

## О ЧЁМ ЭТА КНИГА

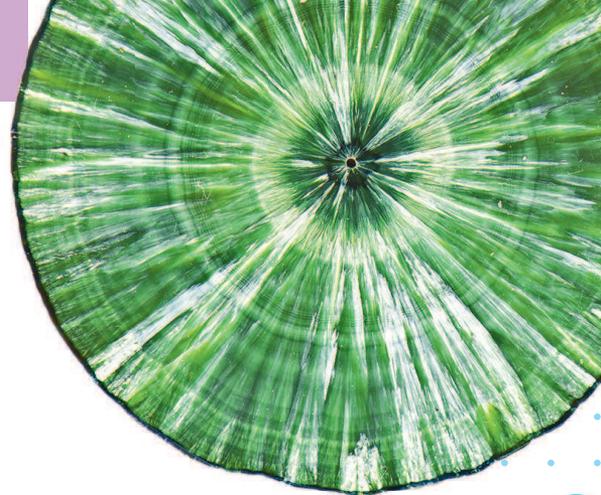
С самых первых шагов каждый из нас обо что-то спотыкался. И часто это был какой-то камень. Мы живём на планете, которая в значительной степени состоит из твёрдого вещества, так что встречи с разнообразными камнями тут неизбежны. В этой книге мы попробуем рассказать, с какими из камней мы чаще встречаемся, как их узнать и откуда они взялись.

МИНЕРАЛЫ — ЭТО  
ПРИРОДНЫЕ КРИСТАЛЛЫ.  
АКАДЕМИК А.Е. ФЕРСМАН  
ПИСАЛ: «КРИСТАЛЛ —  
ЭТО ТАКАЯ ФОРМА СУЩЕ-  
СТВОВАНИЯ ВЕЩЕСТВА,  
К КОТОРОЙ СТРЕМИТСЯ  
ВСЯ ПРИРОДА».





Вообще-то слово **«камень»** не очень однозначное. С одной стороны, это что-то твёрдое и тяжелое: «...И кто-то камень положил в его протянутую руку...», а с другой — это может быть чем-то ярким, сверкающим — ювелирный, драгоценный камень.



Так что попробуем поговорить о самых разных предметах, которые объединяет слово «камень». О тех, которые лежат у дороги, о тех, которые слагают горы, о тех, из которых построены дома, о тех, которые вставлены в серьги и кольца, и о многих других, которые могут вам встретиться.



## ИНТЕРЕСНО!

- В фильмах можно увидеть и другие камни — «философский камень», «камни бесконечности», но вряд ли они попадутся вам в реальной жизни.



# «ЭТО НЕ КАМНИ — ЭТО МИНЕРАЛЫ!»

В описании неживой природы слово «камень» часто соседствует со словами «минерал», «кристалл», «горная порода», «руда». Чем же они отличаются?

