воды обладают целебными свойствами, а также являются источником геотермальной энергии.

**ТЕРРАСА** (от лат. «терра» — земля) — плоская ступень (или ряд ступеней) над или под урезом воды в долинах рек, на побережьях озер и морей. Создаются террасы в результате деятельности текучих вод или абразии берегов волнами. Эрозионные террасы прорезаны в коренных породах практически без осадков, а террасы аккумулятивные сложены рыхлыми наносами.

**ТЕРРИКОН** (от фр. «терри» — насыпь, «коник» — конус) — отвал пустой породы конической формы, обычно находящийся возле шахты, карьера. Одна из характерных форм техногенного рельефа.

**ТЕТИС** (по имени греческой морской богини) — обширное море (или океан), существовавшее в палеозойскую и мезозойскую эры. Оно протягивалось в широтном направлении от современной Атлантики и Средиземноморья через Кавказ, Гималаи до Тихого океана и разделяло огромные материки Лавразию (Северную Америку, Европу, северную и центральную части Азии) и Гондвану (остальные материки, соединенные вместе). Одни геологи считают, что это была гигантская геосинклиналь, другие (сторонники теории Вегенера) предполагают, что так располагались глыбы материков, «дрейфующие» по астеносфере и в ту пору разделенные океаном; третьи (сторонники гипотезы литосферных плит) полагают, что тогда плиты литосферы двигались от полю-

сов к экватору после того, как они разошлись, образовав первоначальный океан Тетис.

**ТЕХНОГЕНЕЗ** (от греч. «техне» — искусство, ремесло, умение; «генезис» — происхождение) — глобальная техническая деятельность человека, преобразующая природную среду и образующая искусственную (техногенную) преобразенную природу. В результате создаются техногенные формы рельефа (курганы и терриконы, котловины и карьеры), техногенные ландшафты (городской, промышленный, сельскохозяйственный), техногенные пустыни и акватории (каналы, водохранилища). На Земле появились искусственно выведенные техногенные сорта растений и породы скота. На создание и работу техники — технических систем — люди тратят значительно больше природных ресурсов, энергии и труда, чем на свои непосредственные нужды. Люди осуществляют техногенез целенаправленно, стремясь благоустроить свою жизнь; однако непредвиденные последствия этой деятельности наносят огромный ущерб природе, вызывают вымирание многих видов животных и растений, обеднение ландшафтов, нежелательные изменения климата, опустынивание обширнейших территорий, загрязнение и разрушение биосферы, среды жизни. Чем больше на планете техники, тем меньше живых организмов. В XX веке техногенез распространился на околоземный космос.

**ТЕХНОЗОЙСКАЯ ЭРА** (от лат. «техне» — искусство, ремесло, умение; «зое» — жизнь) — так некоторые ученые и философы предлагают называть эпоху активной перестройки биосферы человеком, когда появились на Земле новые ландшафты, разновидности животных и растений, сооружения и технические системы. Начало этой эпохи определяют по-разному: или со времени господства кроманьонцев, людей современного облика — 30 тысячелетий назад; или с возникновением земледелия и скотоводства — около 10 тысячелетий назад.

**ТЕХНОСФЕРА** (от греч. «техне» — искусство, ремесло, умение) — область активной технической деятельности человека, т е х н о г е н е з а Здесь определяющей силой являются технические системы, и от их развития и распространения зависят масштабы преобразования естественной природы. Техносфера — это преобразованная техногенезом биосфера, судьба которой зависит теперь от того, сумеет ли человечество сохранить ее в нормальном состоянии, сберечь природные ресурсы и восстанавливать их, сохранить разнообразие животного и растительного мира, природные экосистемы и ландшафты, а значит и самих себя — малую, но чрезвычайно активную часть биосферы и техносферы

**ТОПОНИМИКА** (от греч. «топос» — место, «онима» — имя) — наука о географических названиях, их происхождении, смысле, написании, изменениях

**ТОРФ** (нем.) — рыхлая органическая горная порода, состоящая из слабо разложившихся растительных остатков в условиях повышенной влажности при малом доступе кислорода и при участии микроорганизмов. Используется как горючее топливо, в химических производствах, как удобрение

**ТРАНСГРЕССИЯ** (лат. — переход, наступление) — наступание моря на сушу. Наиболее крупные трансгрессии связаны с общим повышением уровня Мирового океана (например, при таянии ледниковых покровов), опусканием земной коры в прибрежных регионах под влиянием тектонических процессов. О древних трансгрессиях свидетельствует характер смены осадков в разрезе: снизу вверх обломочные породы, возникшие в прибрежной полосе, сменяются более глубоководными с соответствующими ископаемыми остатками.

**ТРЕТИЧНЫЙ ПЕРИОД** — устаревшее название кайнозойской эры.



**ТРЕЩИНОВАТОСТЬ** — совокупность трещин в горной породе.

**ТРИАС, ТРИАСОВЫЙ ПЕРИОД** (греч. «триас» — троичный) — наиболее древняя часть мезозойской эры, продолжительностью около 40 миллионолетий.

**ТРИЛОБИТЫ** (греч. — трехлопастные) — вымерший класс членистоногих морских животных. Наиболее широко были распространены в нижнем палеозое (кембрий, ордовик, силур); в этих отложениях они нередко являются руководящими формами. Окончательно вымерли трилобиты в пермском периоде.

**ТРОПОСФЕРА** (от греч. «тропос» — поворот, перемена) — нижняя часть атмосферы, расположенная до высот 8—18 км (наибольшая высота — над экватором). Здесь находится основная масса воздуха, главным образом азота и кислорода, и почти весь водяной пар. В нижних горизонтах тропосферы постоянно содержится много пыли, а местами (в городских и промышленных районах) — техногенных газов. Температура тропосферы понижается с высотой примерно на один градус через 150 м.

