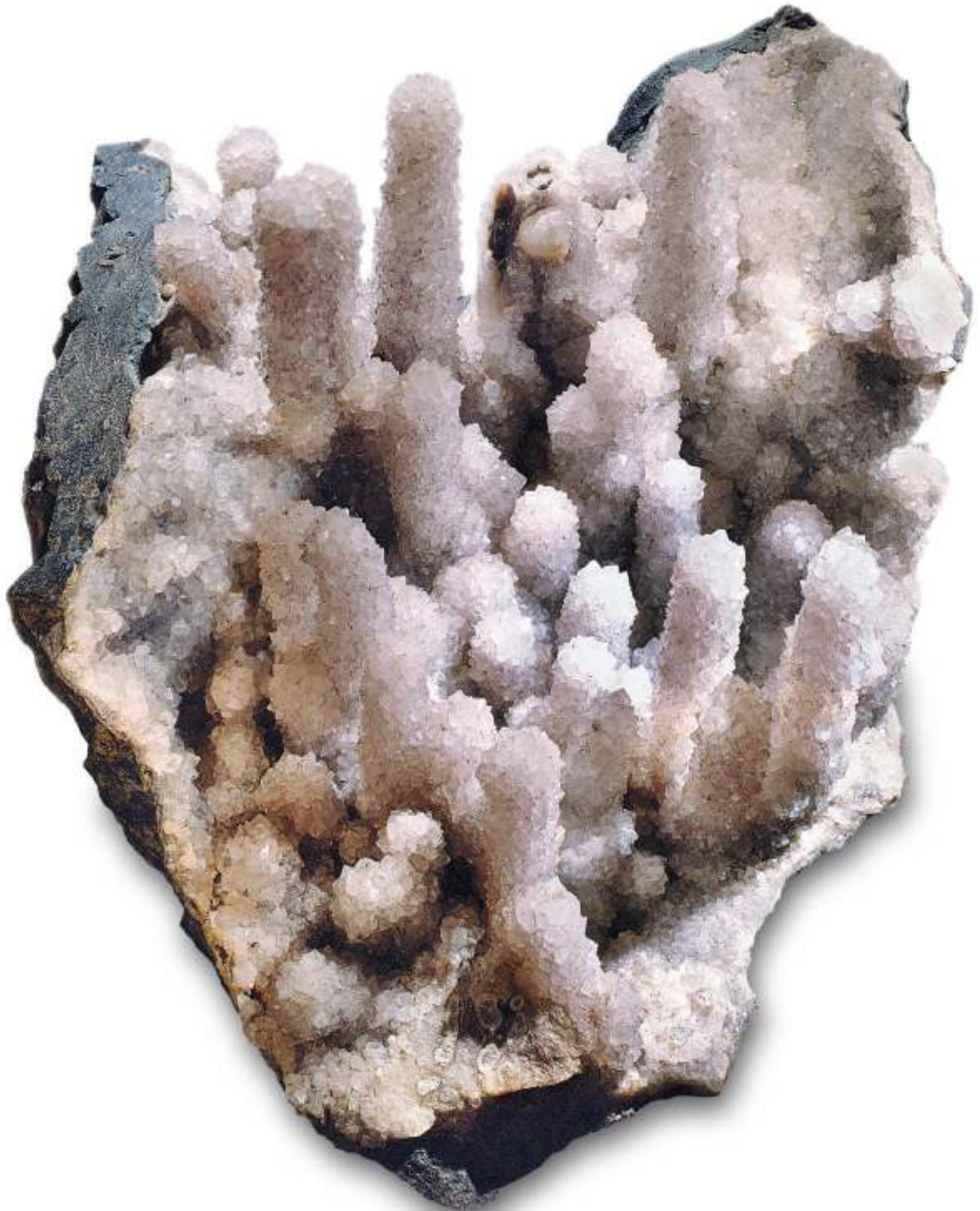


*Сквозь
магический
кристалл*





СКВОЗЬ
Минералы
МАГИЧЕСКИЙ
из коллекции
КРИСТАЛЛ

С.М. Мironova



Наше Наследие

МОСКВА 2009

АВТОР КОНЦЕПЦИИ
И РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

С.М.Миронов

СОСТАВЛЕНИЕ, ТЕКСТ, НАУЧНОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ

Михаила Генералова,
кандидата геолого-минералогических наук

ГРАФИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ И ДИЗАЙН

Александра Рюмина

ПРИ УЧАСТИИ

Евгения Вельчинского

ФОТОСЪЕМКА

Николая Рахманова

ПРИ УЧАСТИИ

Георгия Шпикалова

*Царство минералов.
Кристаллы Земли и космоса* 13

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 16

СУЛЬФИДЫ 22

ОКСИДЫ 35

ГАЛОГЕНИДЫ 64

КАРБОНАТЫ 71

ДРУГИЕ КИСЛОРОДНЫЕ СОЛИ 82

СИЛИКАТЫ И АЛЮМОСИЛИКАТЫ 97

Мир агатов 159

Включения в минералах 173

Кристаллы в руках ювелира 187

Кунсткамера 207

Тайная жизнь камня 225





Самые первые камни с причудливыми окаменелостями древних моллюсков я собирал в начале 60-х годов прошлого века на речке Поповка в пригороде Ленинграда. Это увлечение определило и выбор профессии. Первое высшее образование я получил в Ленинградском Горном институте, славящемся, кроме прочего, своей замечательной минералогической коллекцией. Затем 18 лет отработал геофизиком-полевиком: в лесах, пустынях, горах, где была возможность уже самостоятельно найти и добыть интересные минералогические образцы. Заметно пополнили коллекцию годы работы в Монголии. Тогда уже появилась возможность обменивать какие-то редкие образцы. Много найденных в те годы камней были раздарены, но до сих пор среди самых ценных для меня в коллекции те, которые я сам когда-то нашел.

Камни — как живые. Особенно если за ними есть воспоминания, история. Вспоминаешь друзей, вспоминаешь место, где нашел камень.

Сейчас, несмотря на то, что поездок, по сравнению с годами работы в геологии, стало намного больше, времени на поиск образцов почти не остается. Но иногда сумеешь выкроить несколько часов, чтобы и в официальной поездке побывать в местах, славных своими минералами, и даже что-то собрать. У меня осталось много друзей в геологии, и они присылают интересные образцы. Сейчас в России на ярмарках, где торгуют минералами, все чаще попадаются уникальные образцы из известнейших месторождений мира. Так что коллекция будет пополняться и дальше.

В этой книге показана лишь ее небольшая часть. Я очень рад поделиться красотой этих камней. Еще лучше, если книга заставит кого-то заинтересоваться тем, что прячется в недрах Земли, узнать что-то новое о минералах, а то и принять участие в поисках и сохранении таких прекрасных чудес природы.

С . М . М И Р О Н О В

Он на карнизе узком,
Он из агата выточен,
Он одуряет сгустком
Какой-то страсти плиточной.

Отчётлив, как майолика,
Из смол и молний набран,
Он дышит дрожью столика
И зноем канделябров.

БОРИС ПАСТЕРНАК



Я увидел во сне можжевеловый куст,
Я услышал вдали металлический хруст,
Аметистовых ягод услышал я звон,
И во сне, в тишине, мне понравился он.
Я почуял сквозь сон легкий запах смолы.
Отогнув невысокие эти стволы,
Я заметил во мраке древесных ветвей
Чуть живое подобье улыбки твоей.
Можжевеловый куст, можжевеловый куст,
Остывающий лепет изменчивых уст,
Легкий лепет, едва отдающий смолой,
Проколовший меня смертоносной иглой!
В золотых небесах за окошком моим
Облака проплывают одно за другим,
Облетевший мой садик безжизнен и пуст...
Да простит тебя Бог, можжевеловый куст!

НИКОЛАЙ ЗАБОЛОЦКИЙ



К

Когда я гляжу на летящие листья,
Слетающие на булыжный торец,
Сметаемые — как художника кистью,
Картину кончающего наконец,

Я думаю (уж никому не по нраву
Ни стан мой, ни весь мой задумчивый вид),
Что явственно жёлтый, решительно ржавый
Один такой лист на вершине — забыт.

МАРИНА ЦВЕТАЕВА



Я

Я учился траве, раскрывая тетрадь,
И трава начинала как флейта звучать.
Я ловил соответствия звука и цвета,
И когда запевала свой гимн стрекоза,
Меж зеленых ладов проходя, как комета,
Я-то знал, что любая росинка — слеза.
Знал, что в каждой фасетке огромного ока,
В каждой радуге яркострекочущих крыл
Обитает горящее слово пророка,
И Адамову тайну я чудом открыл.

АРСЕНИЙ ТАРКОВСКИЙ



В

Взгляни, как злобно смотрит камень,
В нём щели странно глубоки,
Под мхом мерцает скрытый пламень;
Не думай, то не светляки!

Давно угрюмые друиды,
Сибиллы хмурых королей
Отмстить какие-то обиды
Его призвали из морей.

Николай Гумилев

Н

Над синим портом – серые руины,
Остатки древней греческой тюрьмы.
На юг – морские зыбкие равнины,
На север – голые холмы.

В проломах стен – корявые оливы
И дреза, сопутница руин,
А под стенами – красные обрывы
И волн густой аквамарин.

Иван Бунин



П

Порою в воздухе, согретом
Вспоминаньем и тобой,
Необычайно хладным светом
Горит прозрачный камень твой.

Гаси, крылатое мгновенье,
Холодный блеск его лучей,
Чтоб он воспринял отраженье
Её ласкающих очей.

АЛЕКСАНДР БЛОК



К

Когда снежинку, что легко летает,
Как звёздочка упавшая скользя,
Берёшь рукой — она слезинкой тает,
И возвратить воздушность ей нельзя.