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

II																		III																		IV																		V																		VI																		VII																		VIII																		2 He 4,002602 гелий																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4 Be 9,01218 бериллий				5 B 10,812 бор				6 C 12,0108 углерод				7 N 14,0067 азот				8 O 15,9994 кислород				9 F 18,99840 фтор				10 Ne 20,179 неон				18 Ar 39,948 аргон				36 Kr 83,80 криптон				54 Xe 131,30 ксенон				86 Rn 222 радон																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12 Mg 24,305 магний		13 Al 26,98154 алюминий		14 Si 28,086 кремний		15 P 30,97376 фосфор		16 S 32,06 сера		17 Cl 35,453 хлор		24 Mn 54,9380 марганец		25 Fe 55,847 железо		26 Co 58,9332 кобальт		27 Ni 58,70 никель		28		34 Se 79,904 селен		35 Br 79,904 бром		42 Mo 95,94 молибден		43 Tc 98,9062 технеций		44 Ru 101,07 рутений		45 Rh 102,9055 родий		46 Pd 106,4 палладий		47		50 Sn 118,69 олово		51 Sb 121,75 сурьма		52 Te 127,60 теллур		53 I 126,9045 йод		54		56 Ba 137,33 барий		57 La 138,9 лантан		58 Ce 140,9 церий		59 Pr 140,9 прометий		60 Pm [145] прометий		61 Sm 150,4 самарий		62 Eu 151,9 европий		63 Gd 157,3 гадолиний		64 Tb 158,9 тербий		65 Dy 162,5 диспрозий		66 Ho 164,9 гольмий		67 Er 167,3 эрбий		68 Tm 168,9 тулий		69 Yb 173,0 иттербий		70 Lu 174,9 лютеций		71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20 Ca 40,08 кальций		21 Sc 44,9559 скандий		22 Ti 47,90 титан		23 V 50,9415 ванадий		24 Cr 51,996 хром		25 Mn 54,9380 марганец		26 Fe 55,847 железо		27 Co 58,9332 кобальт		28 Ni 58,70 никель		29 Cu 63,546 медь		30 Zn 65,38 цинк		31 Ga 69,72 галлий		32 Ge 72,59 германий		33 As 74,9216 мышьяк		34 Se 78,96 селен		35 Br 79,904 бром		36 Kr 83,80 криптон		37 Rb 85,468 рубидий		38 Sr 87,62 стронций		39 Y 88,9059 иттрий		40 Zr 91,22 цирконий		41 Nb 92,9064 ниобий		42 Mo 95,94 молибден		43 Tc 98,9062 технеций		44 Ru 101,07 рутений		45 Rh 102,9055 родий		46 Pd 106,4 палладий		47 Ag 107,8682 серебро		48 Cd 112,41 кадмий		49 In 114,82 индий		50 Sn 118,69 олово		51 Sb 121,75 сурьма		52 Te 127,60 теллур		53 I 126,9045 йод		54 Xe 131,30 ксенон		55 Cs 132,90545 цезий		56 Ba 137,33 барий		57 La 138,9 лантан		58 Ce 140,9 церий		59 Pr 140,9 прометий		60 Pm [145] прометий		61 Sm 150,4 самарий		62 Eu 151,9 европий		63 Gd 157,3 гадолиний		64 Tb 158,9 тербий		65 Dy 162,5 диспрозий		66 Ho 164,9 гольмий		67 Er 167,3 эрбий		68 Tm 168,9 тулий		69 Yb 173,0 иттербий		70 Lu 174,9 лютеций		71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
88 Ra [226,0] радий		89 Ac [227] актиний		90 Th [232] торий		91 Pa [231,0] протактиний		92 U 238,0 уран		93 Np [237] нептуний		94 Pu [244] плутоний		95 Am [243] амерций		96 Cm [247] куриум		97 Bk [247] берклий		98 Cf [251] калифорний		99 Es [252] эйзенштейн		100 Fm [257] фермий		101 Md [258] мандариновый		102 No [259] нобелий		103 Lr [262] лоренсский		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313		314		315		316		317		318		319		320		321		322		323		324		325		326		327		328		329		330		331		332		333		334		335		336		337		338		339		340		341		342		343		344		345		346		347		348		349		350		351		352		353		354		355		356		357		358		359		360		361		362		363		364		365		366		367		368		369		370		371		372		373		374		375		376		377		378		379		380		381		382		383		384		385		386		387		388		389		390		391		392		393		394		395		396		397		398		399		400		401		402		403		404		405		406		407		408		409		410		411		412		413		414		415		416		417		418		419		420		421		422		423		424		425		426		427		428		429		430		431		432		433		434		435		436		437		438		439		440		441		442		443		444		445		446		447		448		449		450		451		452		453		454		455		456		457		458		459		460		461		462		463		464		465		466		467		468		469		470		471		472		473		474		475		476		477		478		479		480		481		482		483		484		485		486		487		488		489		490		491		492		493		494		495		496		497		498		499		500		501		502		503		504		505		506		507		508		509		510		511		512		513		514		515		516		517		518		519		520		521		522		523		524		525		526		527		528		529		530		531		532		533		534		535		536		537		538		539		540		541		542		543		544		545		546		547		548		549		550		551		552		553		554		555		556		557		558		559		560		561		562		563		564		565		566		567		568		569		570		571		572		573		574		575		576		577		578		579		580		581		582		583		584		585		586		587		588		589		590		591		592		593		594		595		596		597		598		599		600		601		602		603		604		605		606		607		608		609		610		611		612		613		614		615		616		617		618		619		620		621		622		623		624		625		626		627		628		629		630		631		632		633		634		635		636		637		638		639		640		641		642		643		644		645		646		647		648		649		650		651		652		653		654		655		656		657		658		659		660		661		662		663		664		665		666		667		668		669		670		671		672		673		674		675		676		677		678		679		680		681		682		683		684		685		686		687		688		689		690		691		692		693		694		695		696		697		698		699		700		701		702		703		704		705		706		707		708		709		710		711		712		713		714		715		716		717		718		719		720		721		722		723		724		725		726		727		728		729		730		731		732		733		734		735		736		737		738		739		740		741		742		743		744		745		746		747		748		749		750		751		752		753		754		755		756		757		758		759		760		761		762		763		764		765		766		767		768		769		770		771		772		773		774		775		776		777		778		779		780		781		782		783		784		785		786		787		788		789		790		791		792		793		794		795		796		797		798		799		800		801		802		803		804		805		806		807		808		809		810		811		812		813		814		815		816		817		818		819		820		821		822		823		824		825		826		827		828		829		830		831		832		833		834		835		836		837		838		839		840		841		842		843		844		845		846		847		848		849		850		851		852		853		854		855		856		857		858		859		860		861		862		863		864		865		866		867		868	

