

Александр Ферсман

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МИНЕРАЛОГИЯ

ПОПУЛЯРНАЯ
НАУКА



Популярная наука

Александр Ферсман

Занимательная минералогия

«Гельветика»

2015

УДК 908(470+571)
ББК 26.89

Ферсман А. Е.

Занимательная минералогия / А. Е. Ферсман — «Гельветика»,
2015 — (Популярная наука)

Книга крупнейшего советского минералога и известного популяризатора научных знаний академика А. Е. Ферсмана (1883–1945) в занимательной форме рассказывает о том, что такое минералы: об их происхождении, истории, особенностях, о диковинках в мире камня и о многом другом. Последняя глава содержит практические советы минералогу-любителю.

УДК 908(470+571)
ББК 26.89

© Ферсман А. Е., 2015
© Гельветика, 2015

Содержание

Предисловие	7
Глава I	9
Моя коллекция	9
В минералогическом музее	11
В горы за камнями	14
На руднике горы Магнитной	17
Камень в пещерах	19
Камни на дне озер, болот и морей	22
За камнями в пустыню	24
Камень на пашне и в поле	26
У окна с драгоценными камнями	28
Во дворце-музее	33
В большом городе	36
В минералогическом заповеднике	38
Глава II	43
Что такое минерал?	43
Минералогия земли и небесных светил	44
Кристалл и его свойства	48
Как построен мир из кристаллов и атомов	52
Глава III	55
Как растут камни	55
Камни и животные	58
Камни с неба	60
Камень в разные времена года	63
Возраст камня	65
Глава IV	67
Алмаз	67
Горный хрусталь	69
Топаз и берилл урала	71
На изумрудных копиях	74
История одного камня	77
Глава V	80
Кристаллы-гиганты	80
Камни и растения	83
О цвете камня	86
Жидкие и летучие камни	89
Твердый и мягкий камень	91
Волокнистые камни	92
Пластинчатые камни	95
Съедобные камни	96
Камни в живом организме	98
О ледяных цветах и о льде	100
Вода и ее история	103
Глава VI	106
Камни и человек	106
История извести	108

Мрамор и его добыча	110
Глина и кирпич	112
Железо	114
Золото	117
Тяжелое серебро	120
О соли и солях	122
Радий и радиевые руды	124
Апатит и нефелин	127
Уголь черный, белый, синий, красный	129
Черное золото	132
Редкие элементы	134
Колчедан	136
Глава VII	138
Как собирать минералы	138
Как определять минералы	144
Как надо составлять и хранить минералогическую коллекцию	146
Поиски и разведки полезных ископаемых	151
В лаборатории минералога	153
Приложение	155

Александр Ферсман

Занимательная минералогия

© Ферсман А. Е., наследники, 2015

© ООО «Торгово-издательский дом «Амфора», 2015

Предисловие

Разве минералогия может быть занимательной? Что можно найти в ней такого, что увлекло бы пытливого молодой ум, заставило бы его призадуматься и пожелать дальше и дальше знакомиться с камнем? Камень – это мертвая часть природы: булыжник нашей мостовой, простая глина, известняк наших тротуаров, драгоценный камень в витрине музея, железная руда на заводе и соль в нашей солонке. Где же кроются в камне замечательные и таинственные явления, о которых нам говорит, например, астрономия, описывая миллионы новых миров звезд, или биология, изучающая самые загадочные и самые интересные явления природы – жизнь, или физика с ее пытливыми опытами и «фокусами»?

Действительно, возьмем обычные учебники и книги по минералогии. Даже окончившие высшие учебные заведения нередко с неудовольствием вспоминают об этой науке, очень скучной, с массой названий, длинным перечислением географических местностей и, что самое ужасное, с очень трудной и скучной наукой о кристаллах.

И все-таки я пытаюсь утверждать в этой книжке, что минералогия – наука очень занимательная, что мертвый камень живет своей собственной жизнью и что занимается эта наука такими важными и интересными вопросами, что ей, пожалуй, могут позавидовать даже науки о живых существах.

К тому же на основе минералогии и ее данных создается замечательная техника, получается металл, извлекается строительный камень, добываются чудодейственные радиоактивные элементы, соли, – словом, строится все наше хозяйство и промышленность.

Вам самим будет виднее, достиг ли я своей книгой этой цели и сумел ли я увлечь вас в мир камня и кристалла.

А я очень хочу вас увлечь, хочу, чтобы вы начали интересоваться горами и каменоломнями, рудниками и копиями, чтобы вы начали собирать коллекции минералов, чтобы вы захотели отправиться вместе с нами из города, подальше, к течению реки, к ее высоким каменистым берегам, к вершинам гор или скалистым берегам моря, туда, где ломают камень, добывают песок или взрывают руду. Там всюду мы найдем чем заняться; и в мертвых скалах, песках и камнях мы научимся читать великие законы природы, по которым построена Вселенная.

Я буду рисовать отдельными отрывочными картинками – так, как художник вырывает отдельные моменты из природы и раньше, чем написать большую картину, готовит десятки и сотни эскизов и рисунков. Общую картину природы должен построить сам читатель, своим воображением связав все вместе.

Я уверен, однако, что далеко не все смогут это сделать. Мои слова для них будут слишком слабы, и им будет нужен более сильный художник, который заставит их ум и мысль работать в определенном направлении. Этот художник – сама природа. Тогда отправляйтесь, прочтя эту книгу, с экскурсией в Крым, на Урал, в Карелию, в Хибины, на берега Волги или Днепра и подумайте сами над камнем, его загадками и его жизнью.

Книгу я советую читать подряд, так как иногда для понимания очерка необходимы некоторые познания, почерпнутые из предыдущих глав. Но читайте все-таки не сразу, а понемногу.

Книга распадается на две части: первая вводит в мир камня, знакомит с его свойствами и образованием в сложном течении явлений природы и жизни; вторая переносит читателя в две резко различные области: в область чудес камня, поражающих воображение и вызывающих тысячи фантазий, и в область повседневной жизни человека, который использует камень в промышленности и хозяйстве. Впрочем, не знаю – где больше диковинного? Там ли, где камень нас поражает изменчивостью цветов, сходством с растениями или животными, массами своих скоплений или красотой строгих линий кристаллов; или там, где в громадных печах и домах заводов совершаются таинственные процессы его сгорания, плавления, улетучивания,

где творческая фантазия человеческого гения сумела из невзрачного темного камня извлечь сверкающее серебро, из красной рудной массы добыть жидкую ртуть, а простой колчедан превратить в тяжелую жидкость серной кислоты.