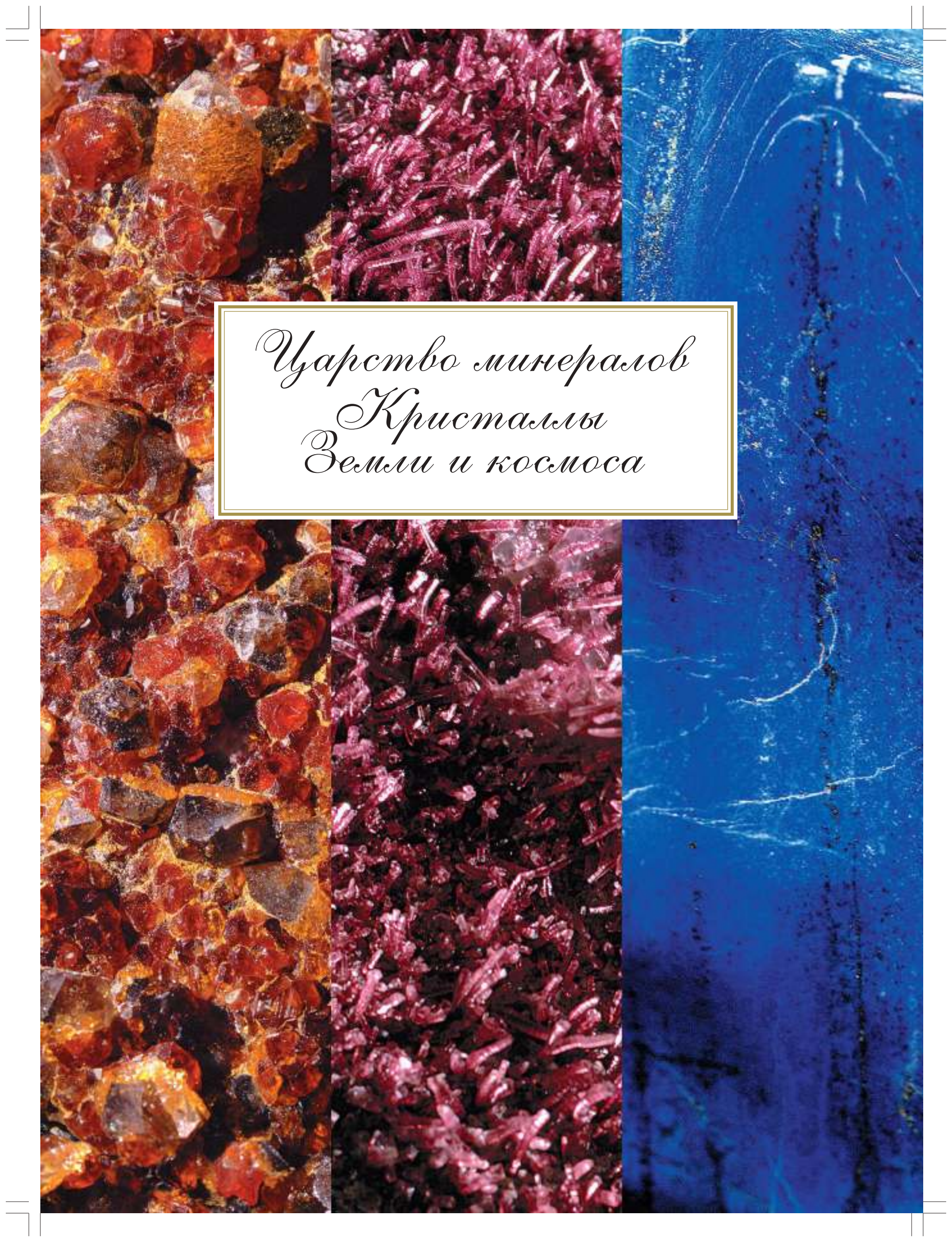
.....
Когда хотим мы в мотыльках-скитальцах
Видать не грёзу, а земную быль —
Где их наряд? От них на наших пальцах
Одна зарёй раскрашенная пыль!

Оставь полёт снежинкам с мотыльками
И не губи медузу на песках!
Нельзя мечту свою хватать руками,
Нельзя мечту свою держать в руках!

МАРИНА ЦВЕТАЕВА







*Царство минералов
Кристаллы
Земли и космоса*



Одним из огромных подразделов природы является царство минералов — природных кристаллических веществ. Не люди, не животные, не растения, а именно минералы — основное «население» нашей планеты.

Универсальность преобладающей формы твердой материи в известной нам части Вселенной А.Е. Ферман выразил в словах: «Кристалл — форма существования вещества, к которому стремится вся Природа».

Коллекции минералов, приобретающие все большую популярность в нашей стране, имеют долгую историю.

От сокровищниц властителей античного мира, от собраний чудес природы — кунсткамер августейших особ средневековой Европы — до современных собраний коллекции минералов вобрала в себя множество смыслов и назначений. Здесь могут сойтись инструменты магических ритуалов, сокровища, передающиеся из поколения в поколение, камни, хранящие память о забытых рудниках, исчезнувших с карты мира странах, о великих людях.

Исследования образцов из минералогических коллекций стали отправной точкой для развития таких наук, как химия, кристаллография, ряда разделов физики — от оптики до ядерной физики.

Еще надо помнить, что представители царства минералов, как и царства живой природы, уникальны.

То, что однажды было уничтожено, повторено быть не может. Поэтому минералогические коллекции могут играть роль своеобразных «заповедников», где сохраняются минералы, исчезнувшие в «дикой природе», например из выработанных и заброшенных рудников. Наконец, по эстетической ценности минералогические собрания не уступают лучшим творениям человеческих ума, сердца и рук из коллекций шедевров искусства.



САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

САМЫЕ ПРОСТЫЕ ПО СОСТАВУ МИНЕРАЛЫ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ САМОРОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ – ОНИ СОСТОЯТ ЛИШЬ ИЗ ОДНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СВОЙСТВ САМОГО ЭЛЕМЕНТА ОНИ РАЗДЕЛЯЮТСЯ НА НЕМЕТАЛЛЫ (ВСЕ ЗНАЮТ, НАПРИМЕР, ГРАФИТ И СЕРУ), ПОЛУМЕТАЛЛЫ (ВРОДЕ МЫШЬЯКА) И МЕТАЛЛЫ. СРЕДИ САМОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ВСЕМ ИЗВЕСТНЫ БЛАГОРОДНЫЕ – ЗОЛОТО, ПЛАТИНА, СЕРЕБРО, НО ИМИ СПИСОК ИЗВЕСТНЫХ В ПРИРОДЕ МЕТАЛЛОВ НЕ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ. В ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ ВЫЯСНИЛОСЬ, ЧТО В САМОРОДНОМ ВИДЕ В ПРИРОДЕ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ-МЕТАЛЛОВ.

Золото

Самый известный минерал ярко-желтого цвета – самородное золото. В его блеске отразилась вся противоречивость человеческой природы. За многие тысячелетия за золотом тянется кровавый след набегов, войн, пиратства. «Желтый дьявол» – так был назван этот металл. Но он же стал и символом красоты, гармонии, небесного света. Не случайно нимбы святых на иконах и купола храмов сияют блеском золота. Цвет этого металла с древнейших времен сравнивался с лучами солнца. Земным воплощением дневного светила считали его в Древнем Египте. Да и русское название этого металла, как предполагают, произошло от древнейшего индоевропейского корня «сол», что означало – «солнце». В алхимии золото обозначается символом солнца и считается совершенным веществом, из которого произошли все остальные. В альбоме легендарный металл представлен небольшим самородком, добытым из россыпей Амурской области. Природное золото



Золото, самородок, 8,9 г. Приамурье, Россия

заметно отличается от металла, который мы привыкли видеть в ювелирных изделиях. Там чаще всего используются сплавы золота с медью, с содержанием золота 75 или 58,5 массовых процентов. Показанный же здесь самородок – сплав золота и серебра, где золота около 90%.

Серебро



Серебро, 3 см. Казахстан

Серебро – металл, для добычи которого были созданы первые рудники. В Книге Иова, в Библии, написано: «...у серебра есть источная жила, и у золота место, где его плавят... Человек полагает предел тьме и тщательно разыскивает

камень во мраке и тени смертной. Вырывают рудокопный колодезь в местах, забытых ногою, спускаются вглубь, висят и зыблются вдали от людей. Земля, на которой вырастает хлеб, внутри изрыта как бы огнем».

Полагают, что название этого металла произошло от слова «сарпу», как

в древней Ассирии называли серп Луны. Символом Луны серебро считалось и в алхимии. Серебро – уникальный материал с высочайшей тепло- и электропроводностью. Яркий блеск серебра связан с уникально высокой степенью отражения света этим металлом, недаром до последних десятилетий только его использовали для изготовления зеркал. Оно не так химически устойчиво, как золото и платиновые металлы, и поэтому истинный блеск серебра можно увидеть лишь на его свежем срезе или в царапине. Обычно же поверхность серебра покрыта буроватой черной пленкой вторичных минералов серебра, такой же, какую можно увидеть на поверхности давно не чистивших серебряной посуды, ювелирных изделий.

Многие самородки серебра выглядят, как произведения ювелиров. Очень красивые образцы, сложенные причудливо изогнутыми, переплетающимися нитями, лентами, ажурными узорами. Такие проволочные, нитевидные выделения – своеобразные кристаллы серебра, которые можно представить как кубы, растущие только одной своей вершиной. Все это прекрасно демонстрирует образец серебра из Соколово-Сарбайского месторождения (Казахстан).

Медь

Самородная медь в человеческой истории стала первым металлом, из которого создавали орудия труда и боевое оружие. Произошло это за тысячелетия до следующего шага – выплавления железа из руды. Слово «медь», предположительно происходит от «смида» – так древние племена на европейской части нынешней России называли металл. У римского поэта и философа Тита Лукреция Кара в поэме «О природе вещей» читаем:

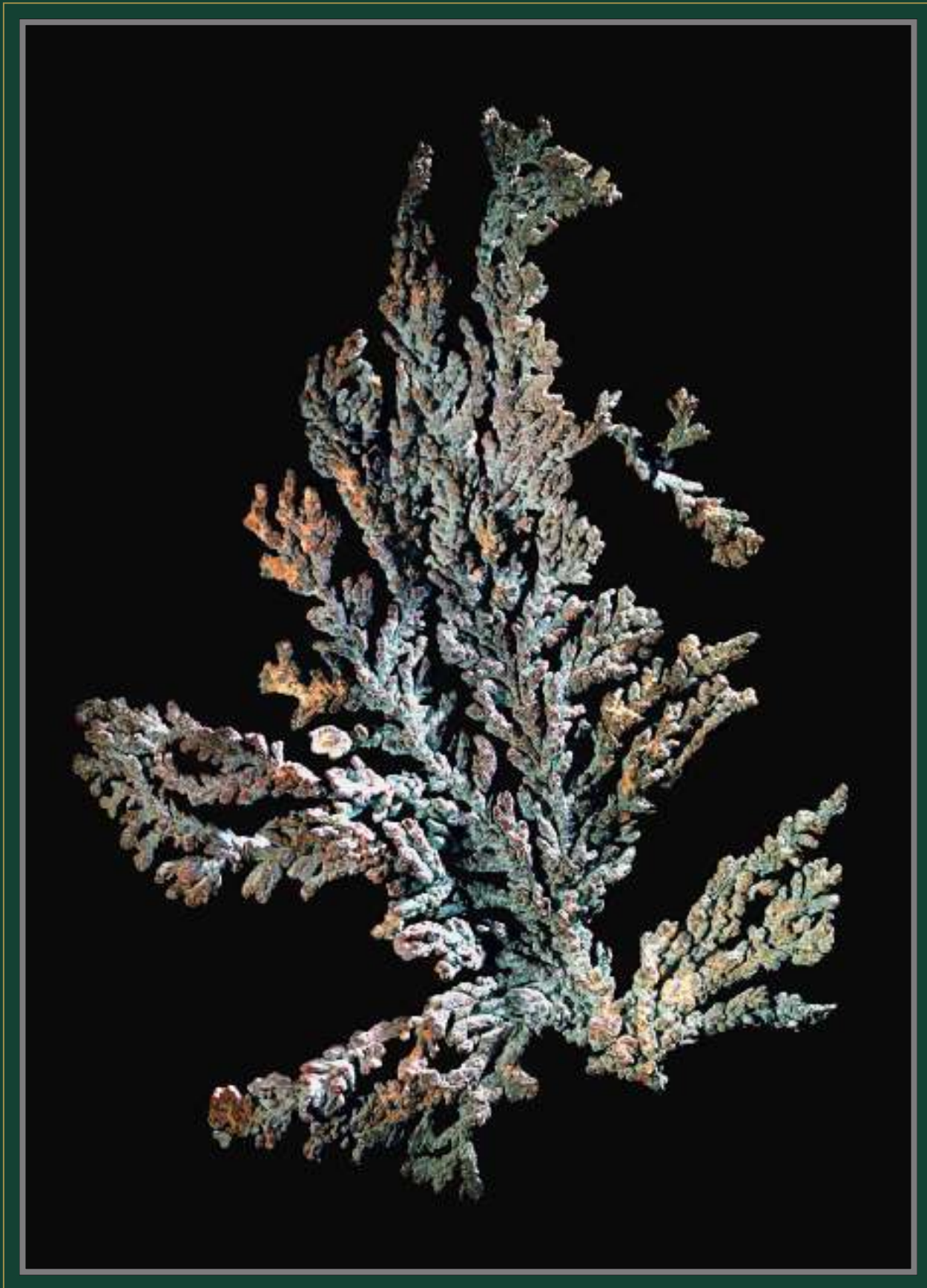
...Все-таки в употребленье вошла
прежде медь, чем железо,
Так как была она мягче, причем
изобильней гораздо.
Медным орудием почва пахалась,
и медь приводила
Битву в смятенье, тяжелые раны
везде рассевая.
Скот и поля похищались
при помощи меди, легко ведь
Все безоружное, голое
повиновалось оружию...

