

Федоровский Николай Михайлович

**Краткий определитель минералов
и горных пород**

Работы в школе, в поле и дома

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Н63

Н63 **Николай Михайлович Ф.**
Краткий определитель минералов и горных пород: Работы в школе, в поле и дома / Федоровский Николай Михайлович – М.: Книга по Требованию, 2023. – 72 с.

ISBN 978-5-519-78871-7

С приложением: 1. Определения золотоносности песков и горн. пород. 2. Определения радиоактивности

ISBN 978-5-519-78871-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

I часть. Изучение физических свойств минералов:	Стр.
Твердость	7
Блеск	11
Цвет	13
Побегалость	14
Прозрачность	14
Спайность	15
Излом	16
Удельный вес	16
Формы нахождения минералов в природе.	17
II часть. Работы с паяльной трубкой:	
Паяльная трубка	20
Пламя свечи.	20
Испытание плавкости	23
Пробы с бурой и фосфорной солью	25
Проба на окрашивание пламени	27
Таблицы цветов черлов.	28
Проба на угле	29
Налеты	30
Таблицы налетов	31
Пробы в запальной трубке	32
Получение металлического королька	33
Таблицы свойств корольков.	34
Окрашивание пламени	34
Открытие серы в минералах	35
Определение воды	35
Отдельные реакции	36
III часть. Таблицы минералов.	
IV часть. Определение горных пород.	
Формы залегания	62
Таблицы горных пород	64
V часть. Определение золотоносности песков и пород.	
VI часть. Определение радиоактивности.	

I. Изучение физических свойств минералов.

Твердость.

Проведем, слегка надавливая, острием стального ножа по стеклу. На стекле останется след — царапина. Мы говорим стекло мягче стали — оно ею чертится. В свою очередь осколком стекла мы легко проведем черту на медной монете. Если же попробуем чертить монетой стекло, то монета легко скользит по его поверхности, не оставляя ни малейшей царапины. Стекло тверже меди. Ясно, что, вообще говоря, из двух тел более твердое будет то, которое царапает другое.

В общесжитии таким способом определения твердости приходится пользоваться при решении, например, вопроса о качестве стали. Из двух ножей лучшим, с более твердой сталью, считается тот, который оставляет царапину на другом.

Минералы обладают разнообразной твердостью. Так, напрасно мы стали бы царапать лезвием ножа кварц; кварц тверже стали и сам прекрасно царапает наш нож. Наоборот гипс мы можем царапать даже ногтем. Несмотря на свою мягкость, гипс однако может царапать тальк. Но уже тальком ничего нельзя царапать. Он граница мягкости минералов.

Как есть граница мягкости, так есть и граница твердости. Алмазом мы можем провести царапины на всех минералах, но ни один минерал не чертит алмаза.

Между этими 2-мя границами и заключаются все минералы. По твердости их можно разбить на несколько групп.

В первую группу войдут мягкие минералы, имеющие твердость равную тальку. Это значит, что если тальк оставляет на них след, то и они, в свою очередь, оставляют след на тальке—они чертятся взаимно, как например: графит, горный воск и др. Несколько тверже талька гипс, которого мы не можем царапать тальком. Целый ряд минералов во главе с гипсом составит вторую группу как, например, каменная соль, свинцовый блеск и др.

Немного тверже гипса известковый шпат. Он хорошо чертит гипс. Третья группа состоит из минералов равной твердости известковому шпату, как, например: медный блеск, криолит и др. Известковый шпат чертится плавиковым шпатом, который начинает четвертую группу равных ему по твердости минералов, как, например, барит, цинковая обманка и др.

Пятая группа состоит из минералов равных по твердости апатиту, как, например, цинковый шпат, галмей и др. С апатита начинаются уже твердые минералы. Шестая группа составляется минералами, равными по твердости полевому шпату (ортоклазу). Ортоклаз значительно тверже апатита. В свою очередь он чертится кварцем. Кварц с аметистом, кремнем, гранатом и равными ему по твердости минералами составляет седьмую группу. Восьмую группу представляет топаз со шпинелью, цирконом и др.

В девятой группе имеется один корунд, который чертит все предыдущие минералы, не имеет ни одного равного по твердости и только один минерал тверже себя. Этот минерал — алмаз, представляющий из себя десятую

группу. Так разделяют минералы по твердости на 10 групп, при чем каждая предыдущая группа царапает — чертит — последующую, а сама ею не чертится.

Коллекция образцовых минералов, расположенных в порядке твердости, называется шкалой твердости.

Образцовая шкала составляется обычно из следующих десяти минералов: 1. Тальк, 2. Гипс, 3. Известковый шпат, 4. Плавленый шпат, 5. Апатит, 6. Полевой шпат, 7. Кварц, 8. Топаз, 9. Корунд, 10. Алмаз.