**ТУФ** — вулканическая осадочная горная порода, состоящая из уплотненного вулканического пепла с обломками, выброшенными при извержении. Используется как строительный материал (например в Армении). Породы, состоящие из смеси лавы, пепла и вулканического стекла, называются **ТУФОЛАВАМИ**.

## У

**УГЛЕВОДОРОДЫ** — твердые, жидкие и газовые химические соединения углерода и водорода, которые образуются обычно при распаде органических веществ, остатков животных и растений, а также при их превращениях (метаморфизме) в земных недрах. Ис-

пользуются как горючие ископаемые и в химической промышленности (нефть, асфальт, метан).

**УЛЬТРАОСНОВНЫЕ ПОРОДЫ** (от лат. «ультра» — более, сверх) — общее название магматических темноцветных пород, состоящих преимущественно из цветных минералов (оливин, пироксен, амфибол), без полевых шпатов и кварца.

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ** — символы, знаки, цвета, которые используются при составлении различных карт, схем, разрезов. Нередко условные обозначения показывают не только качественные характеристики (например, акватории, относительный геологический возраст), но и количественные (мощность, уровень радиоактивности).

## Ф

**ФАУНА** (по имени римской богини полей, повелительницы стад) — совокупность животных на планете или определенной территории (акватории), а также в какой-либо отрезок геологической истории (например, фауна мезозоя или четвертичного периода). Фауной называют и совокупность животных конкретной группы (фауна млекопитающих, трилобитов, рыб).

**ФИОРД или ФЬОРД** (норв.) — узкий, сильно вытянутый, глубокий и обычно разветвленный морской залив. Крутые берега фиордов были некогда прорезаны ледниками вдоль речных долин, позже затопленных морем.

**ФИРН** (нем.) — зернистый лед, который образуется на ледниках и снежниках в результате уплотнения и перекристаллизации снежного покрова.

**ФЛОРА** (по имени римской богини весны, цветов, юности) — совокупность растений на планете или определенной территории (акватории), а также в какой-либо отрезок геологической истории (например, флора венда или триаса). Флорой называют и совокупность растений определенной группы (флора голосемянных).

**ФЛЮИДЫ** (лат. «флюидус» — текучий) — летучие или текущие вещества (газы и жидкости), проникающие в горные породы, например, из остывающих магматических расплавов.

**ФОН**, фоновые показатели (фр. «фон» — основание) — геологии, географии, экологии — средние, обычные физические или химические показатели для данной территории (акватории). Например, геомагнитный или радиационный фон.

**ФОСФАТЫ** (от греч. «фосфорос» — светоносный) — соли фосфорных кислот, образующие ряд минералов, из которых наиболее распространен апатит (фосфат кальция).

**ФОСФОРИТЫ** — осадочные горные породы (песчаники, мергели, глины, известняки), обогащенные фосфатами — в виде цемента или включений, конкреций. Из богатых фосфором минералов обычно преобладает апатит. Фосфориты используются в химической и металлургической промышленности, для производства фосфорных удобрений.

**ФУМАРОЛА** (ит. — дымящийся) — выходы на земную поверхность горячих вулканических газов и паров на дне вулканического кратера, из трещин, а также из застывающих лавовых потоков, покрывшихся шлаковой коркой.

## Х

**ХЕМОГЕННЫЕ ПОРОДЫ** — осадочные горные породы, образовавшиеся в результате химического или биохимического осаждения из растворов и коллоидов, в частности под действием смены температур (многие известняки, доломиты, кремнистые отложения, растворимые соли).

**ХИМИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ** — разрушение горных пород и минералов под действием различных химических элементов и соединений (кислорода, кислот, щелочей). При этом меняется состав горных пород и почв, образуются новые минералы. Наиболее активно идет химическое выветривание во влажных тропиках и субтропиках, а также в промышленных районах и городах.

**ХЛОРИТЫ** (от греч. «хлорос» — зеленый) — минералы, водные алюмосиликаты магния, железа и алюминия, преимущественно зеленого и зелено-бурого цвета, слоистые, характерные для метаморфических пород

## Ц

**ЦЕМЕНТ** — в геологии — вещество, заполняющее промежутки между зернами и обломками в осадочных породах и скрепляющее их в единую массу. Цемент может быть глинистым, известковым, железистым и т.д.

## Ч

**ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ** — область геологических знаний, посвященная изучению самого позднего периода в истории Земли — четвертичного (антропогенного, ледникового, плейстоценового). Тесно связан с различными науками о Земле, инженерной геологией, географией, антропологией, археологией. Осадочные и

вулканические горные породы, сформировавшиеся в этот период, называют **ЧЕТВЕРТИЧНЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ** (имея в виду их возраст); среди них наиболее своеобразные — л ё с с и т о р ф.

**ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОД** — одно из названий позднего этапа геологической истории; синонимы: антропогеновый, ледниковый, плейстоценовый. Название устаревшее, сохраняется с начала XIX века, когда выделяли всего четыре крупнейших подразделения горных пород по возрасту: первичные древнейшие (ныне архейские и протерозойские), вторичные (ныне палеозойские и мезозойские), третичные (ныне кайнозойские) и четвертичные. Учитывая то, что ледниковые эпохи в геологической истории повторялись неоднократно, а название «плейстоцен» очень неопределенное, целесообразно называть этот период антропогеновым, ибо наиболее важным событием в истории биосферы стало формирование и становление человека современного облика, творца т е х н о с ф е р ы.

### Ш

**ШЕЛЬФ** (англ. — полка) — материковая отмель, затопленная морем; сравнительно ровная окраина материка или острова. Глубина здесь обычно достигает 80—100, реже 200 м, а ширина может превышать 1000 км. По строению и составу морского дна это — часть континентальной земной коры, куда сносятся осадки с материка (острова); обычно это — прибрежные моря. В шельфовой зоне находятся залежи многих полезных ископаемых, в частности — нефти и газа. В эпохи оледенений, когда значительно снижался уровень Мирового океана, шельфовые зоны на обширных пространствах становились сушей.