Природная медь обычно покрыта вторичными минералами меди. Оксидные минералы – тенорит и куприт – образуют черные, бурые, красные налеты, а карбонаты – малахит и азурит – раскрашивают поверхность самородков в зеленые и синие цвета. Очень живописны многие небольшие медные самородки. Они зачастую напоминают ветви деревьев, ажурные, переплетающиеся ростки,

кустики тончайших нитей, похожих на мох даже своей зеленой окраской. По сходству с растениями («дендрос» по-латински) такие самородки называют дендритами. Дендритовую форму имеет и замечательный медный самородок, добытый на месторождении Джезказган в Казахстане.



Медь самородная. Казахстан



Медь самородная, 30 см. Казахстан

Железо метеоритное

Самородное железо редко присутствует в земных породах. Чаще можно встретиться с самородным железом из космоса, как в представленном довольно крупном индивидуальном (отделившемся от более крупной массы на высоте в несколько километров и обточенном при трении о воздух) фрагменте Сихотэ-Алиньского метеоритного дождя.

Сихотэ-Алиньский метеоритный дождь – крупнейший, наблюдавшийся при падении, – выпал 12 февраля 1947 года на Дальнем Востоке в окрестностях хребта Сихотэ-Алинь. Около 11 часов утра в Хабаровске и других местах в радиусе 400 км был виден ослепительный болид, потом на высоте в 10 км взметнулся пылевой столб, раздавались грохот и гул, а оставшийся в атмосфере след медленно рассеивался около двух часов. Следы падения были быстро обнаружены в заснеженной тайге: 24 кратера диаметром от 9 до 27 метров и множество мелких воронок.

Фрагменты Сихотэ-Алиньского метеоритного дождя относятся к железным метеоритам – они, преимущественно, сложены никелистым железом (камаситом и тэнитом) с примесью сульфида и фосфида железа (троилита и шрейберзита), хромита и графита.



Индивидуальный фрагмент Сихотэ-Алиньского метеоритного дождя, 2,345 кг

Алмаз



*Окатанные кристаллы алмаза
размером до 2 см из россыпи. Африка*



Один из очень распространенных в природе элементов – углерод в некоторых условиях образует самый известный, но довольно редкий минерал – алмаз. Он получил название то ли от греческого «адамас» – непобедимый,

несокрушимый, либо от арабского «ал-мас» – твердейший – за свою уникальную твердость. Это самое твердое вещество из встречающихся в природе. Алмаз известен уже несколько тысячелетий, но королем драгоценных камней стал он лишь после изобретения бриллиантовой огранки – фор-

мы, позволяющей алмазу проявить его «игру», яркие спектральные цвета, которыми могут сверкать грани даже абсолютно бесцветного камня. Связан этот эффект с сильной дисперсией света в алмазе – разностью показателей преломления для световых лучей с разной длиной волны.

Многие крупные бриллианты оставили яркий след в истории, правда, чаще всего это был след, отмеченный похищениями, предательствами, убийствами, войнами. Здесь же показаны не алмазы-сокровища, а алмазы-труженики. Значительная часть встречающихся в природе алмазов, как эти окатанные буроватые кристаллы, не обладает достаточной прозрачностью, чтобы стать частью ювелирного изделия. Они используются в различных отраслях промышленности, где режут, полируют твердейшие материалы, вытягивают проволоку.

Использование алмазов привело к значительным достижениям в электронике, оптике, лазерной технике, медицине. Есть оценки, что, по крайней мере, половина всей продукции в мире производится с использованием алмазов.

К СУЛЬФИДАМ ОТНОСЯТСЯ СОЕДИНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ С СЕРОЙ, КОТОРЫЕ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК СОЛИ СЕРОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ (H_2S). МИНЕРАЛЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ЭТОЙ ГРУППЕ, ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ВАЖНЫ КАК РУДЫ, ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИСТОЧНИК ТАКИХ МЕТАЛЛОВ, КАК МЕДЬ, НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ, СВИНЕЦ, ЦИНК, РТУТЬ И РЯД ДРУГИХ.

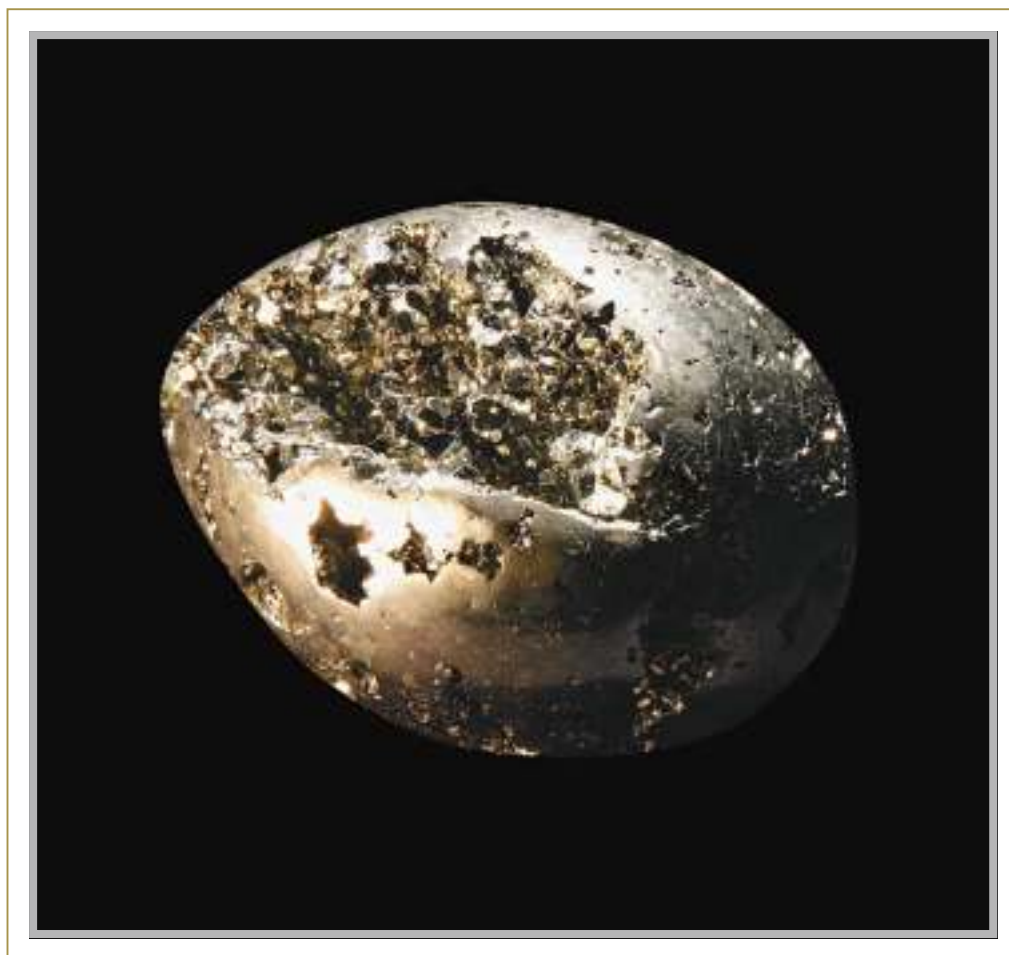
Н Название сульфида железа кубической структуры FeS_2 происходит от греческого «пирос» – огонь, из-за искр, которые кристаллы пирита рассыпают при ударе об него твердым предметом. Наряду с кремнем он служил в древности камнем для высекания огня. Другое его название – серный колчедан. Колчеданами, вообще, в России XIX века называли сернистые руды, а пришло это слово в Россию из Европы в XVIII веке и означало просто «камень». Вместе с названием скрытокристаллического кварца – халцедона, это слово происходит от названия города в Малой Азии – Халкидона.

Сильный металлический блеск, желтый цвет делают пирит похожим на золото, что неоднократно приводило к жестоким разочарованиям. Известен англоязычный синоним пирита – «золото дураков».