Каждый образец желательно иметь по крайней мере с одной гладкой ровной поверхностью для пробы на твердость. Идеальные поверхности в этом смысле представляют кристаллические грани.

Согласно этой шкале—твердость минерала выражается цифрой, обозначающей принадлежность его к той или иной группе. Так, каменная соль из второй группы будет иметь твердость — 2. Твердость роговой обманки из 6-й группы обозначается числом 6, и т. д.

Конечно, далеко не все минералы точно подходят под эти рубрики. Возьмем, например, барит и станем определять его твердость. Для этого пробуем его чертить поочередно членами шкалы, начиная с первого, т. е. с талька. Тальк, гипс, известковый шпат не оставляют на барите черты, и, если мы сильно надавливаем, то сами они крошатся. Но уже плавленый шпат оставляет на поверхности кристаллика барита ясную черту, а барит не чертит плавленого шпата. Значит барит мягче плавленого шпата, принадлежащего к четвертой группе, и твердость барита менее 4-х. Но твердость его в то же время более 3-х, так как известковый шпат не оставляет следа на барите, а баритом мы легко его чертим. *При равной же твердости минералы не чертятся или очень мало чертятся взаимно. Итак твердость барита лежит между 3 и 4 и обычно тогда обозначают ее числом 3,5.*

Для облегчения определения твердости служат следующие данные. Минералы, твердость которых равна 1—жирны на ощупь; при твердости равной 2 минералы легко чертятся ногтем; стекло чертят минералы, твердость которых более $5\frac{1}{2}$; наконец, перочинный нож из хорошей стали имеет твердость 6; напильник — 7.

Пользуясь этими данными, можно наметить сразу на ощупь, ногтем, стеклом или ножом приблизительную твердость минерала и точно установить ее по шкале твердости. Этим выигрывается в быстроте определения и экономится материал шкалы твердости.

Часто бывает трудно достать все вышеперечисленные минералы для шкалы твердости, тогда можно составить упрощенную шкалу. 1. Графит (мягкий карандаш). 2. Каменная соль (куском соль можно достать в москательной лавке). 3. Медная монета. 4. Железная игла. 5. Кусок стекла. 6. Перочинный нож. 7. Кварц или хороший напильник.

Этого вполне достаточно для большинства определений.

Для более или менее точного определения твердости, минерал, твердость которого определяют, должен быть взят в возможно чистом виде, лучше всего в виде кристалла. Часто с поверхности минерал может быть разрушенным — выветренным, поэтому твердость определяют на поверхности свежего раскола.

Самое определение производят так: Первый случай—минерал с кристаллическими гранями или на расколе дает ровную, гладкую поверхность. В этом случае *чертят поверхность определяемого минерала* членами шкалы, начиная с первого. При этом не надо чертить слишком острым ребром, а просто угловатым концом члена шкалы.

Второй случай—минерал не кристалл и на расколе дает неровную угловатую поверхность. В этом случае *члены шкалы чертятся* поочередно, начиная с первого, углом куска определяемого минерала.

Третий случай — минерал землистый, рассыпающийся. Тогда приходится растолочь минерал в порошок, замешать в тесто с крахмальным клейстером или гуммиарабиком, слепить небольшую пластину и дать высохнуть и потом чертить поверхность этой пластинки минералами шкалы.

Положим в том, другом или третьем случае какой-либо член шкалы, ну скажем 5-й, чертит наш испытуемый минерал. Это значит, что твердость нашего минерала или равна 5 или менее 5.

Если член шкалы и наш минерал чертятся взаимно, то твердость минерала равна в данном случае — 5-ти. Если же взятый минерал чертится членом шкалы, но сам не оставляет на нем следа, то твердость его менее 5. Но если она менее 5, то она может быть или 4 или 4,5. Четыре она будет в том случае, если четвертый член шкалы и наш минерал *не чертятся взаимно*; 4,5 будет тогда, когда четвертый член шкалы чертится исследуемым минералом.

Для навыка в работе со шкалой твердости полезно определить твердость следующих минералов: жировик, хлорит, белая слюда, циркон, магнитный железняк, мрамор шлифованный белый, барит, гранат, алмазидин кристалл, альбит, алебастр, малахит, корунд, медный колчедан и пирит.

Б л е с к.

Изучение блеска надо сосредоточить на различии металлического и неметаллического блеска. Металлический блеск, как видно из названия, сходен с блеском металлической поверхности. *Минералы с металлическим блеском непрозрачны даже в тончайших осколках.* По степени отражения света металлический блеск является весьма совершенным и уступает только алмазному блеску, свойственному немногим минералам. Металлическим блеском

обладают, главным образом, руды тяжелых металлов, как, например, магнитный железняк, медный колчедан, пирит, свинцовый блеск, сурьмяный блеск и др. Исключением из этого является очень немного минералов, как например, графит.

