

БОЛЬШАЯ КНИГА О МИНЕРАЛАХ И КАМНЯХ



1001
ФОТОГРАФИЯ



А. А. СПЕКТОР

БОЛЬШАЯ КНИГА О МИНЕРАЛАХ И КАМНЯХ

1001
ФОТОГРАФИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

УДК 549
ББК 26.31
С71

Серия «Большая книга обо всём» основана в 2019 году

Спектор, Анна Артуровна.

С71 Большая книга о минералах и камнях. 1001 фотография / А. А. Спектор. — Москва : Издательство АСТ, 2024. — 287, [1] с. : ил. — (Большая книга обо всём).
ISBN 978-5-17-166635-4.

Чтобы познакомиться с царством камней и минералов, слагающих твердую оболочку Земли, вовсе не обязательно совершать далекие путешествия и посещать минералогические музеи. А для того, чтобы полюбоваться великолепными украшениями из алмазов, рубинов, сапфиров и жемчуга, даже не нужно держать их в руках. Достаточно открыть эту книгу, содержащую множество уникальных фотографий, и перед вами предстанут величественные здания из мрамора и песчаника, изящные и роскошные камнерезные изделия, сверкающие многочисленными гранями бриллианты и другие драгоценности, нерукотворные гранитные скалы и фантастические фигуры выветривания, древние и молодые горы, чьи недра хранят месторождения самых разных пород и минералов, россыпи самоцветов и залежи самородков. Содержательные статьи и интересные факты, сопровождающие зрелищные иллюстрации, позволят узнать больше о строении и свойствах всех этих удивительных богатств, созданных природой и человеком.

Уникальная коллекция камней и минералов — на страницах одной книги!
Для среднего и старшего школьного возраста.

**УДК 549
ББК 26.31**

ISBN 978-5-17-166635-4

© Оформление, обложка, иллюстрации.
ООО «Интеджер», 2024

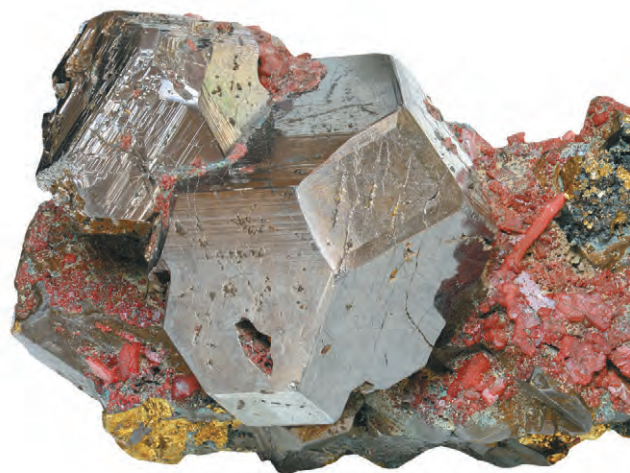
© ООО «Издательство АСТ», 2024

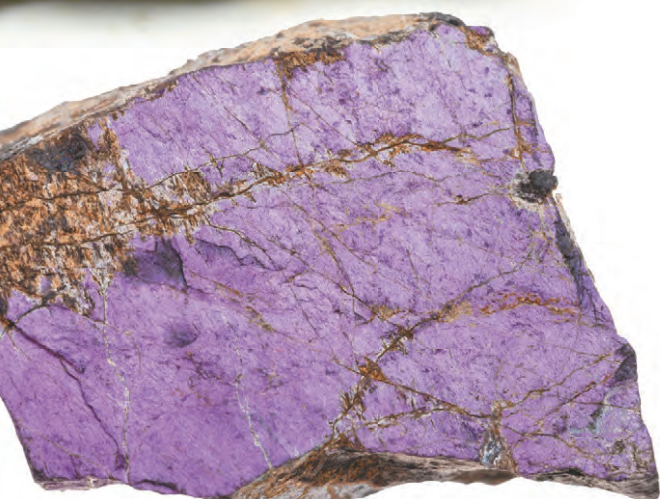
В оформлении использованы материалы, предоставленные
Фотобанком Shutterstock, Inc., Shutterstock.com

В оформлении использованы материалы, предоставленные
Фотобанком Dreamstime, Inc., Dreamstime.com