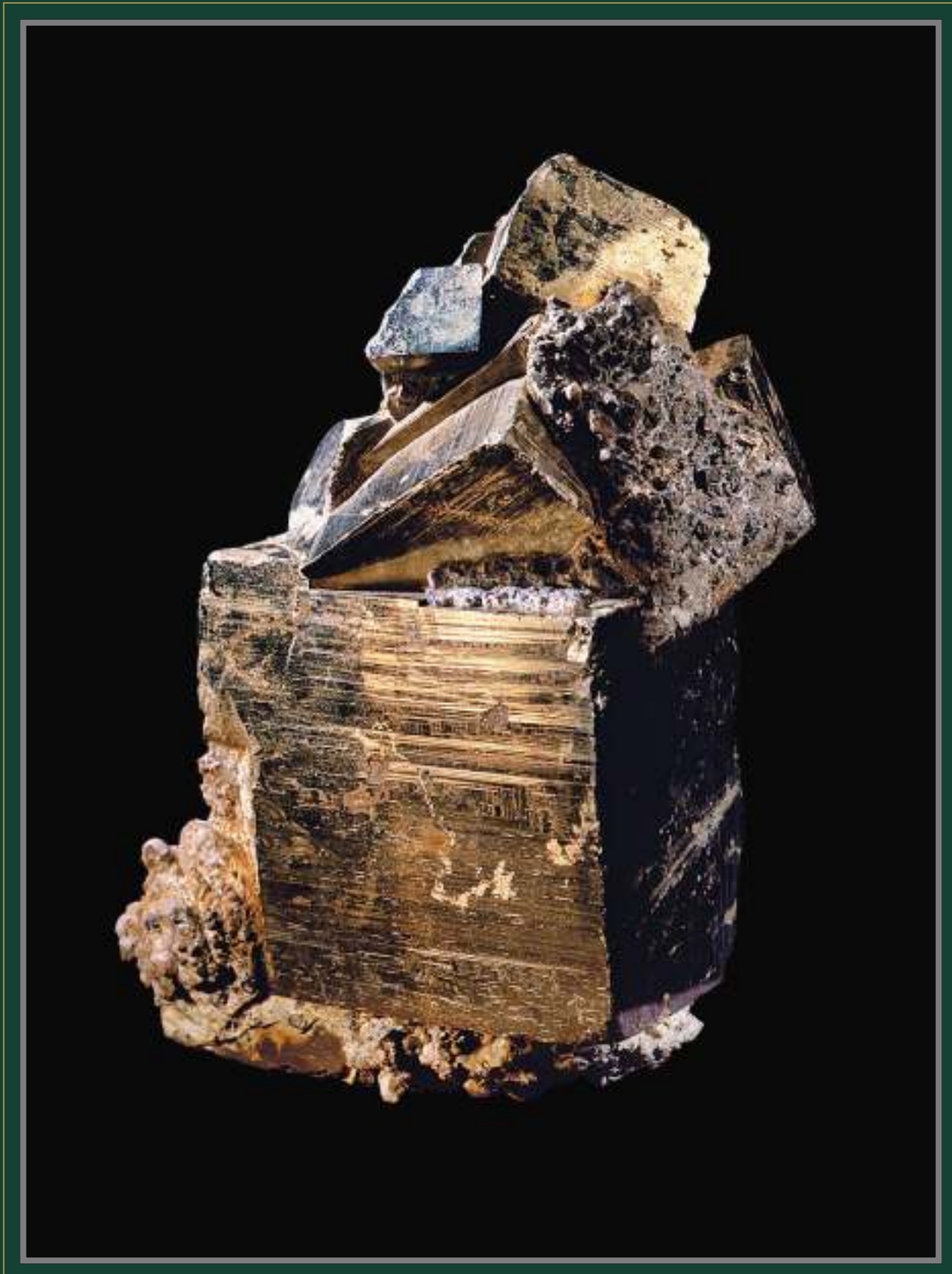
Правильные ярко блестящие многогранники кристаллов пирита – кубы, октаэдр, двенадцатигранники-пентагондодокаэдр и их сростки – украшают многие минералогические коллекции.

За производство скульптора, приверженца кубизма, можно принять сросток шести золотистых кубов пирита, представленный на с.25

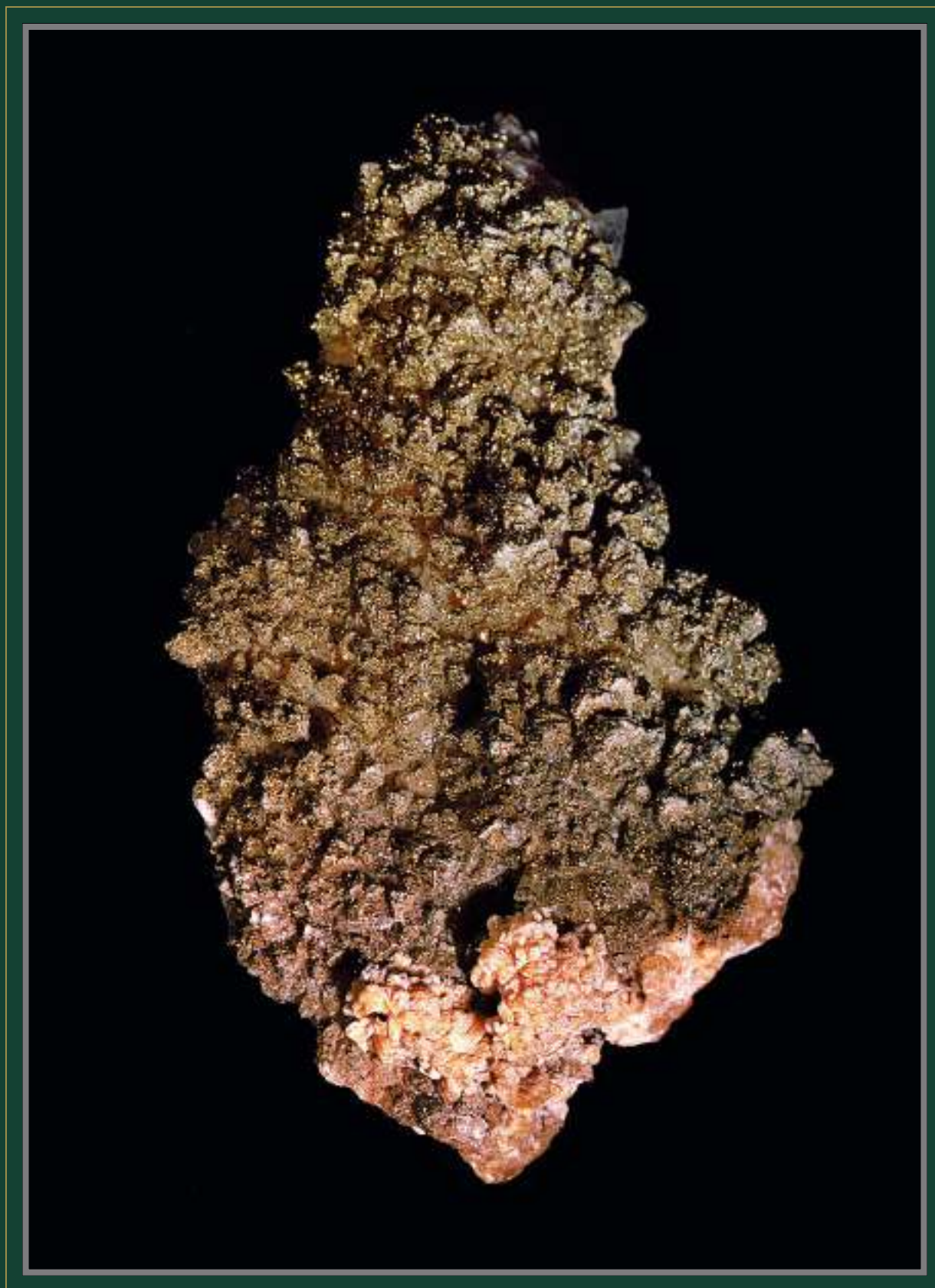
Пирит



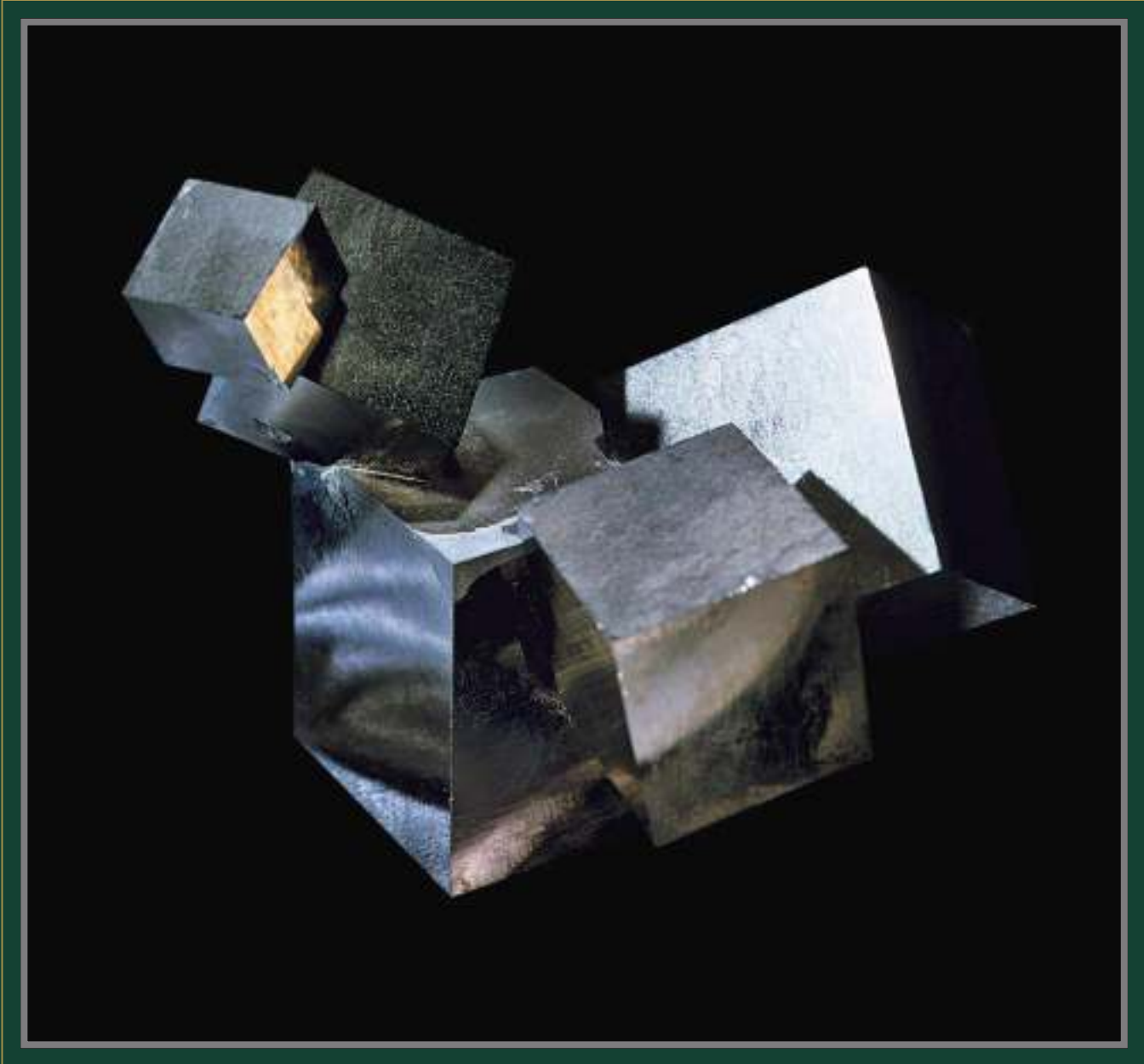
Пирит. Кристаллический сросток, обточенный в форме яйца, 8 см. Аргентина



*Пирит с флюоритом. Сrostок кристаллов, 20 см.
Актау, Казахстан*



*Пирит. Присыпка на кальците и стильбите, 16 см.
Соколово-Сарбайское месторождение, Казахстан*



Плут. Сrostок кубов от 2,5 до 7 см. Испания

Миллерит

Тончайшие, блестящие иглы латунного цвета, которые можно увидеть, растворив в кислоте кальцит из поздних прожилков в хромитовых рудах Сарановского месторождения на Урале – это миллерит. По составу это сульфид никеля NiS, названный в честь английского минералога и кристаллографа Миллера (1801–1880). Называют его также волосистый или никелевый колчедан.

Миллерит более богат никелем, чем основной рудный никелевый минерал – пентландит, но гораздо реже его образует значительные скопления в природе. Встречается миллерит, в основном, вместе с другими сульфидами и арсенидами никеля и кобальта, где он может представлять интерес как промышленно-ценный компонент никелевой руды.

Большая часть добываемого в мире никеля идет на производство «нержавейки». Используется он и во многих других сплавах (в руки нам чаще всего попадает медно-никелевый сплав, из которого делаются многие монеты), в гальванотехнике (никелирование), катализаторах, электрических батареях.