Например, только расположив в нужном порядке буквы  
**А Р Н Л И М Е** мы создадим из них слово

# **МИНЕРАЛ**

Порядок в расположении химических элементов существует в **КРИСТАЛЛАХ**, поэтому к минералам сейчас причисляют только кристаллические вещества. К тому же, чтобы мы могли считать их минералами, они должны быть природными.



Люди сейчас научились делать множество кристаллических веществ — и тех, которые неизвестны в природе, и крайне похожие на природные, например, в ювелирных украшениях сейчас часто можно увидеть искусственно выращенные самоцветы.



## **ИНТЕРЕСНО!**

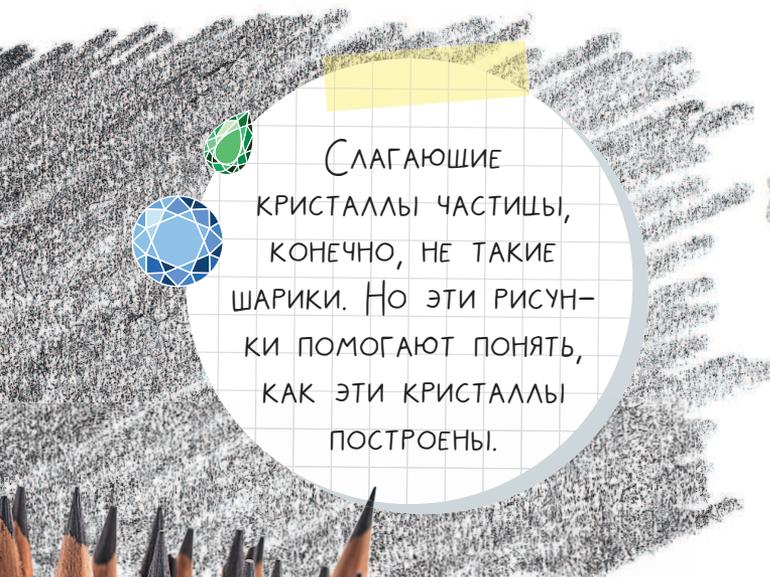
- В минералах, как и в словах, важно не только из каких «букв» они сложены, но и в каком порядке они стоят. В словах буквы расположены на одной строке, но и тут **ЛЕПЕСТОК** может перестроиться в **ТЕЛЕСКОП**, а **УМНИЦА** превратиться в **ЦУНАМИ**. «Буквы» же, слагающие минералы, расположены в объёме, и здесь даже один химический элемент может создать разные «слова».



Алмаз



Так, тот же самый углерод может собраться и в мягкий, знакомый всем по карандашам графит, и в уникальный по своей твёрдости драгоценный алмаз. Так что для минерала одинаково важно, из каких химических элементов он состоит и в какую кристаллическую структуру они собрались.

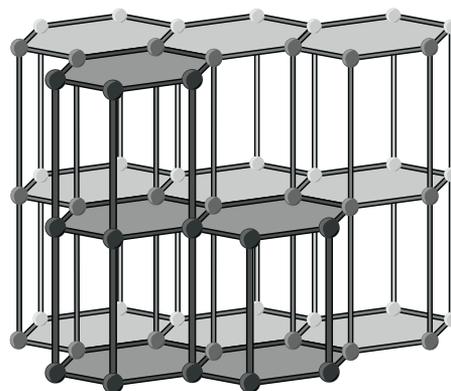


СЛАГАЮЩИЕ КРИСТАЛЛЫ ЧАСТИЦЫ, КОНЕЧНО, НЕ ТАКИЕ ШАРИКИ. Но эти рисунки помогают понять, как эти кристаллы построены.