**ШЛИФ** — тонкая, толщиной в сотые доли миллиметра, пластинка минерала или горной породы, изготовленная путем шлифовки небольшого обломка и приклеенная к предметному стеклышку специальным препаратом (канадским бальзамом). Служит для микроскопических исследований образцов.

**ШЛИХ** — остаток тяжелых металлов, полученный после промывки рыхлых или измельченных горных пород. В дальнейшем изучается для определения содержания определенных веществ, в частности драгоценных металлов.

**ШТОЛЬНЯ** — горизонтальная горная выработка значительной длины, пройденная с поверхности земли (со склона горы, холма) при разведке или добыче полезного ископаемого.

**ШУРФ** — вертикальная горная выработка небольшого сечения (0,5—2 кв. м) и глубиной до 20—25 м.

**ШХЕРЫ** (от швед. «шкер» — утес) — небольшие скалистые острова и полуострова с изрезанными берегами и сглаженными былыми ледниками поверхностями. Находятся преимущественно в районе Скандинавского и Кольского полуостровов.

## Щ

**ЩЕБЕНЬ** — крупнообломочная рыхлая горная порода, состоящая из неокатанных остроугольных обломков преобладающего размера 1—10 см.

**ЩИТ** — часть платформенной области земной коры, где древнейшие сильно метаморфизованные породы (складчатый фундамент) выходят на поверхность или перекрыты маломощным слоем четвертичных отложений. Например, Балтийский, Украинский, Канадский, Алданский щиты.

## Э

**ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ** (от греч. «экзо» — снаружи, «генез» — происхождение) — геологические процессы, происходящие

на земной поверхности или на небольших глубинах, связанные с взаимодействием воздушной, водной, каменной оболочек планеты, живых организмов, техники под влиянием солнечной энергии и силы земного притяжения. Они активно участвуют в формировании лика Земли совместно с эндогенными (внутренними) процессами. К экзогенным процессам относятся: выветривание, деятельность природных вод, ледников, воздушных масс, живых организмов, техники; склоновые явления, климатические, непосредственное воздействие солнечных лучей. Месторождения полезных ископаемых, созданные благодаря внешним силам Земли, называются **экзогенными**.

**ЭКОЛОГИЯ** (от греч. «ойкос» или «экос» — дом, место обитания) — наука, изучающая взаимоотношения живых организмов с окружающей средой в настоящем (биоэкология) и прошлом (палеоэкология). Кроме того, приобрела в XX веке большое значение экология человека (социоэкология, техноэкология), изучающая взаимодействие технической деятельности человека с окружающей природой.

**ЭКОСИСТЕМА** (от греч. «ойкос» — место обитания, «система» — соединение воедино) — сообщество животных и растений, связанных между собой главным образом питанием. В схеме это выглядит как пирамида, где верхний слой организмов определенного вида питается нижним. Все элементы экосистемы, включая почвы и природные воды, находятся в динамическом равновесии и гармонично взаимосвязаны.

**ЭЛЮВИЙ** (от лат. «элювис» — размыв) — продукты выветривания горных пород, оставшиеся на месте своего первоначального образования. Обычно постепенно переходит в подстилающие коренные породы, лишен слоистости и сортировки.

**ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ** (от греч. «эндо» — внутри, «генез» — происхождение) — геологические процессы, происходящие в недрах Земли, вызванные внутренними планетными силами: энергией радиоактивного распада, гравитацией, а также геохимическими реакциями при метаморфизме под действием высоких температур и давлений в глубинах земной коры. Проявляются эндогенные явления в виде тектонических движений, вулканизма, магматизма, землетрясений. Практически все эндогенные процессы прямо или косвенно связаны с деятельностью биосферы и аккумуляцией в этой области лучистой солнечной энергии, то есть с экзогенными процессами.

**ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ** (по имени древнегреческого бога ветра Эола) — результат работы ветра, который разрушает коренные породы, переносит и накапливает мелкообломочный материал, формирует эоловые формы рельефа (дюны, барханы, ниши и ячейки выдувания)

**ЭПИЦЕНТР** (от греч. «эпи» — над) — место на земной поверхности над очагом землетрясения. В эпицентре сейсмические удары вызывают наибольшие разрушения

**ЭПОХИ ОЛЕДЕНЕНИЙ** — отрезки геологической истории, во время которых в приполярных областях планеты возникали крупные покровные ледники, переходящие нередко в умеренный пояс, вызывая общее похолодание климата. Причины возникновения эпох оледенений не выяснены окончательно. Наиболее вероятно, что они связаны с изменением общей циркуляции атмосферы и вод Мирового океана при перемещении материков.

**ЭРА** — крупный отрезок геологической истории, за время которого произошли значительные изменения в биосфере, в растительном и животном мире.



**ЭРОЗИЯ** (лат. — разъедание) — разрушение, растворение, размыв горных пород и почв под действием внешних сил: воды, ветра, ледников, живых организмов, техники.

**ЭФФУЗИВНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ** (от лат. «эффузио» — растекание) — вулканические горные породы, образующиеся при застывании лавы (расплавленных магматических масс, излившихся на земную поверхность) К ним относятся, в частности, вулканическое стекло (обсидиан), светлые мелкокристаллические скальные породы (андезит) и темные (базальт).

## Ю

**ЮРА, ЮРСКИЙ ПЕРИОД** (по Юрским горам Альпийской системы) — часть мезозойской эры

## Я

**ЯДРА КОНДЕНСАЦИИ** (от лат. «конденсато» — сгущение) — мельчайшие частицы, витающие в воздухе, вокруг которых сгущается водяной пар в капельки воды или кристаллизуется снег, лед. Благодаря ядрам конденсации образуются облака, туман. В качестве ядер конденсации служат споры и пыльца растений, сложные органические соединения, а также техногенные газы, пыль.