*Миллерит с кальцитом, 24 см.
Сарановское месторождение,
Урал, Россия*

Сфалерит



*Клейофан на кварце, 18 см; кристаллы до 3,5 см.
Гуаньдун, Китай*

Кристаллы с блестящими как алмаз гранями – сульфид цинка ZnS , руда, из которой получают этот один из важнейших промышленных металлов. В старину его называли «цинковая обманка». «Сфалерос» – по-гречески «обманщик»; этот минерал в отличие от многих других сульфидов совсем не похож на скрывающийся в нем металл. Сам цинк – один из важнейших промышленных металлов, которым защищают от коррозии железо, применяют в виде различных сплавов (например, латуни), в электрических батареях. Его соединения имеют сотни областей применения – от изготовления красок до лекарств. Искусственный сульфид цинка используется как люминофор при изготовлении экранов компьютерных мониторов и телевизоров. Безжелезистые разновидности сфалерита (клеюфана) прозрачны, могут обладать красным, зеленым или желтым (как в представленном образце из Китая) цветом. Чаще в сфалерите присутствует заметная примесь железа, окрашивающая его в бурый до черного (марматит) цвет. Такой сфалерит есть в показанных далее образцах в соседстве с пирротинном из Приморья и с халькопиритом из Родоп.

Ш

Наиболее распространенный минерал свинца – галенит (PbS). Название это он получил от латинского «галена» – свинцовая руда. Его трудно с чем-то еще спутать. Тяжелые свинцово-серые кристаллы кубического, кубоктаэдрического облика с металлическим блеском при ударе легко раскалываются на сверкающие кубики. Недаром его старое русское название «свинцовый блеск». В месторождениях Приморья галенит обычно встречается с другими сульфидами – пиритом, сфалеритом, пирротинном или халькопиритом, как в представленном образце. Галенит известен человеку с глубокой древности: еще во время Пунических войн в Испании существовали шахты для добычи свинцовых руд. В Римской империи была разветвленная сеть водопровода из свинцовых труб. Свинец, главным источником которого является галенит, и сейчас является важнейшим материалом в электротехнике, химической, стекольной промышленности, правда, во многих случаях использование свинца ограничивает опасность его соединений для окружающей среды. Так лишь недавно было полностью запрещено использование тетраэтилсвинца для улучшения характеристик автомобильного топлива.

Галенит



*Галенит с халькопиритом, 17 см.
Дальнегорск, Приморье, Россия*

Пирротин



*Сокровища Кольского полуострова:
шар из пирротин-пентландитовой руды
и шар из вильмзит-эгириновой породы, 9 см*

Пирротин – сульфид железа с несколько отличающимся соотношением железа и серы $Fe_{1-x}S$. Он получил название от греческого «пирротес» – огненно-красный. В действительности цвет его скорее бронзовый. Среди сульфидов железа пирротин – наиболее разнообразен по своим минералогическим свойствам. У него известны различные структурные модификации – гексагональный и моноклинный пирротин. Последний обладает ярко выраженной магнитностью, что отразилось в его названии «магнитный колчедан». Из-за переменности состава пирротина его можно использовать в качестве «геотермометра» – датчика температур, существовавших в недрах Земли в момент его образования. Пирротин – главнейший минерал магматических медно-никелевых месторождений (таких как Норильское и Печенгское, из руды которого изготовлен представленный на фото шар), а правильные кристаллы, напоминающие шестигранные призмы, пластины встречаются в гидротермальных полиметаллических месторождениях, которые, например, разрабатываются близ Дальнегорска.



Пирротин с галенитом, 20 см. Дальнегорск, Приморье, Россия

Халькопирит



*Халькопирит со сфалеритом на кварце, 12 см.
Родопы, Болгария*

Золотисто-желтый сульфид меди и железа – халькопирит (CuFeS_2) назван по составу. «Халькос» по-гречески – медь, т.е. название означает «медный пирит». Старое русское название этого минерала – медный колчедан. Как и пирит, халькопирит на ярком свету легко принять за золото, и только прямое сравнение с драгоценным металлом показывает, что латунный оттенок халькопирита все же отличается от более яркой желтизны самородного золота. К тому же эти сульфиды заметно тверже золота, но если пирит тверже стали, то халькопирит стальная игла может процарапать. Характерная и очень красочная особенность халькопирита – побегалость. По трещинам в нем часто образуются тонкие пленочки вторичных минералов, придающие халькопириту яркие цвета – синий, бирюзовый, малиновый... Там, где халькопирит долго подвергался преобразованиям вблизи от земной поверхности, окружающие его породы приобретают яркие зеленые и синие окраски вторичных медных минералов, указывающие на близость медной руды.

Халькопирит – главный минерал медных руд, но в рудах очень редко можно встретить кристаллы этого минерала, по форме – чуть вытянутые тетраэдры, такие, как сверкают на кварце в показанном здесь образце.



Сростки вытянутых сверкающих стально-серых кристаллов сульфида сурьмы (Sb_2S_3) – антимонита – очень ценятся коллекционерами. Название этого минерала связывают с латинским названием сурьмы – «антимониум», хотя, возможно, оно первично относилось именно к минералу, а не к веществу. Есть предположение, что подобные цветам лучистые сростки антимонита носили в древности имя «антос аммонос» – «цветок бога Амона (Юпитера)». Этот минерал еще называют «стибнит» или «сурьяный блеск».

Само русское название элемента «сурьма» произошло от тюркского «сюрме», что означает «натирание» или «чернение бровей». В древности густо-черный порошок антимонита был одной из очень популярных косметических красок. Выражение «насурьмить брови» бытовало в России до XIX века, хотя краской для бровей здесь служили не только соединения сурьмы.

Крупные кристаллы антимонита с острова Сикоку очень ценились в Японии как символ самурайского меча.

Красивые сростки игольчатых кристаллов антимонита известны в Киргизии и в провинции Хунань в Китае, где добыт и представленный образец.

Антимонит



Антимонит, 10 см. Китай

Реальгар



Реальгар, 6 см. Китай

Ярко-оранжевый сульфид мышьяка (As_4S_4) назван от арабских слов «рахдж аль гхар» – рудничная пыль. На свету он рассыпается, превращается в желтый сульфид мышьяка – аурипигмент, поэтому хранить его нужно в темном месте. Если бы не это, да еще небольшая твердость (менее 2 по шкале Мооса), реальгар был бы эффектнейшим ювелирным камнем. Руды, содержащие реальгар и аурипигмент, добываются для извлечения мышьяка. Известно, что уже в античности реальгар и аурипигмент использовали для изготовления красок и лечебных снадобий. Упоминания о реальгаре под названием «сандарак» есть в сочинениях древнегреческого ученого Аристотеля и его ученика Теофраста. Теофраст писал: «При обработке земли обнаруживаются удивительные общества. Многие можно превратить в золу, как, например, сандарак и другие»... Калигула приказывал доставить его в большом количестве, предполагая, что это вещество можно превратить в золото. Уже в Древнем Китае соединения мышьяка применялись для уничтожения вредных насекомых и грызунов. От слова «мышь» произошло и русское название элемента – «мышьяк».

У

Название ярчайшего красного сульфида ртути (HgS) происходит от греческого слова «кинабари», в свое время заимствованного из санскрита и означавшего «кровь дракона».

Уже 12–15 тысяч лет назад киноварь применялась в наскальной живописи.

Традиции использования этого ртутного минерала в живописи продолжают и в наше время. Без киновари, как и без многих других минеральных пигментов, невозможна иконопись.

Ртуть, которую тоже уже тысячелетия умеют извлекать из киновари, представлялась столь необычным веществом – исключительно тяжелой жидкостью, металлом, текучим при обычных температурах, – что алхимики считали ее основой всех металлов. Доказать, что ртуть такой же металл, как и прочие, удалось лишь в 1759 году Брауну и Ломоносову, которые, заморозив ртуть, превратили ее в твердый ковкий металл.

Образцы киновари смотрятся наиболее эффектно, когда минерал образует правильные кристаллы, граням которых свойственен алмазный блеск. Такие кристаллы, к тому же исключительно чистые, прозрачные, видны на корочке желтовато-белого доломита в представленном образце.

Киноварь



*Кристаллы киновари на доломите,
до 1,5 см. Китай*

ОКСИДЫ – СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ С КИСЛОРОДОМ. СРЕДИ НИХ ЕСТЬ ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ, РУДНЫЕ МИНЕРАЛЫ, СНАБЖАЮЩИЕ НАС ЖЕЛЕЗОМ, ХРОМОМ, МАРГАНЦЕМ, ТИТАНОМ, ОЛОВОМ, ТАКИМИ РЕДКИМИ МЕТАЛЛАМИ, КАК ЦИРКОНИЙ, НИОБИЙ, ТАНТАЛ. САМАЯ ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОБРАЗЦОВ В МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЯХ – РАЗНОВИДНОСТИ КВАРЦА. ПРОСТОЙ ПО СОСТАВУ ОКСИД КРЕМНИЯ (SiO_2) ПРЕДСТАВЛЕН В КНИГЕ В ОБРАЗЕ ГОРНОГО ХРУСТАЛЯ, АМЕТИСТА, ЦИТРИНА, ХАЛЦЕДОНА, ХРИЗОПРАЗА, АГАТОВ. ВООБЩЕ, ТОЛЬКО НАЗВАНИЙ РАЗНОВИДНОСТЕЙ КВАРЦА ГОРАЗДО БОЛЬШЕ, ЧЕМ ЧИСЛО ВСЕХ ИЗВЕСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВИДОВ. ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО РАСПРОСТРАНЕНЫ В ПРИРОДЕ И ОКСИДЫ ЖЕЛЕЗА. СРЕДИ НИХ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕНЫ МАГНЕТИТ, ГЕМАТИТ И ГРУППА МИНЕРАЛОВ – ГИДРОКСИДОВ СОСТАВА FeOОН .

Горный хрусталь



Кварц (горный хрусталь) на халцедоновых псевдоталькитах, 18 см

Горный хрусталь – бесцветная, прозрачная разновидность кварца (SiO_2). Древние греки принимали его за окаменевший лед (кри-

сталлос), откуда и возникло название «хрусталь», как и название всех природных многогранных форм минералов – кристаллов. «Ценность его заключается в прозрачности и сходстве с двумя основами жизни –

водой и воздухом», – писал о горном хрустале в XI веке Аль-Бируни.

Горным хрусталем этот минерал начали называть после того, как в XVIII веке удалось выплавить свинцовое стекло, которое

с тех пор называют просто хрусталем.

Хотя стекло и прозрачный кварц внешне неразличимы, разница между ними очень существенна. Кварц значительно тверже, он по-другому взаимодействует с электромагнитными излучениями, например, в отличие от стекла пропускает ультрафиолетовые лучи, обладает пьезоэффектом.

Широкое распространение в природе, прозрачность горного хрусталя и его достаточно высокая твердость (7 по шкале Мооса) сделали этот камень одним из самых популярных в разных концах света на протяжении всей истории человечества. Уже в неолите его острые, плоские осколки люди использовали для изготовления наконечников стрел и копий.