Графит



Кристаллическая решётка графита



Кристаллическая решётка алмаза



## ПОРОДИСТЫЕ КАМНИ

Буквы складываются в слова, а из слов возникает фраза. Так можно описать и взаимосвязь минералов и горных пород. Фразу, предложение не создать из случайно собранных слов. Да и намеренно подобранные слова в фразе влияют друг на друга, меняются, согласуют свои формы.

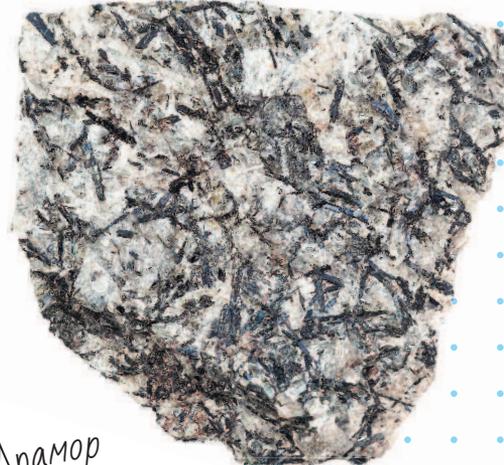
И как можно встретить фразу всего лишь из одного слова (для описания времени суток иногда достаточно сказать: «Вечереет»), так встречаются *горные породы, сложенные практически одним минералом*. Такими породами, например, являются сложенный кальцитом *мрамор* или состоящий из полевого шпата *сиенит*.



**ГОРНАЯ ПОРОДА** — НЕ ПРОСТОЙ НАБОР, НЕ ПРОИЗВОЛЬНАЯ СМЕСЬ МИНЕРАЛОВ. ЗДЕСЬ СОБИРАЮТСЯ МИНЕРАЛЫ, ОБЪЕДИНЁННЫЕ ОБЩЕЙ СУДЬБОЙ, «СДРУЖИВШИЕСЯ». ДАЛЕКО НЕ ВСЕ МИНЕРАЛЫ МОГУТ В ПРИРОДЕ СОСУЩЕСТВОВАТЬ.



Сиенит



Мрамор



Например, два ювелирных камня — **хризолит** (прозрачный оливин) и **алмаз** можно встретить в одной и той же магматической породе (кимберлите), а вот исключительно распространённый в самых разных породах **кварц** ни с кем из них «дружить» не расположен.



В ОБЩЕМ, ГОРНЫЕ ПОРОДЫ — ЭТО ПРИРОДНЫЕ СООБЩЕСТВА МИНЕРАЛОВ. НА НАБОР, СВОЙСТВА, ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЭТИХ МИНЕРАЛОВ В ПОРОДЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО ВЛИЯЕТ ЕЁ ПРОИСХОЖДЕНИЕ.