СОДЕРЖАНИЕ

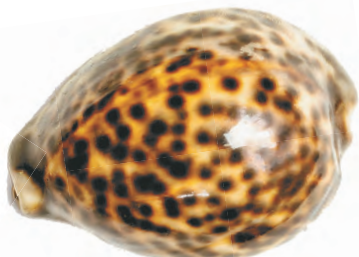
Введение	6
Горные породы	8
Известняк и Большой сфинкс	10
Кварцит	12
Применение кварцита	14
Мрамор и доломит	16
Цвета и рисунки мрамора	19
Базальт	20
Мостовая гигантов	23
Базальтовый каньон Студлагил	24
Долерит	26
Колонны, сотворенные природой	28
Воронцовский дворец	30
Красная площадь	33
Гранит	34
Символ вечности	36
Песчаник и песок	38
Город Петра: храм, высеченный в песчанике ...	40
Разнообразие песчаников	42
Древние скалы в сердце Австралии	44
Тростники	46
Яшма	48
Происхождение и применение яшмы	50
Агатные комнаты, отделанные яшмой	52
Обсидиан	54
Состав и применение обсидиана	56
Тысячелетняя история обсидиана	58
Сланцы	60
Гнейс	63
Метеориты	64
Метеориты — от крохотных до гигантских	66
Пещеры — полости в горных породах	68
Минералы: кварц и силикаты	70
Драгоценные камни: красота природная и рукотворная	72
Минеральные индивиды и агрегаты	74
Кварц	76
Разновидности и применение кварца	78
Южный Урал — хрустальный край	80
Дымчатый кварц	82
Аметист	84
Месторождения аметистов	86
Халцедон — разновидность кварца	88
Разнообразие халцедона	90
Оникс в искусстве и ювелирном деле	92
Агат	94
Разновидности агата	97





Применение агата	98
Силикаты.....	101
Разнообразие силикатов	102
Топаз.....	104
Месторождения топаза	106
Полевые шпаты —	
минералы из класса силикатов	108
Разнообразие полевых шпатов.....	110
Слюды	112
Применение слюды	114
Цеолиты — водные алюмосиликаты	116
Применение цеолитов.....	118
Цеолит в космосе	120
Амфиболы.....	122
Разнообразие амфиболов.....	124
Нефрит	126
Гранаты	128
Свойства и распространение гранатов.....	130
Применение граната	132
Берилл.....	134
Применение берилла	136
Месторождения бериллов в России	138
Изумруды	140
Ювелирные изумруды.....	142
Месторождения изумруда	144
Аквамарин.....	146
Эффекты аквамарина	148
История аквамарина	150
Месторождения аквамарина	152
Гелиодор	154
Месторождения гелиодора.....	156
Морганит	158
Особенности морганита	160
Где добывают морганит	163
Оливин	164
Хризолит	166
От древности до наших дней	168
Месторождения хризолита	170
Турмалин.....	172
Турмалин и оптика	174
Крупнейшие месторождения турмалина	176
Турмалин в России.....	179
Родонит	180
Применение родонита	182
Месторождения родонита.....	185
Цоизит	186
Тулит.....	188
Танзанит	190
Лазурит.....	192
Применение лазурита.....	194
Месторождения лазурита	196

Карбонаты и фосфаты	198
Такие разные карбонаты	200
Кальцит	202
Разнообразие кальцитов	204
Малахит	206
Малахит в уральских сказах	208
Фосфаты	210
Месторождения и применение фосфатов	212
Апатит.....	214
Строение и окраска апатитов	216
Город, появившийся на месторождении апатитов	218
Бирюза	220
Украшения из бирюзы	222
Месторождения бирюзы	224
Паломничество за синайской бирюзой	226
Разнообразие минералов	228
Оксиды	230
Лимонит: болотное железо.....	232
Гематит и магнетит	234
Корунд	236
Разновидности корунда	238
Применение рубинов	240
Разновидности сапфира	242
Сульфиды	244
Месторождение Альмаден: тысячелетия истории ...	247
Сульфаты.....	248
«Роза пустыни»	251
Галит и сильвин	252
Флюорит	254
Хризоберилл	256
Александрит	258
Фианит.....	260
Кораллы	262
Раковины моллюсков.....	264
Псевдоморфозы	266
О чем поведали камни Марса.....	268
Самородные элементы и минералоиды	270
Минералы, состоящие из простых веществ	272
Алмазы и бриллианты	274
Алмазное совершенство	276
Жемчуг	278
Янтарь	280
Янтарная комната	282
Опал	284
Подземный опаловый город.....	286



ВВЕДЕНИЕ

Горные породы и минералы, из которых они состоят, — одно из самостоятельных царств природы, такое же обширное и не менее интересное, как и царства живых организмов. Горные породы слагают кору нашей планеты, а также внешние оболочки других планет земной группы. Именно эти плотные массы и сделали Землю твердой, они же выстилают дно океанов и образуют горы на суше. Горные породы подразделяются на метаморфические, осадочные и вулканические. Во время тектонических и геологических процессов они трансформируются и нередко превращаются друг в друга. Следует отметить, что не все из горных пород твердые и плотные, среди них встречаются пористые, рыхлые и даже сыпучие.