**ЯДРО ЗЕМЛИ** — центральная часть нашей планеты радиусом 3470 км. Состав неизвестен (предположительно, железо-никелевый или водородный, перешедший в металлическое состояние из-за высокого давления). Температура ядра предположительно до 6000 °С, плотность около 12,5 т/куб. м. На земной поверхности — в техносфере — в лабораторных условиях и при атомных взрывах достигаются значительно более высокие температуры и давления.

## ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

Возраст, миллионы- летия	Эра	Период	Летопись жизни
0,01	Технозойская		Создание искусственных (техногенных) минералов, горных пород, ландшафтов, становление техносферы
0,01—1	Кайнозойская	Антропо- геновый (четвертич- ный)	Становление человека
1—65		Неогеновый	Господство покрыто- семянных растений,
		Палеогено- вый	млекопитающих и птиц
65—230	Мезозойская	Меловой	Господство голосемянных
		Юрский	растений, появление
		Триасовый	покрытосемянных; господство рептилий, появление млекопитающих
230—400	Палеозойская (поздняя)	Пермский	Появление и расцвет
		Каменно- угольный	споровых растений; расцвет беспозвоночных,
		Девонский	рыб, амфибий, появление насекомых
400—570 (600)	Палеозойская (ранняя)	Силурийский	Появление и расцвет
		Ордовикский	беспозвоночных,
		Кембрийский	появление первых позвоночных
570 (600) — 680—2700	Протерозойская	Вендский	Расцвет водорослей; появление многоклеточ- ных животных
			Появление водорослей
2700 — более 4500	Архейская		Расцвет бактерий Становление биосферы

### Примечания к геохронологической таблице

Если учитывать последовательность накопления осадков и направленность геологического времени, смену событий в истории Земли, биосферы, то таблицу следует читать снизу вверх.

Начало геологической истории (около 4,5 миллиардолетий назад) датируется по возрасту наиболее древних из обнаруженных в настоящее время ископаемых остатков. О более раннем времени нет никаких сведений. Датировка геохронологических границ во всех случаях приближительна; колебания в ту или иную сторону могут достигать 5—10% от абсолютного возраста. Таким образом целесообразно говорить не о миллионах или миллиардах лет (ибо точность не соответствует годам или даже тысячелетиям), а о миллионо- и миллиардолетиях. Аналогично для истории общества в подобных случаях употребляют слова: тысячелетие, столетие.

Следует иметь в виду, что смена тех или иных форм жизни на Земле происходила не одновременно по всей планете и не сразу; например, вымирание рептилий длилось не менее 20—30 миллионолетий.

Эпохи крупных оледенений (ледниковые) были в начале вендского периода и, возможно, в конце его; на границе каменноугольного и пермского периодов; в антропогенный (четвертичный) период, который в этой связи нередко называют ледниковым (еще один синоним — плиоценовый, по характерной фауне).

Для докембрийских эр только в позднем протерозое сравнительно недавно удалось выделить один период — вендский; за неимением возможности установить единую глобальную периодизацию, для архея и преобладающей части протерозоя используют местную геохронологическую номенклатуру (рис. 44).

Технозойская эра введена в таблицу в некоторой степени условно: не все ученые согласны учитывать ее существование (хотя это — очевидный факт) и, тем более, высказывают разные мнения о ее

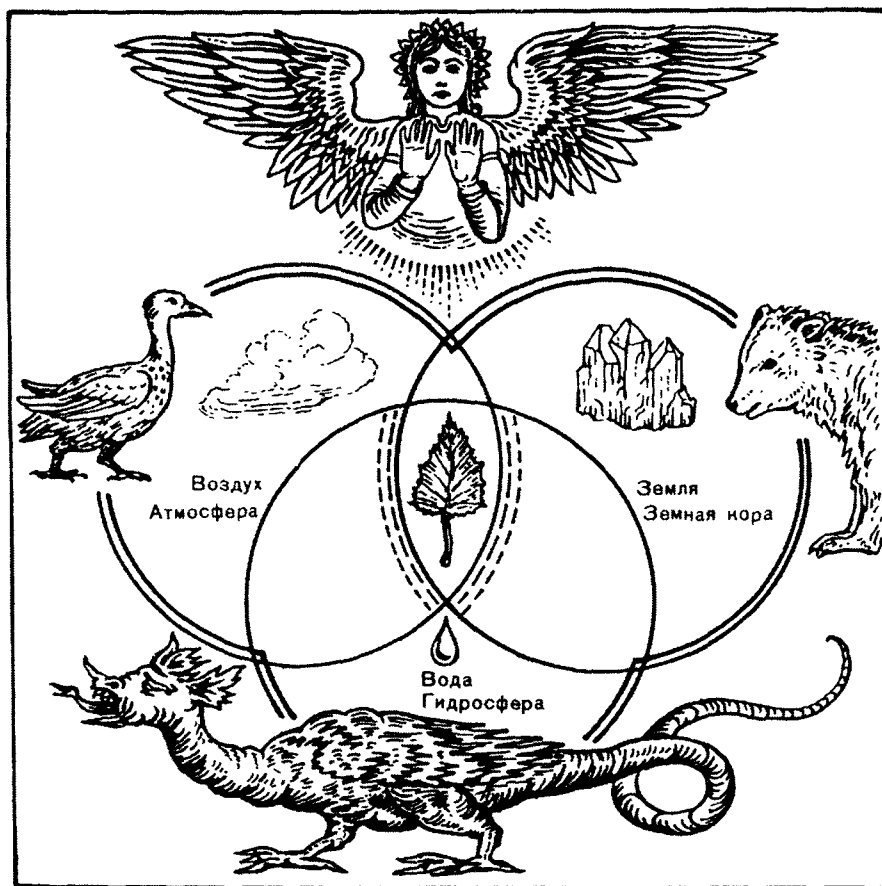


Рис 44 Четыре стихии алхимиков и строение биосферы

продолжительности. Английский океанолог Д. Мёррей предлагал для нее название «психозойская», а В.И. Вернадский — «эра ноосферы». Эти термины также не общеприняты.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## КРАСОТА, ПОЛЬЗА, ПОЗНАНИЕ