Давно-давно, в Средние века, в тиши лабораторий алхимики старались в своих ретортах сделать из ртути золото, из земли добыть философский камень, из железного колчедана выжечь серу.

Если бы сейчас мы привели их в наши лаборатории и на наши заводы, показали бы зеленую радиевую руду и полученную из нее щепотку «вечно» светящейся и «вечно» нагретой соли радия; если бы им показали, как из белой соли глинозема получают прекрасные кристаллы алого яхонта-рубина или легкий серебристый металл – алюминий наших самолетов, а из желтых колчеданов извлекается чудодейственный селен, – я думаю, алхимики должны были бы признать, что их фантазии претворены в жизнь и даже превзойдены человеческим гением.

Боюсь, что они даже переоценили бы успехи человечества и не заметили бы, как много еще стоит перед наукой и техникой нерешенных задач.

Природа далеко еще не побеждена человеком; практически почти бесцельно расточаются каждый день миллионы лошадиных сил в падающих на землю лучах солнца, бесцельно для человека пропадает гигантская сила ветра, и человеку недоступны еще самые близкие к нему глубины Земли.

Человек далеко еще не победил и не обуздал сил природы, и еще нужно громадное напряжение ума, воли и знания, чтобы научиться превращать силы и вещества природы в полезные и культурные завоевания хозяйства и промышленности.

К этой творческой работе я хотел бы призвать читателя. И если он, прочтя эту книжку, хоть немного загорится желанием узнать мир камня, его использование, захочет поработать над теми задачами, которых так много вокруг нас, в нашем строительстве новой жизни и новой культуры, то книжка сделала свое дело. А разбудив интерес, она разбудит и волю, и энергию, и стремление к работе и к знанию.

В годы Великой Отечественной войны, когда количество и качество вооружения играли огромную роль на полях сражений, когда для построения танков и самолетов использовались многие элементы и среди них редкие и сверхредкие, добываемые из руд и минералов, интерес к минералогии, к изучению богатейших недр нашей Родины неизменно возрастал.

Минералогия стала не только занимательной, но необходимой, важнейшей наукой.

Эта книга – дар нашим молодым силам, нашей гордости и радости – нашей смене!

А. Ферсман

Глава I

Камень в природе и городе

Моя коллекция

Я сделался страстным минералогом, когда мне было только шесть лет. Каждое лето мы проводили в Крыму, и мальчиком я ползал по скалам около Симферопольского шоссе, вблизи того дома, в котором мы жили. В этих скалах отдельными жилками попадался горный хрусталь – камень прозрачный, как вода, очень твердый и неподатливый, который я с трудом выковыривал из твердой породы перочинным ножом. Еще сейчас я помню, как мы, дети, особенно восторгались горным хрусталем в кристаллах, прозрачных, как бы отшлифованных «драгоценных камнях», которые мы тщательно заворачивали в вату и называли «тальянчиками». Мы сами находили в скале эти отшлифованные природой камешки, и, когда старшие сомневались, что мы сами их нашли, и думали, что эти камешки отшлифованы рукой человека, мы с гордостью возражали им.

Потом случайно в наших «исследованиях» мы нашли на чердаке старого помещичьего дома запыленную минералогическую коллекцию. Мы снесли ее вниз, вымыли, вычистили и с восторгом присоединили к нашим хрусталикам. Мы заметили в этой коллекции несколько совсем простых, грубых пород камней, совсем таких, каких много было вокруг в горах Крыма. Раньше мы их не собирали и даже не интересовались ими: это были такие простые камни, не то что наши кристаллы хрусталя! Но на этих простых кусках камней были наклеены какие-то небольшие номерки, а на листочке при коллекции были написаны названия. Я помню, как это нас поразило: даже простые камни имеют, оказывается, свое имя, и им тоже должно найтись место в нашей коллекции. Мы стали собирать и их и очень скоро увидели, как различны скалы наших гор: одни камни мягкие и белые – известняки, другие – твердые и темные.

Так мало-помалу стала у нас собираться коллекция минералов и пород камня. Обзавелись мы скоро и книжками о камнях. Собираание камней сделалось задачей нашей маленькой жизни; все свободное время в летние месяцы мы посвящали поискам камней. Вокруг были не только горы и скалы, были и большие каменоломни, в которых добывали камень для шоссе и мостовых. Сколько здесь было поразительных камней: одни – как кожа, мягкие, волокнистые, другие – красивые прозрачные кристаллы, третьи – пестрые, полосатые, как шелк или ситец! Пудами тащили мы эти камни из каменоломен, и если мы и не знали названий всех казней, то все же хорошо различали их.

Мало-помалу мои товарищи увлеклись другим, и я сделался единственным собственником целой коллекции. А коллекция с каждым годом росла и росла. Мне уже мало было камней родного Крыма или берега моря у Одессы. Я всех знакомых просил привозить камни из разных краев и очень завидовал, когда видел красивые камни у них и часто нескромно выпрашивал их себе.

Потом несколько лет подряд мне пришлось бывать за границей. Вот где для молодого собирателя открылись новые возможности: камни в виде сверкающих кристаллов, образцы замечательной красоты были выставлены в магазинах, в нарядных стеклянных шкафиках. На маленькой этикетке, около каждого из них, было написано не только название камня, но и место, где его добыли, а внизу цена. Эти «сокровища», оказывается, продавались! Началась новая эра моей жизни: все свободные деньги шли на камни. Эти камни в маленьком ящике, аккуратно упакованном, я увозил в Россию, не без трепета открывал на границе перед строгими таможенными чиновниками и дома присоединял к коллекции.

Коллекция росла, и не только росла, но стала превращаться в настоящую научную коллекцию. У каждого камня была теперь своя этикетка с названием минерала и обозначением места находки. У меня уже были знакомства «в самом университете», и я гордился тем, что не только собираю камни, но и определяю их названия.

Прошло много лет; прошли годы средней школы, университета. Коллекция выросла до многих тысяч образцов, из детской забавы она сделалась научным собранием. Интересы мальчика-коллекционера сменились интересами научного творчества.