Согласно легендам античности, только из хрустальных кубков пьют амброзию боги. Поэтому в Древнем Риме чаши, кубки, вазы, вырезанные из горного хрусталя, считались ценнейшими предметами роскоши и их обладанием гордились даже императоры. Чистота и прозрачность горного

хрусталя стали символом чистоты помыслов, талисманом, укрепляющим клятвенные договоры. С античных времен известны печати, вырезанные из кристаллов горного хрусталя. Издавна горному хрустально приписывали магические свойства. Древнегреческий поэт Ономакрит считал, что боги не откажут человеку, если он пришел в храм, держа в руках горный хрусталь. Особенно верили в силу «магических кристаллов» – шаров, сделанных из горного хрусталя. В средние века никто не сомневался в их способности показывать будущее, предсказывать судьбу и вызывать духов. Об этом писал в трактате «Как заклинать кристаллы, чтобы в них видеть все» знаменитый алхимик и врачеватель Парацельс. Как делать «магические кристаллы», рассказывалось в манускрипте «Адское принуждение», автором которого считают легендарного доктора Фауста.

Шары из горного хрусталя в разных странах были неотъемлемой частью царских регалий. Такие шары украшали скипетр шотландских королей, являлись одним из символов власти императоров Византии. Шар византийского императора стал прообразом одной из регалий русских царей – державы.



*Шар на подставке, горный хрусталь,
высота 20 см*



*«Магический кристалл» — шар из горного хрусталя.
Диаметр 22 см*



Кварц, 40 см. Бразилия



*Кварц на халцедоновых псевдосталактитах. Размер образца 110 см.
Псевдосталактиты, до 30 см. Бразилия*

Аметист – фиолетовая, розово-лиловая разновидность кварца. Окраска аметиста связана с ионами железа, замещающими кремний, и, вследствие радиационного облучения, переходящими в не свойственное железу четырехвалентное состояние. Окраска эта часто оказывается неустойчивой, и некоторые аметисты теряют ее даже на ярком солнечном свете. При нагревании до 200°C аметисты бледнеют, но вновь возвращают свой цвет при охлаждении, тогда как окраску аметистов, прокаленных при 350°–400°C можно восстановить только при его рентгеновском или гамма-облучении, а после нагрева при 450°–500°C аметист окончательно превращается в кварц желтоватой окраски – цитрин.

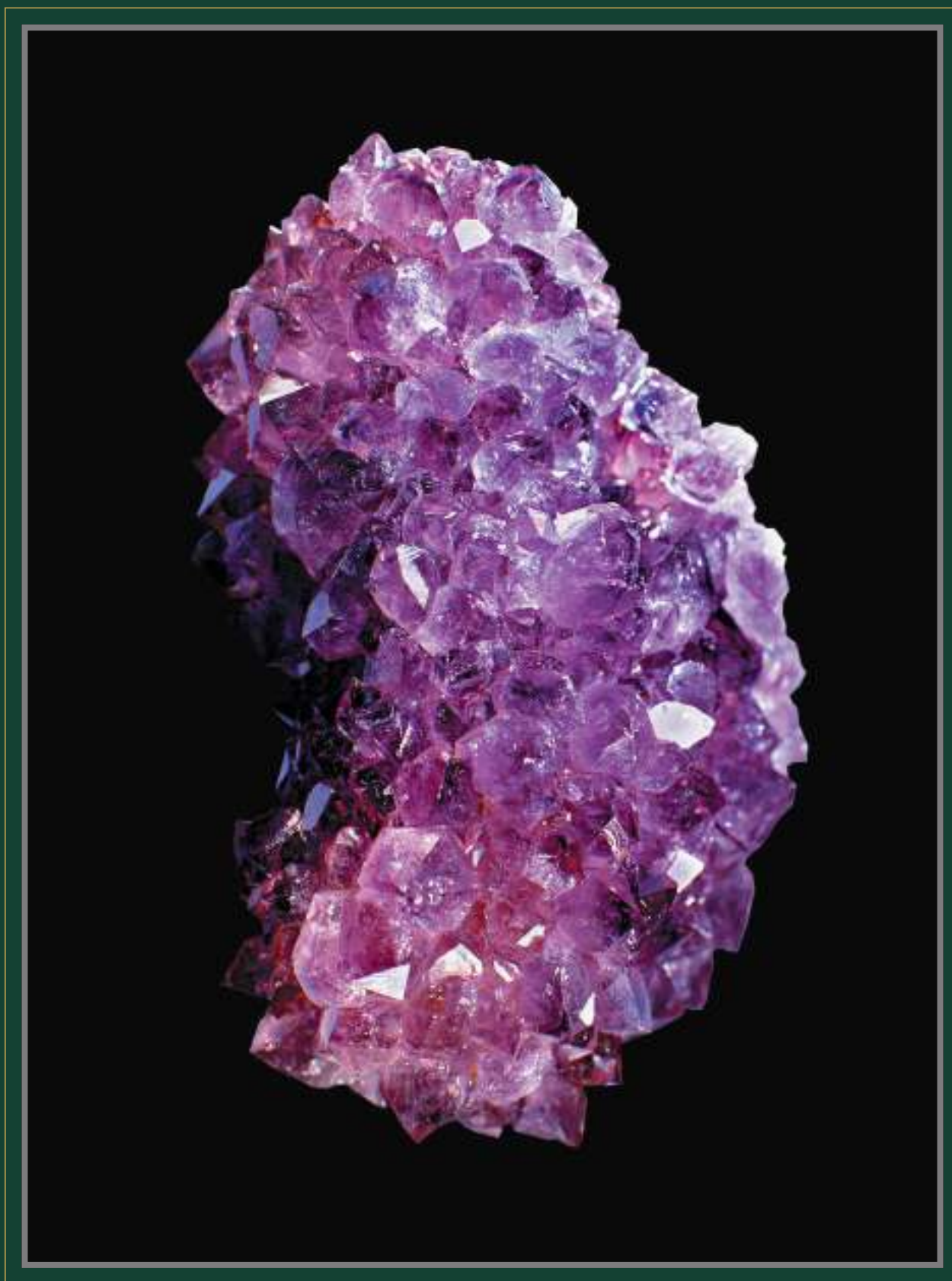
Слово «аметистос» в переводе с греческого означает «непьяный», что связывают с античными легендами о способности аметиста предохранять своего владельца от опьянения. Поверье об этой способности аметиста дошло и до Древней Руси. В одной старинной рукописи XVII века сказано: «Амефис есть камень цветом вишнев, а родится в Индии, сила того камня есть: пьянство отгоняти, мысли лихие отдаляти, добрый разум

Аметист



Друза аметиста, 45 см. Бразилия

делает и во всех делах помощен. А ще кто этого камня изопьет, то неплодного плодным делает и оком гасит, воинских людей от недугов оберегает и ко одалению приводит, и к ловлению зверей диких и птиц добре есть помощен. Амефис ускромляет мощность и не допускает того, кто его носит, в памяти отходити».



Аметист, 11 см. Сьерра-Ларго, Уругвай



Друза аметиста. Уругвай



Аметист, 12 см. Вера-Крус, Мексика



Аметистовый «цветок», 17 см. Уругвай



Аметист. Прысыпка на кристаллах кварца, 12 см. Уругвай



Одной из красивейших и ценнейших разновидностей скрытокристаллического кварца – халцедона – считается яблочно-травяно-зеленый хризопраз. Название его происходит от греческих слов «хризос» – золотой и «празос» – лук-порей. Цвет хризопразу придает примесь никеля. В этом одна из причин редкости такого зеленого халцедона. Ведь никелем, как правило, богаты горные породы, очень бедные кремнеземом. Хризопраз возникает там, где эти породы начинают выветриваться, вблизи поверхности земли, но при этом здесь редко возникают заметные скопления кремнезема (халцедона).

Название этого камня можно найти в древнейших текстах, в том числе в Библии. В завершающей Библию книге «Откровение Иоанна Богослова» хризопраз (хризопрас) упоминается как один из камней, которыми украшены основания стен Небесного Иерусалима. С античных времен до нас дошли геммы, вырезанные на хризопразе. В Европе в XVI–XVII веках хризопраз был одним из любимейших камней. М.И.Пыляев в книге «Драгоценные камни»,

Хризопраз



Хризопраз, 14 см. Танзания

вышедшей в Санкт-Петербурге в 1888 году, писал: «В прошедшем столетии хризопрас был любимым камнем; вставки из него осыпали бриллиантами и сам камень ценили довольно дорого. Фридрих Великий постоянно носил в перстне хризопрас и даже украсил им корону Сансуси...»

Гематит



Гематит на кварце, 13 см. Гуаньдун, Китай

О

Черные, блестящие кристаллы этого оксида железа (Fe_2O_3), если провести ими по твердой, шершавой поверхности, оставляют темно-красный след. Древнегреческий философ Теофраст писал, что этот камень кажется возникшим из запекшейся и окаменевшей крови. С греческим словом

«гематос» – кровавый – и связано возникновение названия «гематит».

Это же отразилось и в его старом русском названии «крававик».

М.В.Ломоносов писал о нем «...Крававик-камень есть твердая, темная цветом, несколько красноватая руда».

Надо сказать, что издавна замеченное сходство гематита с кровью дале-

ко не случайно. Красный цвет крови тоже придает железо, находящееся в белковом комплексе – гемоглобине.

Блеск гематита, особенно на гранях кристаллов, напоминает блеск металла. Его твердость соответствует 5-6 баллам по шкале Мооса.

В природе гематит может выглядеть совершенно по-разному. В показанном образце он образует сростки блестящих пластинчатых кристаллов. Такая разновидность называется «железный блеск».

Издавна гематит используют в качестве природной минеральной краски, которую иногда называют «железным суриком».

Изделия из гематита были известны в древнем мире, в том числе в Древнем Египте, Ассирии-Вавилонии. В Древнем Риме его посвящали богу войны Марсу, веря, что он дает носящему его неуязвимость в битве. Считали, что гематит может останавливать кровотечения и лечить множество болезней. В средние века гематит считали одним из магических камней. Согласно поверью, только кольцо с гематитом могло защитить мага от злобы вызванного им духа.

В

В природе есть целая группа минералов – гидроокислов железа состава

FeOОН. Эти вещества в быту обычно называют «ржавчина». Один из гидроокислов железа в природе встречается в виде эффектных натечных образований с гладкой, смолисто-блестящей поверхностью, сферолитов, сложенных множеством игольчатых кристаллов, буровато-золотистыми нитями в кристаллах кварца. Этот минерал был назван гетитом в честь немецкого ученого и поэта И.В.Гёте.

Натечные формы с гладкой поверхностью получили в России имя «бурая стеклянная голова».

На некоторых месторождениях гетит вместе с другими гидроокислами железа – основная железная руда. Порошок гетита от охряно-желтого до бурожелтого цвета является популярным минеральным пигментом, используемым в живописи.

Включения подобных гидроокислов железа в кварцевых прожилках, где они заполняют волокна, оставшиеся от разрушенных игольчатых минералов, создают замечательную ювелирную разновидность кварца – «тигровый глаз».