Горные породы — источник полезных ископаемых, из них добывают металл, сырье для строительных материалов, разнообразные минералы, которые, в свою очередь, используются в самых разных областях человеческой деятельности — в науке, технике, промышленности и искусстве.

■ Прозрачный горный хрусталь.

■ Радужный кварц.



Сегодня ученым известны более 5000 минералов, и каждый год открываются десятки новых. Богатые минералами месторождения разбросаны по всему миру, многим из них сотни и тысячи лет. Например, необыкновенно красивая бирюза добывалась на Синайском полуострове еще во времена Древнего Египта, а прекрасный малахит, ставший основой народных легенд и сказов Павла Бажова о Хозяйке Медной горы, был открыт на Урале в XVIII в.

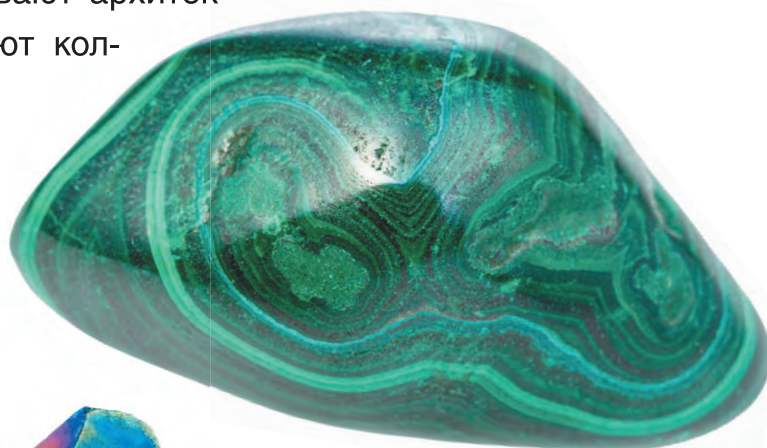
В основе минералов лежат как химические соединения, так и простые вещества. И в зависимости от своего состава они образуют кристаллы и агрегаты самых разных цветов и рисунков. Обработанные искусными мастерами кристаллы — рубин, изумруд, сапфир, алмаз — сверкают многочисленными гранями в коронах монарших особ и изысканных ювелирных украшениях, а величественные скульптуры и произведения камнерезного искусства подчеркивают архитектурный облик городов и пополняют коллекции музеев мира.



■ Ограненный изумруд.



■ Ограненный рубин.



■ Малахит с характерным рисунком.



■ Кольцо с рубином.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Горная порода — это природное тело, которое состоит из одного или нескольких минералов. Минералами, в свою очередь, называются природные вещества с определенным составом, структурой и внешними признаками. Горные породы составляют твердую оболочку нашей планеты. Их происхождение может быть различным. Так, магматические горные породы образуются при застывании магмы в недрах Земли или на ее поверхности, осадочные же возникают в результате осаждения солей в водоемах, а также накопления и уплотнения продуктов выветривания на суше. Существуют и метаморфические горные породы, которые формируются в толще земной коры из магматических и осадочных пород.

Горные породы издавна использовались людьми, не будет преувеличением сказать, что их разработка и широкое применение в разных областях человеческой деятельности во многом способствовали возникновению и развитию нашей цивилизации, став важной частью культуры и прогресса.

- Величественные вершины Альп, состоящие из слоев древнейших горных пород европейского, африканского и океанического происхождения.