Минералы с неметаллическим блеском можно разбить на группы с разной силой и свойствами блеска. Высший блеск прозрачных минералов называется *алмазным*, он зависит не только от простого отражения света, но стоит в связи с преломляющей способностью минералов. Таков блеск алмаза, киновари, красной свинцовой руды, цинковой обманки, оловянного камня.

Менее сильный блеск — *стеклянный*. Им обладают кварц, камешная соль, плавленый шпат, барит и много других прозрачных или полупрозрачных минералов.

Жирный блеск — обуславливается присутствием в минерале большого количества мельчайших включений. Таков эфолит или масляный камень, обладающий типичнейшим жирным блеском.

Перламутровый блеск возможен только на поверхностях весьма совершенной спайности и вызывается тем, что свет отражается не только поверхностью, а и следующими внутренними пластинками спайности, которые уже несколько отделились от кристалла, но еще связаны с ним. Так возьмем свежую пластину слюды — блеск у ней стеклянный, достаточно подавить, погнуть ее как появляется перламутровый блеск. Перламутровым блеском обладает аурипигмент, некоторые разновидности гипса и один из цеолитов — гейландит.

Шелковый блеск обнаруживают тонко-волокнистые минералы, как асбест, волокнистый гипс и некот. другие.

Лишенные блеска минералы называются *тусклыми*. Таковы почти все землистые минералы — мел, каолин, боксит и пр.

Цвет черты.

Цвет минерала в куске часто не совпадает с цветом его в порошке. Возьмем кусок красного железняка—на вид он совсем не оправдывает свое название, и, если рядом с ним положим кусок бурого железняка, то между ними вряд ли будет большая разница.

Но достаточно растолочь кусочек того и другого, чтобы увидеть различие. Первый даст вишнево-красный порошок, второй бурый. Для получения порошка минерала вовсе не требуется толочь каждый раз весь кусок. Достаточно провести куском по твердой шероховатой белой поверхности. Остающийся цветной след и есть цвет порошка минерала. Такую шероховатую поверхность дает неглазурованная фарфоровая пластинка. За неимением ее можно воспользоваться обратной стороной чайного блюдца, где есть неглазурованный ободок на дне, или просто разбитой тарелкой пробуя чертить на шероховатой поверхности раскола.

Твердость фарфоровой пластинки лежит между 5—6 и следовательно черту дают на ней минералы с твердостью не выше 6. Но этого вполне достаточно, т. к. у минералов с твердостью выше 6 есть много других более существенных различий.

Ц в е т.

Цвет не может служить руководящим признаком при определении, т. к. он чрезвычайно изменчив даже у одного и того же минерала. Зависит это от случайных примесей окрашивающих веществ из окружающей породы. Так белый жировик, соприкасаясь с малахитом, окрашивается зелеными тонами. Цинковая обманка из Испании часто полупрозрачная, медово-желтого цвета, цинковая обманка из Финляндии от примеси железа—почти черного цвета.

Даже в группе драгоценных камней, где цвет играет такую громадную роль, обуславливая красоту и ценность минерала — он не является характерным признаком. Так мы имеем красный прозрачный корунд — рубин и красную прозрачную шпинель и, наконец, красный прозрачный гранат. Имеем — желтый хрусталь, желтый берилл; синий сапфир, синий кианит и синий кордирит и т. п.

Наряду с этим существует, конечно, ряд минералов, связанных с определенной цветной окраской; так малахит всегда зеленый, азурит — синий, крокоит — красный, но их сравнительно немного.

Таким образом цвет минералов может часто вводить в заблуждение и руководствоваться им не следует.

Побежалость.

Иногда поверхность некоторых минералов отлиывает радужными цветами, как тонкий слой нефти на воде, или напоминающими радужные цвета мыльных пузырей. Это не только внешнее сходство, но и по существу здесь мы имеем то же явление (ирризация) — цветов тонких пластинок. С поверхности такой минерал изменился под влиянием кислорода воздуха, и эта тончайшая пленка, покрывшая минерал, и играет разными цветами. Чаще всего это наблюдается на медном колчедане, на стеклянных головках бурого или красного железняка, на железном блеске и вообще на металлических рудах.

Прозрачность.

Прозрачными мы называем минералы, сквозь которые можно читать буквы. (Положить минерал на книгу). Идеально прозрачны — как стекло, часто бывают кристаллы кварца, а так же одна из разновидностей известкового шпата — удвояющий шпат, каменная соль, тонкие листики белой слюды и др.