Гетит



Гетит, 23 см. Украина



*Тетит (сросток сферолитов) с кварцем, 20 см.
Мангышлак, Казахстан*

К

Касситерит по составу – оксид олова (SnO_2). От греческого «касситерос» – олово – его название и происходит. Прежде всего этот минерал – основная оловянная руда. Старое русское его название «оловянный камень». Без касситерита не было бы сплава, давшего имя целой эпохе в истории человечества, – бронзы.

Обычно касситерит непрозрачен, имеет цвет темно-бурый, до черного. Есть, однако, касситериты с минимумом примесей желтоватого, буровато-дымчатого цвета, достаточно прозрачные, чтобы использовать их как ювелирные камни. Высокая твердость (7) и алмазный блеск делают такой минерал ценным ограночным материалом. Необычна для ювелирного камня его плотность (около 7 г/см^3).

Есть месторождения, где встречаются хорошо ограненные кристаллы касситерита со свойственным этому минералу ярким алмазным блеском граней. Там добываются образцы касситерита, которые высоко ценятся коллекционерами. Одно из месторождений, славящихся одиночными и сдвойникованными кристаллами касситерита, расположено близ чешского городка Горни Славков.

Касситерит



Касситерит. Двойниковый сросток кристаллов, 8 см. Горни Славков, Чехия

Колумбит-танталит



Кристаллы колумбит-танталита, 12 см. Китай

Сложные оксиды переменного состава $(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6$, в зависимости от преобладания в них тантала или ниобия, называют танталитами или колумбитами. Название «танталит», понятно, связано с соответствующим элементом, а колумбит – оксид, обогащенный ниобием, получил название от считавшегося ранее химическим элементом «колумбия» – который позднее был дискредитирован, поскольку оказался смесью трудно разделяемых химически тантала и ниобия.

Кристаллы таких оксидов очень ценятся коллекционерами, есть даже коллекционеры, специально собирающие минералы «редких металлов», к числу которых относятся тантал и ниобий. Но основная ценность таких металлов в их уникальных свойствах: химической, механической устойчивости, жаропрочности (температура плавления тантала – 3000°C !), делающих их незаменимыми в химической, атомной, авиакосмической промышленности.

Корунд

Целый ряд самоцветов – ярко-красный рубин, синий, оранжевый, зеленый, желтый сапфир, бесцветный лейко-сапфир – являются разновидностями оксида алюминия Al_2O_3 – корунда. По твердости эти камни уступают лишь алмазу. Название «корунд» пришло из глубокой древности и, возможно, происходит от санскритского наименования его красной ювелирной разновидности – рубина «курувинда». Старое русское название цветных корундов – «яхонты». «Из числа всех разновидностей корунда, самыми драгоценнейшими камнями (после алмаза) считаются кроваво-красного и карминно-розового цвета корунды, называемые рубинами или красными яхонтами. Высокого цвета рубин, в два карата весом, ценится значительно дороже лучшего бриллианта, а в десять каратов вдесятеро дороже того же веса бриллианта...» – в конце XIX века писал М.И.Пыляев в книге «Драгоценные камни, их свойства, местонахождения и употребление».

Красный цвет корунду (рубину) придает примесь хрома. Даже если недостаточная прозрачность не позволяет использовать красный корунд как ювелирный камень, его кристаллы, особенно в породе, представляют значительную ценность для коллекционеров.



Розовые корунды в кальцифуре, 7 см. Памир



Розовый корунд в гнейсе, 5 см



Розовый корунд. Плоский кристалл, 4,5 см. Бирма

Шпинель



Синяя шпинель в кальцифере, 8 см. Афганистан

Ш

Шпинели – это большая группа минералов, по составу сложных оксидов, имеющих похожую кристаллическую структуру.

Но собственно шпинелью называют только один из них – минерал состава $MgAl_2O_4$. Его прозрачные разновидности именуют благородной шпинелью и используют как ювелирные камни.

Наиболее ценными считают шпинель рубиново-красной, густо-розовой окраски – балэ-рубин. Слово «балэ», вероятно, произошло от «balascus» – так по-латински называли Бадахшан, провинцию Афганистана, издавна славящуюся драгоценными камнями.

Беспримесная шпинель бесцветна. Красные оттенки придает ей примесь хрома, а синие – кобальта. Форма кристаллов шпинели позволяет отличить ее от часто похожего по цвету рубина.

Шпинель издавна добывали на Востоке и умели не путать с рубином (яхонтом). В трактате Аль-Бируни начала XI века говорится: «Этот камень красный, прозрачный, чистый и походит на превосходный яхонт по цвету, но уступает ему по твердости, так что легко поддается порче на углах и ребрах от соприкосновения и трения с другими предметами...»

На Руси шпинель известна с XIII века под ее арабским названием «лал» (что означает «красный камень») и с тех пор занимает почетные места в российских сокровищницах.



Розовая шпинель. Кристаллы, 1,5 см. Танзания



Розовая шпинель в кальцифоре, 2 см

У сложного оксида алюминия и бериллия ($BeAl_2O_4$) – хризоберилла – есть драгоценная хромсодержащая разновидность – александрит.

Имя свое этот камень получил в честь цесаревича Александра (будущего императора Александра II), в день совершеннолетия которого в 1834 году он был найден. Александрит, изумрудно-зеленый при дневном свете, наполняется фиолетово-красным цветом на закате или при искусственном освещении.

Этот удивительный камень неоднократно вдохновлял писателей и поэтов.

«Смотрите, что это за камень! в нем зеленое утро и кровавый вечер... Это судьба, это судьба благородного царя Александра!..» – писал о нем в рассказе «Александрит» Н.С.Лесков.

А вот строки из стихотворения «Александрит» Надежды Лохвицкой (Тэффи).

Лучами обманно-влекущими,
 Лучами небес опьянен,
 Он, грезящий райскими кущами,
 Зеленый и радостный днем,
 Ночью горит
 Александрит,
 Вкованный в перстне моем!..
 Разрушу я грани запретные
 Последним кровавым мечом...
 Открой же мне тайны двуцветные,
 Ты, вкованный в перстне моем!
 Жги и гори!
 Жди до зари!
 В солнце мы вместе умрем!

Александрит



Александрит. Кристаллы в слюдястом сланце, 7 см. Изумрудные копи, Урал, Россия

Обычные для александрита шестигранные «кристаллы» на самом деле – его тройниковые сростки.

Образцы этого драгоценного камня из уральских Изумрудных копей (где он и был обнаружен) представлены в альбоме. Освещение при съемке придавало его кристаллам розово-фиолетовую окраску.



*Александрит. Сrostок кристаллов, 4 см.
Узунрудные копи, Урал, Россия*

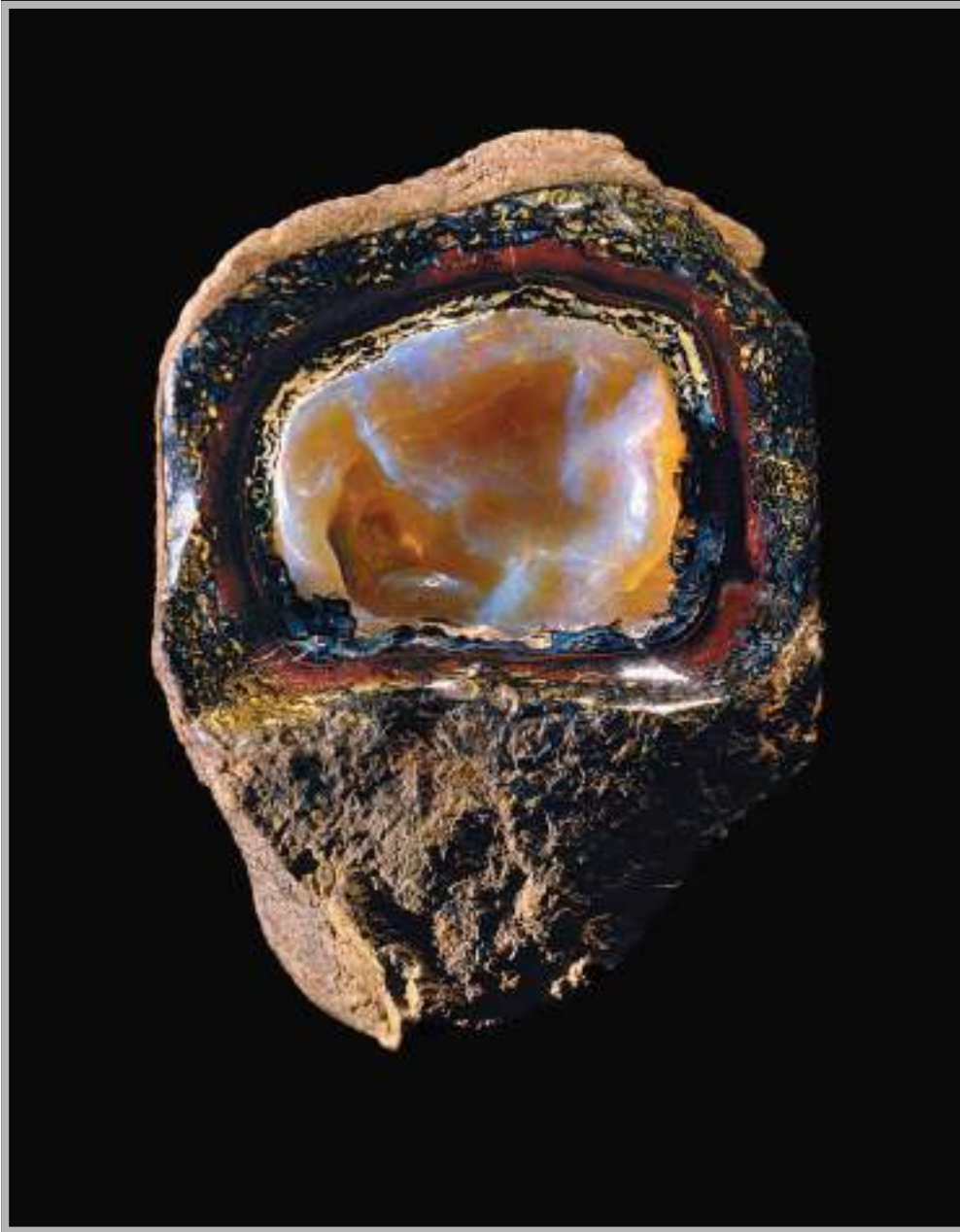
Опал

Один из самых необычных ювелирных камней – опал. Это твердый гидрогель кремнезема с переменным количеством воды ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Не вполне понятно, считать ли его минералом, ведь кристаллической решетки в традиционном понимании у него нет – опал сложен достаточно крупными сферическими кластерами (глобулами) кремнезема. В наиболее ценной его разновидности – благородном опале – глобулы одинакового размера образуют упорядоченные области. Свет, попадая в них, разлагается в спектр, как на «голографических» наклейках, что приводит к радужным переливам, искрам в камне. Создаваемые сейчас вещества с подобными свойствами ученые называют «фотонными кристаллами».