ИЗВЕСТНЯК и БОЛЬШОЙ СФИНКС

Известняк — одна из самых распространенных осадочных горных пород, которая состоит в основном из минерала кальцита (природная форма карбоната кальция, CaCO_3). Она может формироваться в процессе осаждения извести из растворов при испарении воды, но чаще образуется в результате жизнедеятельности животных и растительных организмов. Например, известняк под названием «ракушечник» практически целиком состоит из ископаемых раковин морских животных. Различают оолитовые известняки, в которых имеются вкрапления, похожие на яичную скорлупу, нуммулитовые, образованные из моллюсков нуммулитов, и доломитовые, содержащие до 50 % доломита. Одна из часто встречающихся разновидностей известняка — мел. А при перекристаллизации известняк образует мрамор. Известняк с древности используется в строительстве и для создания скульптур. Самая знаменитая известняковая скульптура — и самая древняя на Земле — это Большой сфинкс в Египте, на Западном берегу Нила, в Гизе. Он высечен около 2559 г. до н. э. из цельной известняковой скалы и представляет собой лежащего на песке льва с человеческим лицом. Считается, что это лицо фараона Хефрена (Хафры).



■ Кварцит.



■ Джеспилит.



КВАРЦИТ

Это метаморфическая, или видоизмененная, горная порода, которая главным образом состоит из минерала кварца (SiO_2) с примесями слюды, полевого шпата, талька и других минералов. Цвет у кварцита белый, серый или красноватый. Порода отличается прочностью и твердостью, ее нелегко обрабатывать, но она прекрасно полируется и даже служит сырьем для производства точильного камня. Существует несколько разновидностей кварцита. Один из самых распространенных — железистый кварцит, или джеспилит, который включает такие примеси, как магнетит и гематит. Его месторождения встречаются в разных регионах и странах мира, в том числе в России, США, Канаде, Бразилии, Индии и Южной Африке. На западном берегу Онежского озера в Карелии добывается малиновый кварцит, который называют также шокшинским — по месту его добычи в селе Шокша. В зависимости от иных различных примесей выделяют и другие виды кварцита, например, гранатовый, авантюриновый, магнетитовый.





■ Месторождение кварцита в штате Юта, США.



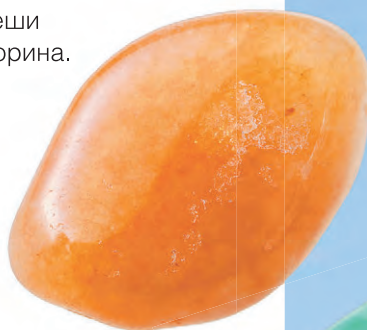


ПРИМЕНЕНИЕ КВАРЦИТА

Кварцит широко применяется при строительстве дорог и зданий, используется для облицовки стен и пола самых разных помещений. Например, кварцит можно увидеть в отделке таких известных архитектурных сооружений, как храм Спаса на Крови в Санкт-Петербурге и Мавзоль Ленина в Москве. Вместе с тем данная порода относится к полудрагоценным камням первого порядка, подобно малахиту, лазуриту, нефриту. Самые эффектные сорта кварцита служат ценным декоративным материалом для изготовления камнерезных изделий и создания произведений искусства.



■ Стауэтка индуистского бога Ганеши из авантюрина.



■ Цвет авантюрина зависит от примесей.



■ Так выглядит необработанный авантюрин.



■ Храм Спаса на Крови в Санкт-Петербурге. При его строительстве использовался кварцит, в том числе такая его разновидность, как авантюрин.





МРАМОР И ДОЛОМИТ

Мрамор — типичный образец метаморфической горной породы, состоящей из кальцита (CaCO_3) и примесей других минералов. Он образуется из известняка в результате так называемого процесса метаморфизма. Иными словами, под действием повышенной температуры, давления, а также подземных веществ известняк подвергается перекристаллизации и превращается в мрамор. В мраморе могут присутствовать включения доломита — минерала из класса карбонатов (химический состав: $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$). Доломитом называют и саму горную породу, которая состоит из этого минерала на 95 %. Она, перекристаллизуясь, превращается в доломитовый мрамор.