*... Что есть красота?  
И почему ее обожествляют люди?  
Сосуд она, в котором пустота,  
Или огонь, мерцающий в сосуде?*

Н.А. Заболоцкий

Почему самоцветы привлекают нас прежде всего своей красотой? Какой в этом смысл?

В своей работе «Красота в природе» великий русский философ В.С. Соловьев писал:

«Видя, что красота алмаза всецело зависит от просветления его вещества, задерживающего в себе и расчленяющего (развивающего) световые лучи, мы должны определить красоту как преобразование материи через воплощение в ней другого, сверхматериального начала...

Красота есть действительный факт, произведение реальных естественных процессов, совершающихся в мире. Где весомое вещество преобразуется в светоносные тела... — там мы имеем красоту в природе».

И далее Соловьев делает вывод: «Порядок воплощения идеи или явления красоты в мире соответствует общему космогоническому порядку».

Получается так, что внешняя привлекательность камня-самоцвета словно служит приманкой, стимулом для последующего интереса, перехода к познанию, движению мысли, порой уносящей наше воображение в дальние дали, в неведомые глубины Земли, а то и в туманные области поэтических грез.

Уже этим оправдано наше стремление ближе познакомиться с миром камня. В каждом из них — и прекрасном, и непритязательном на вид — заключена потаенная мысль Природы, неочевидный смысл, разгадывать который чрезвычайно интересно.

Красота самоцвета приносит нам радость и сама по себе, вне рассудка и знаний. Она — весть о той гармонии, которая присутствует в мире независимо от нашего существования.

Более того, человек имеет возможность полнее раскрывать красоту природных тел. И хотя в приведенной выше цитате Соловьев упоминает об алмазе, в действительности имеется в виду не этот минерал, а его ограненная форма — бриллиант. Ведь люди сравнительно поздно по достоинству оценили светоносность алмаза: лишь после того, как научились обрабатывать этот камень. Пришло время — и из украшения «его сиятельства» превратился в упорного труженика и стал едва ли не самым ценным промышленным камнем.

Впрочем, полезных минералов великое множество. Они являются подлинным фундаментом современной технической цивилизации. Не случайно основные этапы развития общества получили название каменный, медный, железный; или другой вариант: золотой, серебряный, медный, железный века. Освоение минеральных богатств стимулировало развитие промышленности, сельского хозяйства, технических систем, а также наук.

Однажды молодой Чарлз Дарвин исследовал разработки гравия. Один из рабочих показал ему стертую крупную тропическую раковину, найденную здесь. Дарвин рассказал об этой находке известному геологу Адаму Седжвику. Тот ответил, что раковину просто кто-то выбросил в яму. И добавил: если бы она естественным образом залегала в данных пластах, это явилось бы большим несчастьем для геологии: слой гравия относится, как удалось выяснить, к ледниковому периоду; в нем встречаются обломки раковин северных моллюсков.

Поначалу Дарвин был обескуражен. Он полагал, что почтенный профессор геологии придет в восхищение от такого чудесного факта, как находка тропической раковины у земной поверхности в центре Англии. Однако поразмыслив, Дарвин пришел к такому выводу: «Хотя я прочитал уже много разных научных книг, ничто когда-либо раньше не дало мне возможности с такой отчетливостью понять, что наука заключается в такой группировке фактов, которая позволяет вывести на основании их общие законы или заключения».

Итак, научные знания призваны помогать нам ориентироваться в окружающем мире, жить осмысленно, стараясь проникнуть в суть вещей и явлений.

Мы надеемся, что эта энциклопедия приобщит вас не только к миру камня, но и к сокровенной жизни Природы.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахметов С.Ф. Камень твоей судьбы. М., 1992.
- Баландин Р.К. Поэт камня. М., 1982.
- Баландин Р.К. Каменная летопись Земли. М., 1983.
- Баландин Р.К. Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие. М., 1988.
- Вахрушев В.А. Архитектура и искусство глазами минералога. Новосибирск, 1988.
- Вернадский В.И. Избранные сочинения. Т. I—V. М., 1955—1960.
- Девдариани А.С. Сигналы из глубин Земли и ее геологического прошлого. М., 1974.
- Здорик Т.Б., Матиас В.В., Тимофеев И.Н., Фельдман Л.Г. Минералы и горные породы СССР. М., 1970.
- Корнилов Н.И., Солодова Ю.П. Ювелирные камни. М., 1983.
- Красиков С.П. Предания о металлах и минералах. Минск, 1994.
- Кривенко В.В., Хмелевская А.В., Потенция Г.П. Литотерапия. Лечение камнями. М., 1994.
- Крумбигель Г., Вальтер Х. Ископаемые. М., 1980.
- Куликов Б.Ф. Словарь камней-самоцветов. Л., 1982.
- Лазаренко Е.К. Курс минералогии. М., 1971.
- Максимов М.М. Очерки о серебре. М., 1974.
- Миловский А.В. Минералогия и петрография. М., 1958.
- Музафаров В.Г. Определитель минералов, горных пород и окаменелостей. М., 1979.
- Петров В.П. Рассказы о драгоценных камнях. М., 1985.
- Савкевич С.С., Сохранская Н.М. Янтарь. Калининград, 1976.
- Самсонов Я.П., Туринге А.П. Самоцветы СССР. М., 1985.
- Смит Г. Драгоценные камни. М., 1980.
- Сребродельский Б.И. Коралл. М., 1988.
- Ферсман А.Е. Очерки по истории камня. Т. I, 1954; т. II, 1961.
- Ферсман А.С. Очерки по минералогии и геохимии. М., 1959.
- Ферсман А.С. Занимательная минералогия. М.-Л., 1953.
- Шлюков Е.Ф. Мир минералов. Киев, 1991.