Хранить дома огромное собрание уже было невозможно: часть его, имевшая ценность для науки (с минералами Крыма), была изучена и попала в Московский университет, другая часть составила прекрасное собрание Первого народного университета в Москве, и на ней стали учиться многие и многие рабочие и крестьяне, знакомившиеся на этих образцах с наукой о камне – минералогией.

Я рассказал маленькую историю одной коллекции камней; но сколько занимательного дал каждый камень ее собирателю и сколько прекрасных минут переживал он, когда удавалось неожиданно где-либо в расщелине скалы заметить красивые кристаллики камня или найти в осыпях горы не встречавшиеся раньше минералы!

Вся моя жизнь и дальнейшая работа определились этими детскими забавами: вместо заботы о маленькой личной коллекции появились заботы о большом государственном музее с мировым именем,¹ вместо простого, незатейливого определения камня домашними способами – большой научный институт Академии наук; вместо ползания по скалам у большого шоссе – далекие и трудные экспедиции за Полярный круг, в пустыни Средней Азии, в дебри уральской тайги и в предгорья Памира. И в то же время сама наука о камнях – минералогия – выросла в большую и важную отрасль современной научной мысли, которая не только описывает камни Земли и определяет их, но которая говорит о том, из чего они состоят, как они образуются, во что превращаются, чем и как они служат человеку в его труде и хозяйстве. Борьба за камень сделалась борьбою за сырье, за новые рудники, за промышленность и новое хозяйство!

¹ Ныне это Минералогический музей имени А. Е. Ферсмана РАН. – *Примеч. ред.*

В минералогическом музее

Сегодня мы с вами пойдем в Минералогический музей Академии наук. В Зоологическом музее нас привлекают звери, разные букашки, а в залах Палеонтологического поражают скелеты вымерших чудовищ, нежные морские лилии и окаменелые ракушки. Все это когда-то жило по-своему, двигалось, питалось, развивалось, боролось друг с другом и умирало... Сколько здесь занимательного и любопытного, когда вокруг тебя, именно на каждом шагу, все живет, растет и изменяется!

Даже как-то при этом скучновато подумать о мертвом камне, который лежит себе без изменения в виде больших кубиков мостовых, выстилает своими плитами тротуары, кучами привозится откуда-то для постройки домов. Смотришь на эту кучу наваленного камня-дикаря, и ничего не видно в ней интересного – мертво и однообразно.

Но все-таки пойдем в Минералогический музей; в 1935 году он был перевезен в сорока семи вагонах из Ленинграда в Москву и устроен по-новому. Каждый год сюда привозят много тонн камня со всех концов нашего Союза, и этот камень прибавляется к тем диковинам, которые больше двухсот лет тому назад были переданы в этот музей-кунсткамеру по приказу Петра Первого.

Сначала Петр собирал только всякие редкости – раритеты. По обычаю тогдашних музеев, в них накапливалось все то, что в природе было диковинного и ценного.

Однако очень скоро гениальный ум Михайлы Ломоносова (который одно время был директором этого музея) выдвинул идею собирать в Кунсткамере не только диковины, но образцы вообще всех богатств нашей страны – разные руды, драгоценные камни, полезные земли, природные краски и так далее.

Ломоносов обратился по всем городам Российской империи с просьбой собирать и присылать ему различные камни. Он обращал внимание на то, что в этом деле не надо никаких больших затрат, надо только привлечь к нему местных ребят, которые по берегам рек, озер и морей смогут собрать много интересного.

За двести пятьдесят лет существования музея в нем накопились огромные богатства. Каждый привезенный камень определяют, записывают в большие книги и на отдельные карточки, на него наклеивают номер, и если кому-либо нужно знать, какие минералы встречаются, например, около Житомира на Волыни, в горах Крыма или под Москвой, – нужно только посмотреть карточки – каталоги музея – и по ним найти минералы.

Через тенистый сад Парка культуры и отдыха мы выходим к большому нарядному зданию Минералогического музея Академии наук СССР. Музей занимает зал в тысячу квадратных метров. В нем размещены образцы ископаемых богатств нашей великой страны.

Особняком в шкафах за стеклом на прочных деревянных подставках, столах и даже на ступеньках зала лежат какие-то черные бесформенные массы. Одни похожи на чистое железо, другие – с какими-то желтыми капельками, а то и просто глыба серого камня. Вот огромная железная масса в двести пятьдесят килограммов, а под ней надпись: **«Упала 18 окт. 1916 г. близ г. Никольска-Уссурийского в Сибири».**

Под другими образцами тоже надписи: упал камень тогда-то, упал там-то. Это уникальное собрание камней, упавших с неба и называемых метеоритами. Из неведомых просторов мироздания залетают к нам нередко камни в виде светящихся падающих звезд, прорезают воздух и иногда глубоко врезаются в землю. Вот в витрине целая группа таких камней, упавших зимой 1868 года в бывшей Ломжинской губернии; около ста тысяч черных кусков было разбросано тогда по земле. А вот перед нами еще более странные куски – куски железа. Дальше – темная мелкая пыль, большие, как градины, черные камни или прозрачные, как стекло, метео-

риты; и все это где-то в космосе, далеко за пределами нашей планеты рождается, падает на Землю и здесь изменяется под влиянием воды и воздуха.

Далее идут шкафы и витрины с аккуратными надписями; на полочках лежат минералы самых разнообразных цветов и видов. Вот где можно изучить краски природы и понять их разнообразие: одни минералы – блестящие, как металл, сверкают золотом и серебром; другие – чистые и прозрачные, как вода; третьи – переливаются всеми цветами радуги, как бы светятся своим собственным светом.

Яркие солнечные лучи играют на камнях у окон. В темных витринах зажигается электричество, и начинают сверкать голубые и винного цвета топазы, причудливые, как бы вырезанные и выточенные ножом; прозрачные, как вода, аквамарины, бериллы. Мы читаем ряд неизвестных нам названий; при каждом названии указывается место, где камень был найден. Экскурсовод подводит посетителей к одной из витрин.

Он говорит: «Наш музей построен совершенно особенно; мы не хотим вам показывать просто разные сорта камня; нет, мы хотим в музее доказать, что камень очень разнообразен и интересен, что у него тоже есть какая-то своя жизнь, может быть даже более интересная, чем жизнь живых существ.