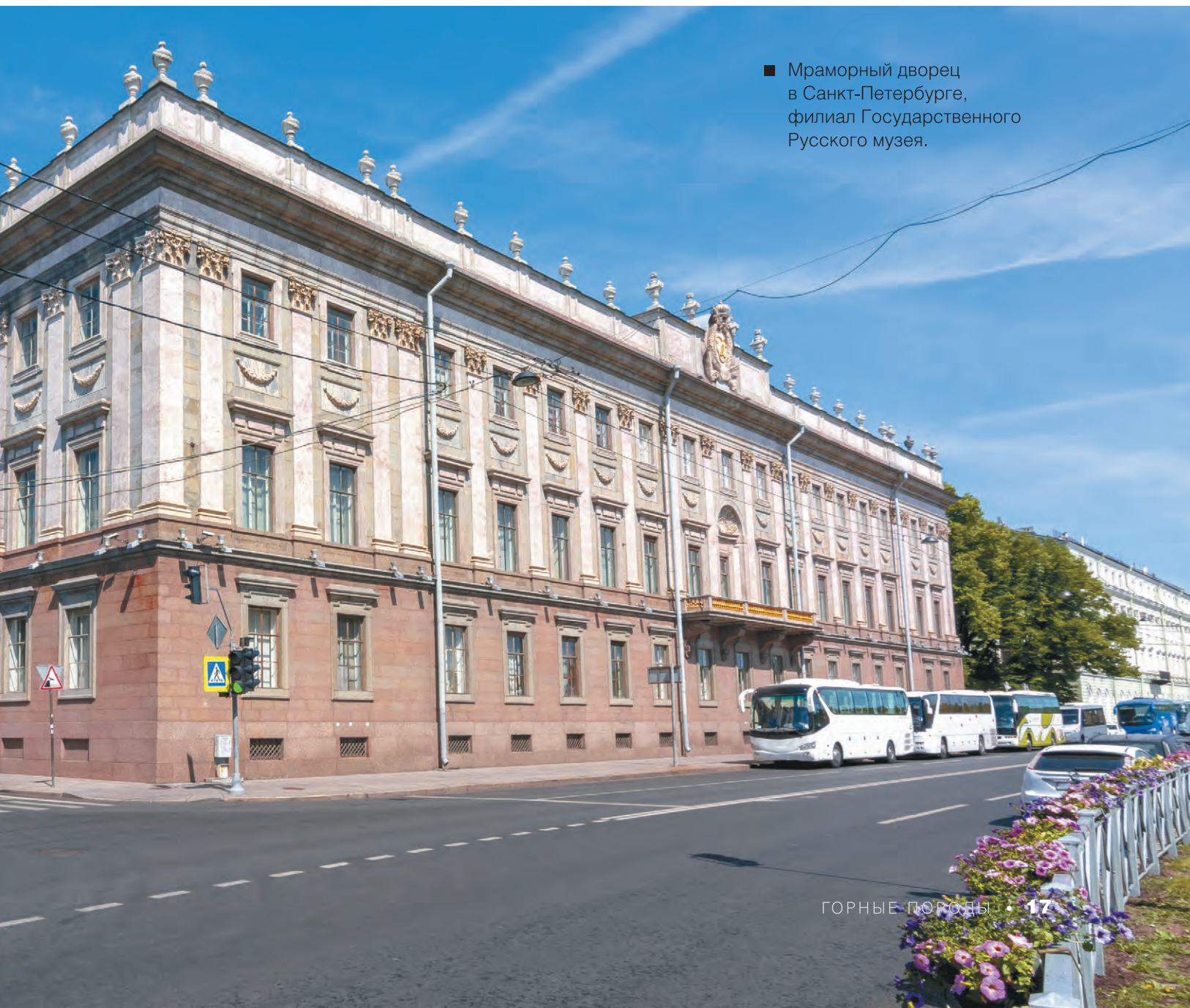
■ Мрамор красноватого оттенка.





- Доломит — горная порода, состоящая практически полностью из минерала доломита.

- Мрамор с примесями оксида железа.



- Мраморный дворец в Санкт-Петербурге, филиал Государственного Русского музея.

■ Мраморный карьер в городе Каррара, Италия.





ЦВЕТА И РИСУНКИ МРАМОРА



Разнообразием рисунков и оттенков мрамор обязан примесям минералов. У большинства цветных мраморов окраска либо пестрая, либо полосчатая, как, например, у циполина, содержащего примеси силикатов — соединений кремния. Оксид железа окрашивает мрамор в розовый или красный цвет, сульфид железа — в сине-черный, а содержащие железо соединения кремния — в зеленый. Есть также желтый, бурый, серый, голубоватый мрамор. Рисунок мрамора определяется его строением, а также направлением, по которому породу распиливают. Полностью цвет и рисунок проявляются после полировки камня. Одним из ценнейших считается каррарский белый мрамор, добываемый на территории Каррары в Италии, в Апуанских Альпах.



- Полосчатый мрамор циполин (чиполин). Это название происходит от итальянского слова «чипола» — «луковица», потому что рисунок камня напоминает слои луковицы.



- Мрамор с примесями битума и сульфида железа.