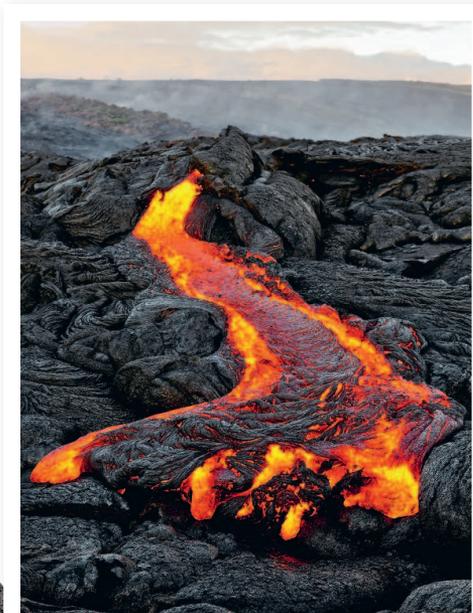


Хризолит



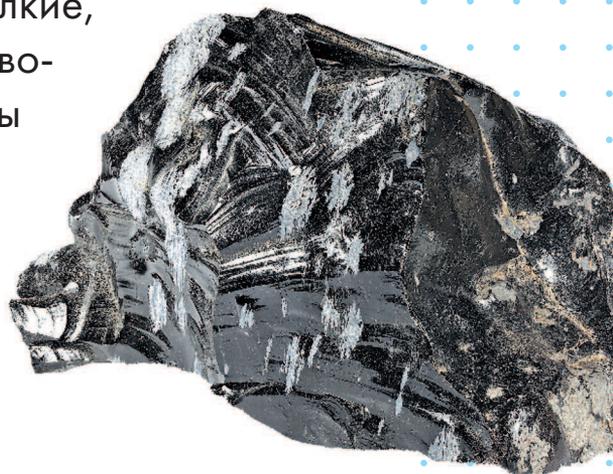
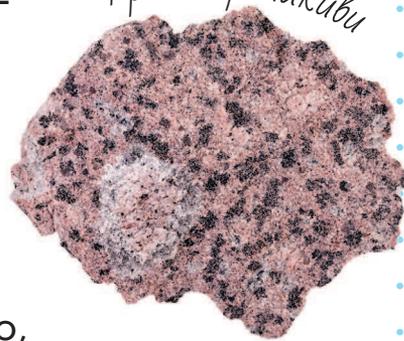
А по происхождению горные породы делятся на три большие группы — **магматические**, **осадочные** и **метаморфические**.

**Магматические**, как можно понять из названия, образуются при застывании в глубинах магмы или такой же горячей, расплавленной массы, вырвавшейся на поверхность, — **лавы**.



Тот же самый расплав, остывший в глубине или на поверхности, образует разные, очень непохожие породы. При остывании в глубине у породы гораздо больше времени и возможности для образования крупных, хорошо различных кристаллов. Лава же остывает быстро, кристаллы в ней по большей части мелкие, трудноразличимые, а часть вещества и вовсе не успевает образовать кристаллы и в результате может, например, получиться такая порода, как **обсидиан**, сложенная в основном не минералами, а вулканическим стеклом.

Гранит рапахиви



Снежный обсидиан

**Осадочные породы** образуются там, где нет ни высоких давлений, ни температур, поблизости от поверхности Земли из вещества выветривающихся горных пород, осадков морей, рек, озёр, из отмирающих организмов.



СРЕДИ НИХ ЕСТЬ И ТАКИЕ, К КОТОРЫМ СЛОВО «КАМЕНЬ» СОВСЕМ НЕ ПОДХОДИТ, НАПРИМЕР ГЛИНЫ, ПЕСКИ.

В названии *метаморфические* прячется греческое слово, означающее «превращение, преобразование». В самом деле, эти породы получаются, когда первичные породы под действием давления, температуры существенно преобразуются. Так, невзрачные глинистые осадки, побывав в глубинах Земли, могут вернуться к поверхности в виде кристаллических *сланцев* с блестящими пластинками *слюды* и алеющими зёрнами *гранатов*.



← Кристалл граната в сланце

КСТАТИ, НАЗВАНИЕ «ГОРНАЯ ПОРОДА» СОВСЕМ НЕ ЗНАЧИТ, ЧТО ОНА ВСТРЕЧАЕТСЯ ИЛИ ОБРАЗУЕТСЯ ИМЕННО В ГОРАХ. ЕСТЬ ОГРОМНЫЕ ПРОСТРАНСТВА КОНТИНЕНТОВ, МОРЕЙ, ОКЕАНОВ, ГДЕ ЗЕМНАЯ КОРА СЛОЖЕНА РАЗНООБРАЗНЫМИ ГОРНЫМИ ПОРОДАМИ, ХОТЯ ГОР ТАМ НИКОГДА НЕ БЫЛО ИЛИ ОНИ БЫЛИ В ДРЕВНОСТИ И УЖЕ ИСЧЕЗЛИ.

К понятию «горная порода» довольно близко понятие «РУДА». *Руда – это тоже сообщество минералов, близких по происхождению, среди которых есть содержащие что-то*



*нужное людям.* Но только рудой это сообщество считается тогда, когда добывать полезные вещества из неё становится выгодно. А это уже зависит не от природы, а от человека. Горнодобывающая промышленность развивается, и часто бывает, что то, что раньше считали «пустой породой», становится вполне подходящим материалом для добычи чего-то полезного, то есть рудой.

*Железная руда*



Ну а если продолжить сравнение природных образований с текстом? Представим себе какой-нибудь горный массив. В нём «предложения» — горные породы складываются уже в целую «книгу», в которой можно найти сюжеты о рождении и жизни этого геологического объекта.

А всю твёрдую оболочку Земли (литосферу) можно тогда рассматривать как гигантскую библиотеку, в которой собрались книги, полные воспоминаний, загадок и драматических историй о миллиардах лет жизни нашей планеты, содержащих увлекательные предсказания о её будущем.