Посмотрите на это собрание разнообразных камней: надпись на них одна – „кварц“, но можно ли придумать большие различия в яркости, в окраске, в форме и игре камней в этой витрине? Вы даже скажете, что вот этот кварц более похож на камень в соседней витрине, где написано „флюорит“. Этот вы не отличаете, не правда ли, от сверкающего алмаза в витрине, залитой электричеством? Я вам сейчас объясню, в чем дело. У нас в витрине кварцы подобраны не по сортам, а по тому, как они встречаются в природе и при каких условиях образуются. Ведь камень тоже как-то рождается: вот эти кварцы образовались из расплавленной массы, нагретой в глубинах земли выше тысячи градусов; эти – когда-то были растворены в горячей воде источников, а эти кварцы, видите, сидят в раковине в виде блестящих правильных кристалликов – они выросли на наших глазах на поверхности земли. И каждый из этих кварцев имеет свое собственное лицо и не похож на другие. Если на примере кварца вы видите, как различны условия зарождения камня, то вот в этой витрине со свинцовым блеском вы можете видеть, как различна потом история камня-минерала, как он изменяется и разрушается, как бы умирает».

Налюбовавшись этими загадочными собраниями камня, мы пошли в следующую часть зала, где как раз представлена во всем многообразии история минералов. Тут были и красивые камни, ограненные самой природой в кристаллы: одни росли из маленьких затравочек в глубинах земли, вырастая в большие блестящие кристаллы, другие были искусственно выращены в лаборатории, третьи получены в больших печах на заводах. Тут были замечательные ветвистые кристаллы, напоминающие растения, длинные тонкие иглы и нити, как волокна пряжи, пушистые массы вроде хлопка или как будто простые бутылочные стекла.

Дальше можно было видеть рядом с ними какие-то бесформенные, неправильные массы, точно обсосанные леденцы, – это разъеденные топазы и аквамарины: что-то растворяло, уничтожало, съедало камни, и мы видим как бы конец их существования.

В огромной витрине выставлены длинные белые трубки, похожие на занавеси, натеки, колонны, – это сталактиты из пещер Крыма. А вот рядом сталактиты, которые выросли за десять лет в подвалах Петродворца (бывшего Петергофа); трубочки, образовавшиеся под Кировским мостом через Неву; причудливые скопления углекислого кальция (арагонита), сернистых соединений железа (пирита и марказита) и даже самородного свинца, отлагающиеся в устьях буровых скважин и в трубопроводах минеральных источников полуострова Челекена. Тут уж прямо на наших глазах растут эти камни.

Дальше красивые безделушки, букеты цветов, большое гнездо с яйцами – все покрыто толстым слоем камня, оседавшего в течение нескольких месяцев на предметах, положенных в горячий источник.

Теперь нам понятны и выставленные далее окаменелости – животные и растения, в которых в течение очень-очень долгих промежутков времени живое вещество заменялось каменным.

Камень тоже имеет свою историю, но живет он иной жизнью, труднопонятной и сложной. Пойдем дальше по нашему музею.

По стенам фотографии, карты, большие картины горных хребтов, пустынь, рудников, в шкафах различные сверкающие камни-минералы.

Здесь мы учимся узнавать камень не искусственно вырванным из природы, а в той естественной обстановке, в которой он встречается вместе с другими камнями, связанный в своей истории со всей жизнью природы, с почвой, которая его покрывает, климатом, который его изменяет, растительным покровом и самой жизнью животных и человека. Именно так и показан камень.

Сначала рисуются картины образования камня, родившегося в условиях горячих, расплавленных масс, которые поднимались из неведомых нам глубин, врывались по трещинам в слои земной коры, пронизывали их горячим дыханием газов и паров воды и медленно застывали, давая начало минералу в разнообразных его видах. Далее идут минералы, рожденные не расплавленной массой, а горячими и теплыми источниками, которые в различных местах вытекают на поверхность земли, а по дороге, медленно остывая, образуют скопления ценнейших руд тяжелых металлов или прекрасных, чистых кристаллов. Здесь не огонь, а вода рождает камень.

Наконец, камни, рождающиеся на поверхности земли: то в соляных озерах, где в теплое время года садится на дно соль, то в пещерах, где капля за каплей растут сталактитовые сосульки и целые колонны, то в болотах, где из медленно гниющих растений создаются свои камни.

И снова каждый камень выставлен здесь не в виде отдельного оторванного предмета, а вместе со своими соседями, в живой обстановке природы.

Целый мир камня!

История его протекает среди нас, но течет она так бесконечно медленно, что мы считаем камень частью мертвой природы.

Но после того как мы прошли отдел, где представлена история камня в самой природе, переходим к двум последним отделам музея, где камень – в руках человека, во власти его хозяйства и промышленности.

Сначала выставлены все камни, имеющие значение в разных отраслях хозяйства: все, что нужно для стеклоделия, металлургии, для изготовления керамики (фарфора и фаянса) и так далее; здесь же на отдельных примерах мы видим, как в руках человека, в бурной работе заводов и фабрик, в бешеном темпе современной промышленной жизни камень превращается во что-то совершенно новое. Здесь камень умирает гораздо быстрее, чем в природе. Но где бы ни находился камень – в небесных ли телах, на фабриках или заводах – везде он живет и изменяется, растет и гибнет. И совсем не так мертва та наука, минералогия, которая должна отыскивать и исследовать законы его истории.

В горы за камнями

Вокруг нас все так плоско и скучно, камней мало, все больше глина, песок, а если есть по берегам рек камни, то они так мало разнообразны и неинтересны!

Нам надо поехать за камнями в горы, туда, где скалы и каменные осыпи, где бурные реки текут по каменному ложу, а синие озера сверкают среди обрывов и нагроможденных глыб.

Мы все, стар и млад, с молотками и заплечными мешками, с консервами и чайниками, веселой гурьбой садимся в Ленинграде в поезд, чтобы ехать в Хибины – хорошо известный минералогический «рай», этот еще недавно дикий край, «край непуганых птиц».

Хибины – это горы, более километра высотой. Они лежат далеко на севере, за Полярным кругом. Здесь и грозная природа с дикими ущельями и обрывами в сотни метров высотой; здесь и яркое полуночное солнце, несколько месяцев подряд освещающее своими длинными лучами снежные поля высоких нагорий. Здесь в темную осеннюю ночь волшебное северное сияние фиолетово-красными завесами озаряет полярный ландшафт лесов, озер и гор. Здесь, наконец, целый мир научных задач, заманчивость неразгаданных загадок далекого геологического прошлого великого северного гранитного щита.