БАЗАЛЫТ

Это наиболее часто встречающаяся магматическая вулканическая горная порода. Она возникла в результате выхода на поверхность земли и застывания лавы и примерно наполовину состоит из кремнезема (SiO_2). Аналогами базальта, залегающими на других глубинах, являются такие горные породы, как долериты (гипабиссальная порода) и габбро (плутоническая порода). Базальты, образованные излиянием магмы на огромных территориях, образуют так называемые траппы — большие плато, например плато Путорана в России и плато Декан в Индии. Интересно также, что базальты — это характерные первичные породы, которые обнаружены на поверхности Луны, Марса, Венеры. С базальтами связаны рудные месторождения железа, меди, золота, никеля, платины, титана и других металлов. Эта горная порода широко используется для облицовки, каменного литья, изготовления щебня.



■ Черный базальт, в котором сохранились пузырьки газа, заполнившиеся халцедоном и цеолитом. Разновидность горной породы с такими миндалевидными вкраплениями носит название мандельштейн.



■ Обработанный базальт.



■ Пористый базальт. Поры в этой породе образуются при взаимодействии с водой.

■ Габбро — аналог базальта.





МОСТОВАЯ ГИГАНТОВ



Мостовая гигантов в Северной Ирландии — примерно 40 тыс. базальтовых (реже андезитовых) колонн, которые образовались миллионы лет назад в результате извержения подводного вулкана. Это памятник природы, включенный в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.





БАЗАЛЬТОВЫЙ КАНЬОН Студлагил

Базальтовый каньон Студлагил в Исландии образовала ледниковая река Йёкла, прорезая вулканические породы.

Обычно базальт таится в нижних слоях земной коры, но порой он показывается и на поверхности. По мере остывания крупных лавовых потоков базальтовые породы растрескиваются по определенным направлениям, образуя так называемые отдельности — характерные формы в виде плит или столбов. В Студлагиле, например, расположены именно столбчатые отдельности. Интересно, что каньон возник благодаря извержениям не одного вулкана, а нескольких, так что лавы здесь было немало. А сотворенные природой колонны долгое время были не видны, так как находились под водой. Но в 2009 г. неподалеку от каньона построили электростанцию. Уровень воды в реке упал, и базальтовые столбы открылись взгляду.

Сегодня каньон Студлагил — одна из самых интересных достопримечательностей далекого северного острова. И каких только легенд не сочиняют о здешних причудливых образованиях! Рассказывают и о мифических великанах, которые якобы построили огромные столбы, и о древних окаменевших деревьях. Но на самом деле это действительно естественные следы вулканической деятельности. Неудивительно, что это чудо природы привлекает множество туристов, хотя попасть сюда не так уж и просто. Есть по крайней мере два пути: один из них позволяет увидеть каньон сверху, а другим можно спуститься вниз.







ДОЛЕРИТ

Долерит, или по-другому диабаз, — магматическая горная порода из семейства базальтов. Он представляет собой полнокристаллическую мелкозернистую разновидность кварца. Содержание кремнезема SiO_2 в долерите относительно невелико — 45—52 %. Цвет долерита может быть зеленовато-черным либо темно-серым. Структуру данной породы образуют расположенные в беспорядке зерна минерала плагиоклаза с промежутками, заполненными другим минералом — авгитом.

Долериты на земном шаре распространены достаточно широко. Например, из этой горной породы сложена часть Восточно-Сибирской платформы. Добыча долерита велась с давних времен. Из этой породы состоят, например, некоторые камни Стоунхенджа. Ученые предполагают, что древние строители доставляли их из каменоломен Уэльса, где долериты образовывали естественные столбы, от которых было удобно откалывать цельные глыбы.

- Стоунхендж — древнее сооружение из огромных камней — мегалитов в Великобритании.





■ Дolerит.





Колонны, СОТВОРЕННЫЕ ПРИРОДОЙ

Скалы из диабазов, или долерита, напоминающие колонны, могут достигать высоты, сравнимой с современными небоскребами. Такие нерукотворные столбы встречаются на разных континентах Земли, в самых разных странах, в том числе в Испании, Шотландии, США, а также в Австралии. На юго-востоке австралийского штата Тасмания, на одноименном острове находится национальный парк «Тасман». В числе его главных достопримечательностей — диабазовые колонны мыса Пиллар высотой 300 м. Эти колонны — одни из самых высоких в Австралии. Они сформировались около 185 млн лет назад, в юрский период, в результате вулканического извержения, которое накрыло третью часть острова.