# УКАЗАТЕЛЬ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ, МИНЕРАЛОВ

Авантюрин ++	Апатит ++
Авгит +	Арагонит ++
Агат ++	Арлекин +++
Адуляр ++	Арменит +
Азурит +	Армянский камень +
Акабар ++	Астерий ++
Аквамарин +++	Астрофиллит ++
Актинолит ++	Аурипигмент
Александрит +++	Ахроит +++
Алмаз +++	Аширит +++
Альбит ++	Бадделент
Альмандин +++	Байкалит +
Амазонит ++	Баллас
Аметист +++	Беломорит +++
Амфиболы (группа) +	Берилл +++
Анатаз ++	Биотит
Ангидрит ++	Бирминит ++
Андалузит ++	Бирюза +++
Андезин ++	Бисмутинит
Андравит (андрадит) +++	Битовнит
Анирит +++	Боккерит ++
Антимонит	Борацит
Анортит ++	Борт
Антофиллит +	Бразелит
Антохроит +	Бразилианит +++
Антракс +++	Бриллиант +++

---

+ поделочный камень; ++ полудрагоценный камень; +++ драгоценный камень; (с) синтетический



Бронзит ++	Гидденит +++
Брусит +	Гиперстен +++
Бурый железняк	Гипс +
Варисцит ++	Глауберова соль
Варяжский камень +++	Глауколит +
Везувиан +++	Глауконит
Верделит +++	Голубой диопсид +
Вивианит +	Горная кожа +
Виллемит +++	Горная пробка +
Вилуит ++	Горное дерево +
Виолан +	Горный лен +
Виолит (с)	Горный хрусталь +++
Висмутин	Гороховый камень +
Висмутиновый блеск	Гранаты (группа) +++
Вода	Гранат белый ++
Волластонит +++	Графит
Волосатик ++	Гроссуляр ++
«Волосы Венеры» ++	Гюбнерит
Вольфрамит	Демантоид +++
Воробьевит +++	Деревянистый опал +
Вульфенит +	Джиразоль +++
Гагат ++	Диаспор
Галенит	Диопсид ++
Галит	Диопсид голубой +
Гамбергит +++	Диопсид-жадеит +
Ганит +++	Диоптаз +++
Гаюин +	Дистен +++
Гелиодор +++	Дихроит +++
Гилиотроп ++	Дравит +++
Гематит +	Дымчатый топаз +++
Гемиморфит +	Еврейский камень +
Гердерит +++	Еремеевит +++
Гессонит +++	Жад +
Гётит +	Жадеит ++
Гиалит +	Железные цветы +
Гиацинт +++	Железный шпат

Железо	Конхит +
Жемчуг +++	Конго-копал ++
Жильбертит	Копал ++
Жировик +	Коралл ++
Златоискр ++	Кордиерит +++
Змеевик +	Корнерупин +++
Золото +++	Корунд +++
Игмеральд (с	Кошачий глаз ++
Игольчатый камень ++	Красный железняк +
Игольчатый железняк ++	Кремень +
Идокраз ++	Кровавик +
Изумруд +++	Крокидолит ++
Изумруд уральский +++	Ксантит +
Изумрудный шпат ++	Кунцит +++
Икряной камень +	Лабрадор +
Ильменит	Лавровит ++
Иолит ++	Ландерит +++
Индиголит +++	Лазулит +
Индиго-сапфир +++	Лазурит ++
Искряк ++	Лёд
Исландский шпат	Ледяной камень ++
Кальцит	Лейкосапфир +++
Каменная соль	Лехос-опал ++
Камень безоаровый	Лимонит +
Карбонадо	Литиевый изумруд +
Карбункул +++	Лунный камень +++
Карналлит	Ляпис-лазурь ++
Карнеол ++	Магнезит
Касситерит ++	Магентит
Кахолонг ++	Магнитный железняк
Кварц (группа)	Малахит ++
Кварц пейзажный +	Медная зелень ++
Кианит +++	Медная лазурь +
Киноварь	Медная синь +
Клиногумит +++	Медный колчедан
Кобальтовые цветы	Медный изумруд +

Медный смарагд +	Плагиоклазы (группа)
Меланит ++	Плазма ++
Микроклин +	Платина +++
Мирабилит	Поваренная соль
Молибденит	Полевые шпаты (группа)
Морганит +++	Почечный камень +
Морион +++	Празем +++
Мороксит	Пренит +
Моховик +	Прустит
Моховой халцедон +	Раухтопаз ++
Мусковит	Реальгар
Мыльный камень +	Рибекит +
Наждак	Роговая обманка +
Нефелин	Родонит ++
Огненный опал +++	Родохрозит +
Одонтолит +	Родусит +
Оливин +++	Розолит +++
Олигоклаз +++	Рубеллит +++
Оникс ++	Рубин +++
Оникс мраморный +	Румянцевит +++
Опал +++	Рутил ++
Оптический кальцит	Рыбий глаз +++
Орлец +	Сагениит ++
Ортоклаз +++	Санидин +++
Офит ++	Сапонит
Парагона +++	Сапфир +++
Переливт ++	Сапфир водяной +++
Перидот +++	Сапфирин ++
Перл +++	Сардер ++
Перламутр ++	Сардоникс +
Пирит	Свинцовый блеск
Пироксены (группа)	Свинчак
Пиролозит	Селенит +
Пироп +++	Сепиолит +
Пирофиллит +	Сера
Плавиновый шпат +	Сердолик ++