В серой, однообразной природе, среди скал с серыми лишаями и мхами – целая гамма редчайших минералов: кроваво-красные или вишневые эвдиалиты, как золото сверкающие блестки лампрофиллита, ярко-зеленые эгирины, фиолетовые плавиковые шпаты, темно-красные, как запекшаяся кровь, нептуниты, золотистые сфены...

И не описать той пестрой картины красок, которой одарила природа этот уголок земли.

Но вот, вооруженные с ног до головы – не оружием, а научным снаряжением: палатками, барометрами, молотками, биноклями, зубилами, – мы медленно от станции Хибины втягиваемся в долину. Горы смыкаются своими вершинами, долина суживается, но едва заметная, заросшая тропка еще намечается по лесистому берегу. В верховьях реки, на краю лесной зоны, между елями мы раскидываем палатку. Душно и жарко. Мы окружены роем комаров и мошкар – этого неизбежного бича летних месяцев нашего Севера. Мы плотно закрываем сетки на головах и поправляем перчатки. Совершенно светло; красные лучи играют на безжизненно скалистых вершинах гор, а время – около двух часов ночи.

Начинается жаркий, совершенно южный день. Впереди высокие вершины; нигде не видно глубоких ущелий; лишь налево, наверху в скалах, видна какая-то щелка, занесенная снегом.

Мы делимся на три отряда и в самое солнечное пекло, окруженные все теми же роями комаров, поднимаемся на высоту более 1000 метров в поисках камней.

Наконец, после целого дня тяжелых поисков подъема, преодолев кручи и ползучие осыпи, наш отряд наверху. Снова ночь, холодный ветер, температура только 4 °С, а днем мы задышали в долине при 24 °С (в тени). Солнце едва скрылось на полчаса за горизонт. Мы подошли к северному краю плато; под нами совершенно отвесная стена в 450 метров. Но эта цифра ничего не говорит вашему воображению о грандиозности этого обрыва: надо двадцать высоких домов Ленинграда посадить один на другой, надо поставить четыре с половиною Исаакиевских собора с крестом, чтобы получить эту высоту. Внизу в огромном цирке – темные, мрачные горные озера; большие белые льдины плавают на их поверхности, мощные ползучие снеговые покровы языками спускаются по кручам к цирку, нависая над скалами в виде зачаточных ледников.

Не оторваться от этой картины! Мы замечаем, как вдали на светлом фоне неба появляются пять фигур. Мы уже привыкли к тому, что человеческая фигура в горах на фоне неба вырисовывается очень отчетливо и кажется необычайно высокою. Скоро мы слышим их голоса.

Голоса и фигуры скоро приблизились, и оказалось, что все три наших отряда почти одновременно достигли вершины плато. Холодный ветер не давал, однако, возможности долго оставаться на высотах. Мы стали наскоро зарисовывать очертания массива, быстро обошли его обрывистые склоны, сложили в мешки собранные камни, по узкому снежному мостику перешли на второе, более южное, плато и остановились перед грандиозными обрывами скал, отделяющих нас от южных склонов гор. Но они для нас недоступны.

У последних скал нам неожиданно улыбнулось счастье, в каменистой осыпи и в самих скалах мы заметили большие красные кристаллы: это был редчайший минерал с редким металлом цирконием – эвдиалит; вот его сопровождают еще не встреченные нигде пластины сверкающего лампрофиллита; вот, наконец, еще совершенно неизвестные на севере жилы зеленого апатита.

Какое богатство! Какое прекрасное открытие! Ведь отсюда все музеи земли можно снабдить великолепными штуфами этих редчайших минералов.

Начался спуск, и по узкому гребню, по которому поднимался один из отрядов, медленно, цепляясь за скалы, спускаемся вниз, в широкую долину реки. Кое-где красивые кристаллы энigmatита отвлекают нас от напряженного спуска. Солнце начинает припекать, появляются комары, а до лагеря еще далеко. Только на третий день к одиннадцати часам утра, совершенно обессиленные, подходим мы к нашей палатке, где один из членов экспедиции уже поджидает нас в своей мрачной черной сетке, плотно перевязанной у шеи.

Наконец мы у уютного костра, полусонные, делимся впечатлениями о картинах, которые нас окружали, разбираем собранный материал и горюем, что затратили много сил, но собрали слишком мало. Наш спутник, остававшийся в палатке, рассказывает о событиях дня и, между прочим, сообщает, что всего в получасе ходьбы, в соседней ложине, он нашел интересные минералы. Достаточно было нам только взглянуть, чтобы сразу оценить интерес этой находки. Несмотря на усталость и бессонные ночи, окруженные все теми же роями комаров, мы из последних сил подбираемся к камням, и вдруг – оживаем. Удивлению нет конца: это богатейшая жила с редчайшим минералом из группы мозандрита. Вот, пожалуй, совсем новый минерал, вот первоклассные вишнево-красные сочные эвдиалиты, и все это в чудном кристаллическом виде...

И вспоминаем мы старые саамские (лопарские) сказки о каплях саамской крови, застывших в красный камень эвдиалит на берегах «священного» Сейдявра.

Тот, кто не собирал минералы или не искал полезные ископаемые, не знает, что такое полевая работа минералога. Она требует напряженного внимания; открыть новое месторождение – это дело удачи, тонкого понимания, часто какого-то подсознательного нюха, дело увлечения, некоторого романтизма и страсти.²

С каким увлечением возвращающиеся с гор отряды делятся впечатлениями дня! Соревнуясь, они хвастают своими находками и гордятся достигнутыми результатами.

Находка всех окрылила; мы все, несмотря на усталость, подтянулись к новой ложине и прилегли на серой скале, усеянной пестрым узором самоцветов. Задача была решена: мы нашли богатейшее месторождение редких минералов. Можно спокойно поработать на жиле, вернуться с добытым грузом на станцию и оттуда уже надолго и далеко выйти в горы.

Три дня проходят в этих работах; мы усиленно работаем на жиле, отворачивая огромные глыбы, разбивая их десятифунтовой кувалдой, взрывая динамитом скалу. Впервые в этих горах раздаются взрывы динамита, и впервые из дикого голого ущелья наши работники осторожно выносят сотни превосходных штуфов.

² Сейчас на помощь геологу-поисковику приходят современные методы геофизики и геохимии. Чувствительные приборы позволяют обнаруживать в горных породах невидимые глазу мельчайшие зерна ценных минералов, открывать даже ничтожные количества отдельных химических элементов. – *Примеч. ред.*

Я не буду дальше рассказывать о многочисленных приключениях наших минералогических экспедиций. Уже много лет подряд каждую весну снаряжаются наши отряды в Хибинские тундры, и каждый год восторженно возвращаются они с тысячами килограммов редчайших минералов и пород.

Как в прошлые годы, мы начинаем работу в самую жаркую пору лета, когда тучи комаров и мошек роями носятся вокруг головы, плотно закутанной в черную марлю, когда в душные солнечные ночи усталый организм не может найти покоя, когда бурные потоки тающих снегов на каждом шагу преграждают путь шумными валами.

Мы возвращаемся назад поздно осенью, когда все вершины покрыты новым снегом, когда желтые березы выделяются на фоне темной зелени елей, когда в мрачные и долгие полярные ночи северные сияния своим сказочным лиловым светом озаряют дикий горный ландшафт.

«...Мне хотелось бы привлечь этими картинами в прекрасные горы нашего Севера, туда – за Полярный круг, к вершинам Хибинских массивов Кольского полуострова. Мне хотелось бы зажечь огнем скитания и бродяжничества, порывом научных исканий нашу молодежь, борющуюся за знания.

Там, в суровой природе, пусть закалится в борьбе с невзгодами наше молодое поколение, и пусть там, в намеченных нами горных станциях, зажгутся новые центры исследовательской мысли. По нашим стопам пойдут другие, и пусть Хибинский массив сделается центром советского туризма, школой науки и жизни!..»

Так писал я много лет тому назад, когда еще пустыньны были Хибинские тундры, недоступными лежали сокровища недр, – сплошная тундра, тайга и камень. А теперь... На этом месте выросший, как в сказке, на берегу синего озера городок Кировск, железная дорога, линии телеграфа, телефона, проводов высокого напряжения, заводы, фабрики, рудники, школы, техникумы, и над всем этим, на горе, белеющее кольцо того зеленого камня, который вызвал всё это к жизни, – апатита.

В горах, на берегу альпийских озер, далеко за Полярным кругом, полярно-альпийский ботанический сад и нарядное здание горной станции Академии наук с лабораториями, музеем, библиотекою – это памятник тех дней, когда с мешком за спиной тридцать лет тому назад тянулись по болотам и тундрам наши отряды для овладения Хибинами!

На руднике горы Магнитной

Давно мечтал я посмотреть на гору из магнита и навестить наш новый металлургический гигант – Магнитогорск.³ Наконец нашлось время, и я рано утром в Свердловске взбираюсь в кабину маленького самолета.

Мы летим на юг вдоль Уральских гор, то ныряя под тучи, то плавно и тихо поднимаясь над морем облаков, из которого местами виднеются черные острова высот главной цепи. Скоро остается за нами Челябинск, потом направо зазубрины Александровской сопки, Юрмы, и снова все окутывается бешено мчащимися облаками.

Но вот летчик подзывает меня к окошечку в кабине управления и рукою показывает на стрелку компаса – она дрожит, колеблется, нервничает. Я понимаю, в чем дело: ее покой нарушают магнитные массы железа. «Мы, вероятно, над горою Магнитною», – думается мне. Но не успеваю я это подумать, – вдруг быстрый вираж, крутой спуск, тучи расходятся – и перед нами, под нами, вокруг нас сказочная картина: мы над самыми жерлами магнитогорских домен. Вокруг, как на плане или на аккуратной картинке, видно все грандиозное строительство, разбросанное на семидесяти квадратных километрах. С запада его окаймляет блестящая змейка реки Урала. Всюду железнодорожные пути, паровозы, электровозы, автомобили. Но как это все сверху выглядит по-игрушечному. Даже для определения размеров, как нарочно, словно на точной фотографии, положена линейка в один километр: плотина большого заводского пруда.

Самолет, снижая скорость, мягким виражом обходит с запада завод, потом поворачивает к востоку и летит прямо на Магнитную гору. Так вот она какая! Я немного разочарован: плоские холмики без леса, покрытые какими-то грядами, всюду полосы железнодорожных линий, дымки паровозов. «Что-то не внушительно», – думается мне, а самолет снижается все более и более. Магнитная уже за нами; незаметно катится наша машина по чудной ковыльной степи. Мы приехали.

Решаем не терять времени и на автомобиле немедленно ехать смотреть; мы хотим все осмотреть в том порядке, каким проходит сама руда: сначала рудник, потом дробильную и обогащающую фабрики, далее доменные, выплавку чугуна и получение шлака и, наконец, строящиеся гиганты – мартены, прокатные станы, где чугун превращается в железо и сталь, а стальная болванка в мощных лапах грандиозных блюмингов – в первые зачатки изделия. Нам ведь надо будет осмотреть огромную электрическую станцию, которая по количеству энергии займет второе место после днепровских гидроустановок, познакомиться с печами по получению кокса, по улавливанию выделяющихся из него ценнейших газов, проехать на колоссальные заводы кирпича и шамота, посмотреть разработки известняка, доломита, песков, строительных камней.

И чем дальше перечисляет мне инженер-строитель все вспомогательные цеха, тем яснее мне делается, что к семи миллионам тонн ежегодной добычи руды надо прибавить столько же подсобных материалов: для шихты в самой домне, для облицовки печей, для дорог, строительства. Огромный металлургический завод пожирает, оказывается, не только один минерал – железную руду – и его спутника в процессе плавки – уголь; он пожирает много десятков различных других минералов, руд марганца и хрома, магнезита, доломита и известняка, каолинов, огнеупорных глин, кварцевых песков, гипса и так далее и так далее. Вот где раздолье молодому минералогу!