Серебро +++	Титано-магнетит
Серицит	Топаз +++
Сернистое железо	Топазолит +++
Серный колчедан	Тремолит ++
Сerpентин +	Трескун ++
Сиберит +++	Турмалин +++
Сидерит	Уваровит +++
Силлиманит	Уранинит
Сильвин	Фенакит +++
Симеральд (с)	Ферберит
Сингалит +++	Фианит (с)
Скаполит +++	Флогопит
Скородит +++	Флюорит ++
Слюды (группа)	Фуксит
Смарагд +++	Халцедон ++
Смарагдит ++	Халькозин
Смитсонит +++	Халькопирит
Согдианит +++	Хамелеонит +++
Содалит +++	Хлоросапфир +++
Соколиный глаз ++	Хризоберилл +++
Солитер	Хризоколла
Солнечный камень ++	Хризолит +++
Спессартин +++	Хризопраз ++
Сподумен +++	Хризолит-асбест +
Ставролит +	Хромдиопсид ++
Стеатит +	Хромит
Страз (с)	Целестин
«Стрелы Амура» ++	Церуссит
Сукцинит ++	Цинковая обманка +++
Сурьмяной блеск	Цинковая шпинель ++
Сфалерит +++	Циркон +++
Сфен +++	Цитрин +++
Тальк	Цоизит +++
Тигровый глаз ++	Чароит ++
Титанистый железняк	Черный лунный камень ++
Титанит +++	Шамир

---

Шеелит	Эмерит (с)
Шерл +++	Энигматит ++
Шпинель +++	Энстатит +++
Шунгит	Эпидот ++
Эвдалит ++	Эпсомит
Электрум +++	Эритрин
Элеолит ++	Янтарь ++
Эмеральд (с)	Яшма ++

# **СОДЕРЖАНИЕ**

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

**5**

**ВВЕДЕНИЕ**

**САМОЕ ЗАГАДОЧНОЕ ЦАРСТВО**

**7**

**Часть I**

**МИР КАМНЯ — ОТ «А» ДО «Я»**

**9**

**Часть II**

**ПОЭЗИЯ И ПРОЗА КАМНЯ**

**177**

**САМОЦВЕТ КАК ВОЛШЕБСТВО**

**177**

**КАМНИ ДРАГОЦЕННЫЕ И ОБЫКНОВЕННЫЕ**

**182**

**ЧТО ТАКОЕ МИНЕРАЛ?**

**188**

**ПУТЕВОДИТЕЛИ ПО КАМЕННОМУ ЦАРСТВУ**

**190**

**КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛОВ**

**198**

**КРИСТАЛЛЫ**

**201**

**ТВЕРДАЯ ЖИДКОСТЬ, ХАОС, ПОРЯДОК**

**205**

**СГУСТОК ИНФОРМАЦИИ**

**210**

**В ГЕОПАРКЕ**

**213**

### **Часть III**

#### **ЛИЦОМ К ЛИЦУ С КАМНЕМ**

221

#### **КАК РАСПОЗНАТЬ МИНЕРАЛЫ**

221

#### **ПЕРВИЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ**

225

#### **ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ГОРНЫХ ПОРОД**

230

#### **ОБРАБОТКА, ОГРАНКА САМОЦВЕТОВ**

276

#### **ЛИТОТЕРАПИЯ**

283

### **Часть IV**

#### **КАМЕНЬ И ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ**

290

#### **КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ**

290

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

#### **КРАСОТА, ПОЛЬЗА, ПОЗНАНИЕ**

389

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

392

#### **УКАЗАТЕЛЬ**

#### **ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ, МИНЕРАЛОВ**

392

**Баландин Р.К.**

**Б 20     Энциклопедия драгоценных камней и минералов. — М.: Вече, 2000. — 400 с., илл. (16 с.)**

**ISBN 5-7838-0750-8**

В этой увлекательной книге, написанной известным ученым и популяризатором научных знаний Р.К. Баландиным, вы найдете самые разнообразные сведения о драгоценных камнях, самоцветах, минералах — их свойствах, значении в жизни людей и природы, а также познакомитесь с поверьями и легендами, связанными с жизнью этого царства. Кроме того, в книге рассказывается о горных породах и основных понятиях геологических наук.

**БАЛАНДИН РУДОЛЬФ КОНСТАНТИНОВИЧ**

**ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ И МИНЕРАЛОВ**

Генеральный директор *Л. Палько*  
Ответственный за выпуск *В. Еленский*  
Главный редактор *С. Дмитриев*  
Редактор *И. Никифорова*  
Корректор *Б. Тумян*

Художественное оформление *О. Фирсов, В. Катина*  
Верстка *Е. Бессонова*

ЛР № 064614 от 03.06.96

Издательство «Вече», 129348 Москва, ул. Красной сосны, 24.

Наши электронные адреса

[WWW.VECHE.RU](http://WWW.VECHE.RU)

E-mail [veche@mail.sitek.net](mailto:veche@mail.sitek.net)

Налоговая льгота — общероссийский классификатор продукции

ОК-00-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

Гигиенический сертификат № 77 ЦС 01.952.П.01757.Т 98  
от 07.09.98

Подписано в печать 20.09.2000. Формат 60х90<sup>1/16</sup>.  
Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Бумага газетная.  
Печ. л. 25,5. Тираж 12 500 экз. Заказ 3186.

Отпечатано на MBS  
в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат»  
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97.