Но прежде всего – рудник. Добраться до него на машине нельзя, десятки железнодорожных путей преграждают нам очень скоро дорогу, – мы идем пешком на пологую гору Магнитную; спиралями и кольцами охвачена она рельсовыми путями, и каждый день, с момента пуска всего комбината, десятки электровозов будут перевозить тысячи тонн руды. Триста рудников

³ Описание Магнитогорского металлургического комбината относится к 1937 году. – *Примеч. ред.*

Урала со всей их дореволюционной мощностью не могут сравниться с одной горою Магнитной!

Медленно поднимаемся мы с уступа на уступ горы Атач, главной вершины, и уже издали я вижу сверкающие металлом знаменитые забои горы Магнитной. Здесь чистый магнитный железняк выходит на самую поверхность земли, что позволяет добывать его открытыми работами. Недаром еще в 1742 году были обнаружены первые его глыбы. Но понадобилось почти двести лет для того, чтобы эти сказочные богатства превратились в сырье для могучей стройки гиганта металлургии.

Скоро вы входите в царство сплошного магнетита; не берите с собою часов: их тонкие стальные детали намагнитятся, и часы перестанут правильно показывать время. Кое-где магнитные глыбы нанизывают гроздьями кусочки и пылинки железняка; к другим, сильнее намагниченным кускам вы можете подвесить гвоздики, даже маленький перочинный ножик.

Сплошной, сливной стально-серый магнетит, ослепляющий глаза, изредка в черных кристаллах, изредка с другими темными минералами, – но почти ничего другого. Вы тщетно ищите те разнообразные кристаллы, которые так поражали в знаменитых железных рудниках острова Эльбы. Здесь чистая сплошная руда. Но скоро вы свыкаетесь с однообразием магнетита; кое-где вы с интересом следите за пестрой картиной его изменения, превращения в более окисленные красные железняки, кое-где появляются синие тона гематита. Яркие глины всех цветов, местами темно-красные зерна граната, зеленый эпидот и яркий нонтронит начинают раскрывать перед вами тайну образования магнитных масс.

Вы еще внимательнее присматриваетесь: кое-где замечаете золотистые блески колчедана; зеленые потеки говорят о следах меди; ваши наблюдения подтверждает спутник, который говорит о том, что в руде содержатся фосфор и сера.

Вы понемногу начинаете понимать, как в расплавленных магмах глубин образовалась эта масса в триста двадцать пять миллионов тонн, как ворвалась она в древние известняки Урала и, смешавшись с ними, положила начало одному из самых замечательных в мире железных рудников.

Но надо отходить: сейчас на ваших глазах произойдет отпалка нескольких сот шпуров, механически заложенных специальными перфораторами. Тяжело дышит земля под взрывами аммонала, только кое-где вырываются камни, взлетая блестящим фейерверком на воздух.

К разбитой на куски массе сверкающего магнетита опускается громадная пасть экскаватора – до четырех тонн камня поглощает она в разинутых челюстях, чтобы потом положить руду мягко, спокойно в самоопрокидывающийся вагон.

Четыре такие механические лопаты – и тысячи тонн камня погрузят в сутки три смены из восьми механиков!

Но я прежде всего – минералог, и, пока товарищи идут осматривать другие части завода, доменные, прокатные станы, фабрики, я остаюсь один среди камней.

Почему ни один минералог не дал еще полного описания минералов, этой нашей гордости, гордости уральских богатств и гордости рабочей энергии?

Почему после прекрасных, но чисто геологических работ академика А. Н. Заварицкого ни один минералог с любовью к камню и знанием его не засел на этих сверкающих отвалах, штабелях, чтобы разгадать природу и строение камня, дать точнейший химический и кристаллический анализ его строения?

Почему?

Я ушел с горы под вечер, когда настойчивые звонки по телефону с аэродрома звали нас скорее обратно к нашей дюралюминиевой птице, уже розовевшей в ярких красках весеннего заката ковыльной степи.

Камень в пещерах

Что может быть замечательнее и интереснее пещер? Узкий извилистый вход, темно и сыро; постепенно привыкаешь к свету дрожащей свечи. Ходы тянутся, ветвятся, то неожиданно расширяясь в целые залы, то круто спускаясь вниз, то обрываясь пропастями, то превращаясь в узкие щели. Веревки, крючки, веревочные лестницы не всегда дают возможность дойти до неведомых глубин и изучить до конца подземный лабиринт. Мне хорошо памятли детские впечатления от скитаний по пещерам Крыма. Как сильны они и разнообразны: к причудливой форме пещеры примешиваются и шелест летучих мышей, и тихий мерный шум падающих капель, и глухие раскаты обрывающихся под ногами камней: долго-долго в неведомые глубины катятся эти обломки, и где-то далеко слышится всплеск воды, – там озеро, подводные реки, водопады, и вы восторженно прислушиваетесь ко всем этим шумам глубин земли, стараясь их разгадать. Но что особенно замечательно в пещерах – это их нарядное, иногда пышное убранство, то из белоснежных нежных узоров, то из высоких колонн, стройных, как молодой лес, то из длинных свешивающихся сверху сосулек, гирлянд, занавесей. Белые, желтые, красные минералы своими отложениями покрывают стенки пещер; в их причудливых формах чудятся таинственные диковины, напоминающие то фигуры каких-то застывших великанов, то кости гигантских ящеров. Чаще всего выстилает стенки пещер углекислый кальций – кальцит, тот прозрачный или просвечивающий минерал, который медленно и постепенно осаждается из просачивающихся капель воды. Капля за каплей скользят по потолку и по стенкам, и из каждой капельки на стенках пещеры остается ничтожная частичка этого минерала. Постепенно чуть заметный бугорок на потолке вырастает в маленькую сосульку, а потом в целую трубочку. Сначала она внутри пустая. Капелька за капелькой, падая вниз, вытягивают трубки в длинные, в несколько метров, тонкие стебли. Целый лес таких вертикальных нитей-стеблей, а внизу, под ними, обломившиеся и упавшие трубки покрываются причудливыми ветвистыми кустиками белых натечков. Так постепенно растут сталактиты сверху⁴ и сталагмиты снизу, пока они не встретятся и не срастутся вместе в большие занавеси, в мощные колонны или сплошные гирлянды. В одних местах вырисовываются как бы окаменелые водопады, в других – мелкий молодой лес, а в третьих – целые цветники разнообразнейших форм и оттенков. Трудно перечислить все формы кристаллизации углекислого кальция, и каждая пещера имеет свои отличительные черты. Неудивительно поэтому, что для молодого минералога в пещере на каждом шагу встречаются все новые и новые загадки. И хотя мы прекрасно знаем, что вся красота пещер связана с деятельностью подземных вод, медленно проникающих в трещины пород, но все же и нам еще не совсем ясны те сложные процессы, которые растворяют известняк в одном месте и осаждают растворенное вещество в другом. Иногда рост этих образований идет на наших глазах: так, в подвалах петергофских дворцов за десять лет выросли огромные белоснежные сталактиты длиной до одного метра, а под дамбой, которая ведет от Петроградской стороны на Кировский мост в Ленинграде, ежегодно вырастают нежные сосульки известковых натечков. Они дрожат, когда тяжелый поезд трамвая спускается на Кировский проспект. Но если в городе в отдельные годы эти явления идут очень быстро, то в природе нужны тысячи и десятки тысяч лет, чтобы из ничтожнейших капель, мерно падающих на дно пещеры, могли образоваться толстые колонны минерала.

Было бы ошибочным думать, что один только углекислый кальций является минералом пещер. В Туркестане расположена знаменитая Большая Баритовая пещера, глубиной до шестидесяти метров. Ее стенки выстланы перемежающимися корками кальцита и тяжелого минерала

⁴ Интересно отметить, что нередко сталактит растет вокруг цилиндрической трубочки, обволакивая ее сначала снизу. – *Примеч. авт.*

барита. Барит обволакивает стенки колоссальной пещеры в виде гроздьев, карнизов и больших сверкающих кристаллов. При свете ацетиленовой лампы можно наблюдать огромные скопления баритовых корок в десятки тонн весом. Один участок пещеры настолько замечателен, что мы окрестили его «заповедником». Таких участков больше в мире нет.

Не менее интересны пещеры в залежах каменной соли. Здесь вода еще легче размывает большие пещеры и залы и еще скорее отлагает свои замечательные образования – особенно часто в виде таких же тоненьких трубок и занавесей, как из кальцита. Но иногда, когда кристаллизация идет медленно и спокойно, из раствора вырастают прозрачные, как стекло, кубики соли – или в виде сверкающих мелких кристаллов, покрывающих стенки пещеры, или в виде отдельных гигантов – идеально правильных, водяно-прозрачных кубов в один метр и более.

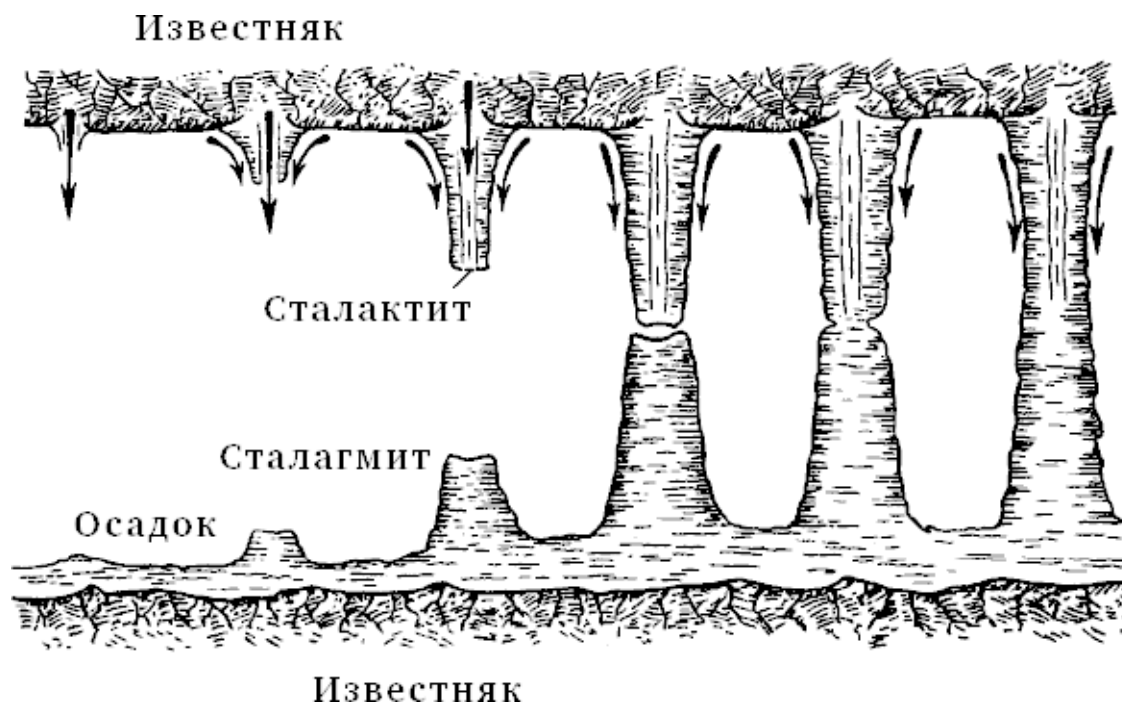


Рис. 1. Схема, показывающая, как растут сталактиты и сталагмиты и образуются колонны

Такие же громадные кристаллы известны в одной пещере Мексики, где уже не соль, а гипс встречается в виде пик и игл в три-четыре метра длиной. В отдельных местах этой пещеры наблюдались целые леса и пучки громадных прозрачных образований гипса, которые напоминали как бы стеклянное оружие каких-то сказочных богатырей. Но чаще всего гипс в пещерах образует белоснежные цветы, пушистый мох или нежный прозрачный пушок.

Но и этим не ограничивается разнообразие образований пещер: стоит посетить знаменитую Кунгурскую пещеру – целый чудесный подземный город на западном склоне Урала, – чтобы увидеть совершенно небывалую картину сказочных, сверкающих цветов искристого белого льда. Трудно передать впечатление от первых бриллиантовых зал этой гипсовой пещеры, украшенных большими, как ладонь, шестиугольными цветами твердой воды. И, в противоположность ослепительно-белому цвету пещеры Кунгура, мне вспоминаются сине-зеленые и красные пещеры Тюрингии. Там при свете электрических прожекторов сверкают на черных стенах больших пещер ярко окрашенные натёки различных очень редких минералов (преимущественно фосфатов); это старые выработки, заброшенные триста лет тому назад и ныне превратившиеся в сказочные сталактитовые пещеры, посещаемые тысячами туристов.