*Агат*



*Аквамарин*



*Александрит*



*Алмаз "Горняк"  
44,6 карат*



*Алмаз "50 лет КПСС"  
71,5 карат*

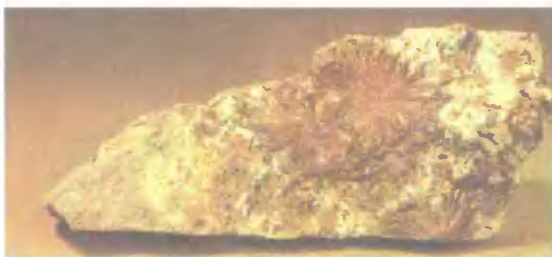


*Амазонит*

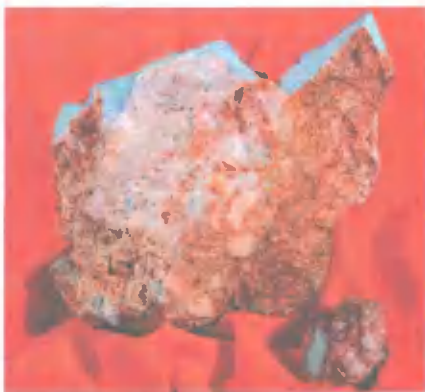
*Аметист*



*Астрофиллит*



*Бирюза*



*Горный хрусталь*



*Гранат*



*Жадеит*



*Шитье с жемчугом.  
XVIII век. Оружейная  
палата. Москва*





*Изумруд*



*Розовый кварц*



*Кварц-волосатик*

*Корунд*



*Лабрадор*



*Лазурит*



*Лунный камень*



*Малахит*

*Нефрит*



*Нефрит*



*Обсидиан*



*Огненный опал*





*Пирит*



*Родонит*



*Рубин*



*Сапфир*





*Сердолик*

*Сердолик*



*Топазы*



*Топазы*

*Топаз*



*Турмалин*

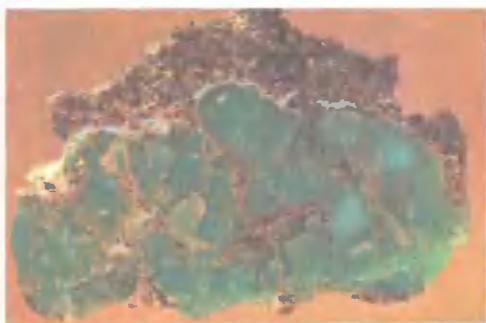


*Розовый  
турмалин*

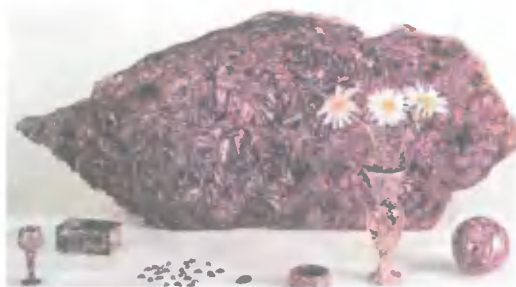


*Флюорит*

*Хризолит*



*Хризопраз*



*Чароит*

*Янтарь*



*Янтарь с  
включением  
насекомого*



*Яшма*





*Букеты из  
драгоценных  
камней.  
Эрмитаж.  
Санкт-  
Петербург*





*Шапка  
Мономаха.  
Оружейная  
палата.  
Москва*



*Шапка Царства Казанского. Оружейная палата. Москва*



*Большая императорская корона. Алмазный фонд. Москва*





*Малахитовая ваза.  
Эрмитаж.  
Санкт-Петербург*

*Малахитовая ваза.  
Эрмитаж.  
Санкт-Петербург*



*Ваза из яшмы.  
Эрмитаж.  
Санкт-Петербург*



# ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ И МИНЕРАЛОВ



ISBN 5-7838-0750-8



9 785783 807503

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

5

ВВЕДЕНИЕ

САМОЕ ЗАГАДОЧНОЕ ЦАРСТВО

7

Часть I

МИР КАМНЯ — ОТ «А» ДО «Я»

9

Часть II

ПОЭЗИЯ И ПРОЗА КАМНЯ

177

САМОЦВЕТ КАК ВОЛШЕБСТВО

177

КАМНИ ДРАГОЦЕННЫЕ И ОБЫКНОВЕННЫЕ

182

ЧТО ТАКОЕ МИНЕРАЛ?

188

ПУТЕВОДИТЕЛИ ПО КАМЕННОМУ ЦАРСТВУ

190

КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛОВ

198

КРИСТАЛЛЫ

201

ТВЕРДАЯ ЖИДКОСТЬ, ХАОС, ПОРЯДОК

205

СГУСТОК ИНФОРМАЦИИ

210

В ГЕОПАРКЕ

213

Часть III

ЛИЦОМ К ЛИЦУ С КАМНЕМ

221

КАК РАСПОЗНАТЬ МИНЕРАЛЫ

221

ПЕРВИЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ

225

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ГОРНЫХ ПОРОД

230

ОБРАБОТКА, ОГРАНКА САМОЦВЕТОВ

276

ЛИТОТЕРАПИЯ

283

Часть IV

КАМЕНЬ И ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

290

КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

290

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

КРАСОТА, ПОЛЬЗА, ПОЗНАНИЕ

389

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

392

УКАЗАТЕЛЬ

ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ, МИНЕРАЛОВ

392

А  
Б  
В  
Г  
Д  
Е  
Ж  
З  
И  
К  
Л  
М  
Н  
О  
П  
Р  
С  
Т  
У  
Ф  
Х  
Ц  
Ч  
Ш  
Щ  
Э  
Ю  
Я

А  
Б  
В  
Г  
Д  
Е  
Ж  
З  
И  
К  
Л  
М  
Н  
О  
П  
Р  
С  
Т  
У  
Ф  
Х  
Ц  
Ч  
Ш  
Щ  
Э  
Ю  
Я