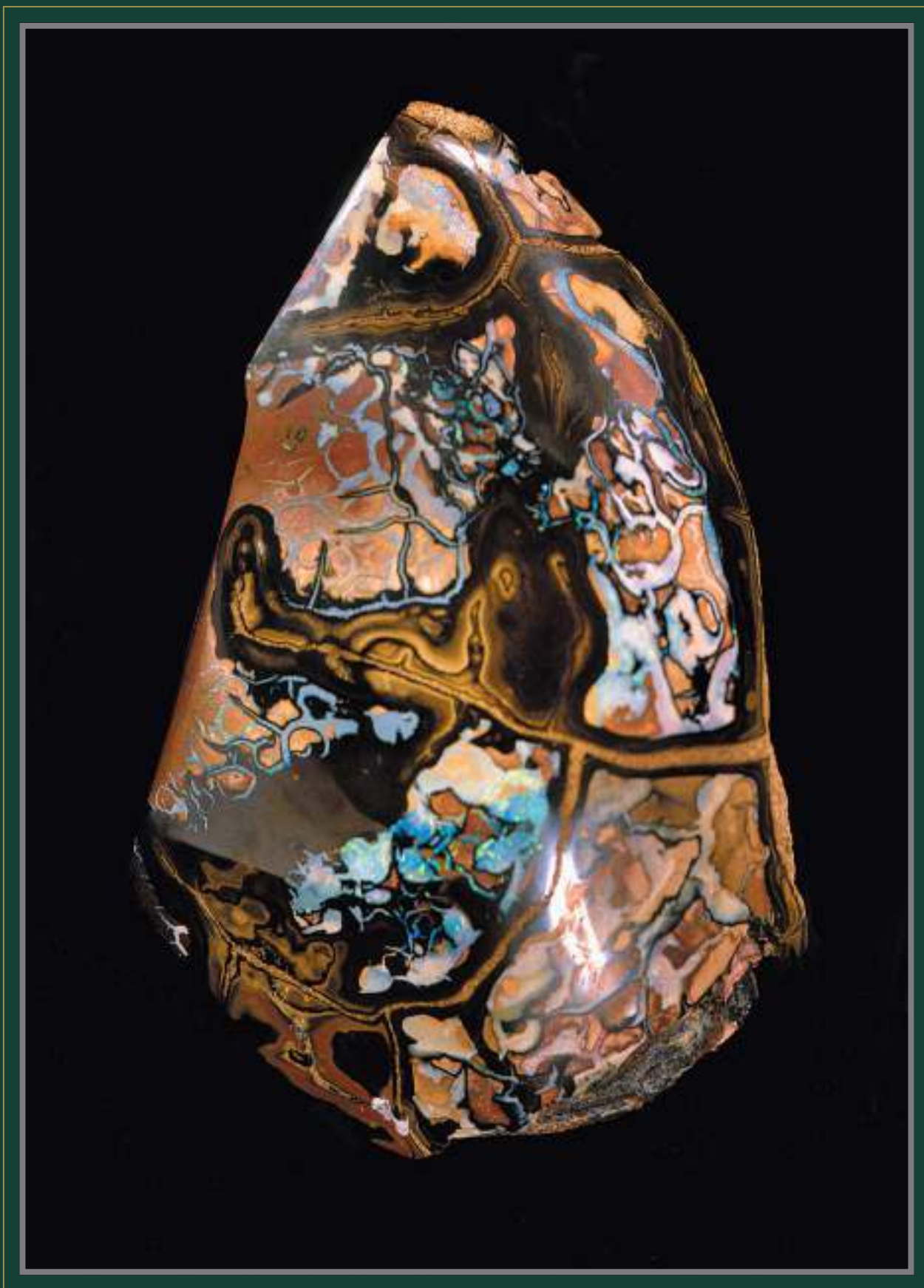
Еще один оптический эффект, свойственный этому камню, так и называют – опалесценция. Луч света, проходящий через опал, сильно рассеивается, что придает «молочный» оттенок даже очень чистому, прозрачному камню.

В прошлом лучшие опалы добывали в Австро-Венгрии (сейчас территория Словакии) и в Центральной Америке. В наше время основной поставщик этого камня – Австралия. В центре континента, в каменной

пустыне Виктория выросли городки, основным занятием жителей которых является добыча и обработка благородных опалов. Здесь добыты и замечательные образцы, представленные в коллекции.



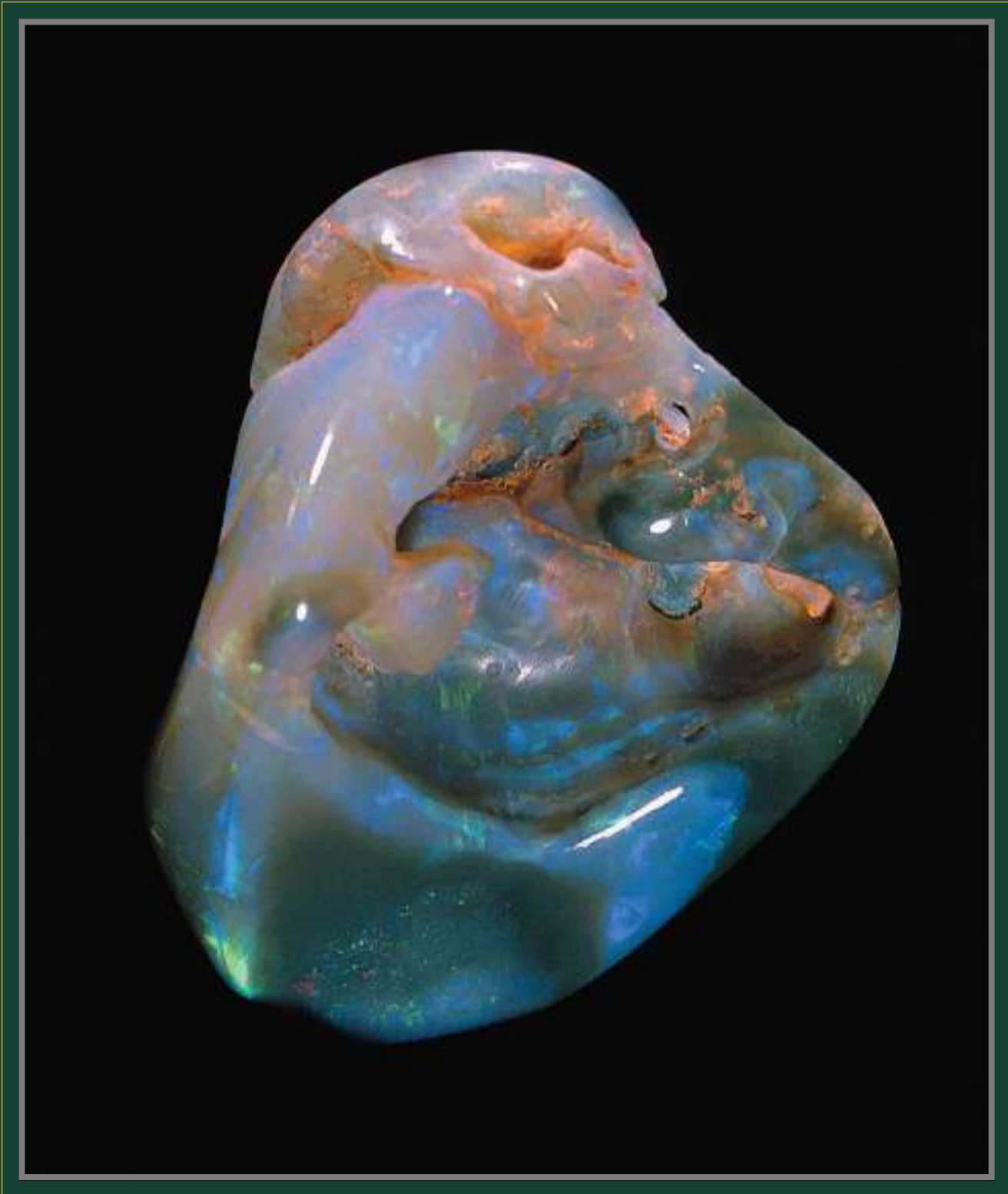
Опал, 10 см. Австралия



Опал, 11 см. Австралия



Опал, 8 см. Австралия



Опал, 7 сл. Австралия

ГАЛОГЕНИДЫ

ГАЛОГЕНИДЫ – ЭТО СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ С ГАЛОГЕНАМИ (ФТОРОМ, ХЛОРОМ, БРОМОМ, ЙОДОМ). ИХ МОЖНО ОПИСЫВАТЬ КАК СОЛИ ПЛАВИКОВОЙ (HF), СОЛЯНОЙ (HCl) БРОМО- И ЙОДОВОДОРОДНОЙ (HBr и HI) КИСЛОТ. САМЫЙ ИЗВЕСТНЫЙ МИНЕРАЛ ИЗ ГРУППЫ ГАЛОГЕНИДОВ – ГАЛИТ. БОЛЕЕ ИЗВЕСТЕН ОН КАК ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ – ЖИЗНЕННО НЕОБХОДИМОЕ ВСЕМ ВЕЩЕСТВО, СЪЕДОБНЫЙ ХЛОРИД НАТРИЯ – В ДРЕВНОСТИ ЧАСТО ИСПОЛЬЗОВАВШАЯСЯ В КАЧЕСТВЕ ДЕНЕГ. ХЛОРИД КАЛИЯ – СИЛЬВИН – ВАЖНЕЙШЕЕ КАЛИЙНОЕ УДОБРЕНИЕ. НА НЕКОТОРЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕРЕБРА И РТУТИ ИХ ГАЛОГЕНИДЫ ЯВЛЯЮТСЯ ВАЖНЫМИ РУДНЫМИ МИНЕРАЛАМИ. ЕСТЬ ЕЩЕ РЯД ГАЛОГЕНИДОВ, ИМЕЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ, А МНОГИЕ ИЗ НИХ К ТОМУ ЖЕ ВСТРЕЧАЮТСЯ И В ВИДЕ КРАСИВЕЙШИХ КРИСТАЛЛОВ И ДРУЗ И ВЫСОКО ЦЕНЯТСЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРАМИ.

Удивительно разнообразный по цвету фторид кальция (CaF₂) обычно встречается рядом с рудными минералами. В давние времена горняки Саксонии называли его «эриблуме» – рудный цветок.

Свое современное имя флюорит получил, когда выяснилось, что он не только красив, но и очень полезен. Оказалось, что добавление его к руде сильно облегчает выплавку из нее металла, шлаки становятся текучими и легко удаляются. За это свойство в XVI веке ученый Георг Бауэр (Агрикола) назвал этот минерал флюоритом, от латинского слова «fluor» – текучий. Среди окрасок флюорита – все цвета радуги. Очень красивы розовые, золотисто-желтые, изумрудно-зеленые, бирюзовые и фиолетовые кристаллы, но есть и многоцветные разновидности с множеством чередующихся

полосок разного цвета. Примесь радиоактивных элементов иногда делает флюорит непрозрачным, черным. За другие цвета чаще всего отвечают примеси марганца и редкоземельных элементов. Но есть у него совершенно бесцветная, прозрачная разновидность – оптический

флюорит, из которого делают оптику для приборов, способных работать не только в диапазоне видимого света, но также в ультрафиолетовом и инфракрасном излучении.

Сам флюорит, несмотря на небольшую твердость (4 по шкале Мооса) и прочность

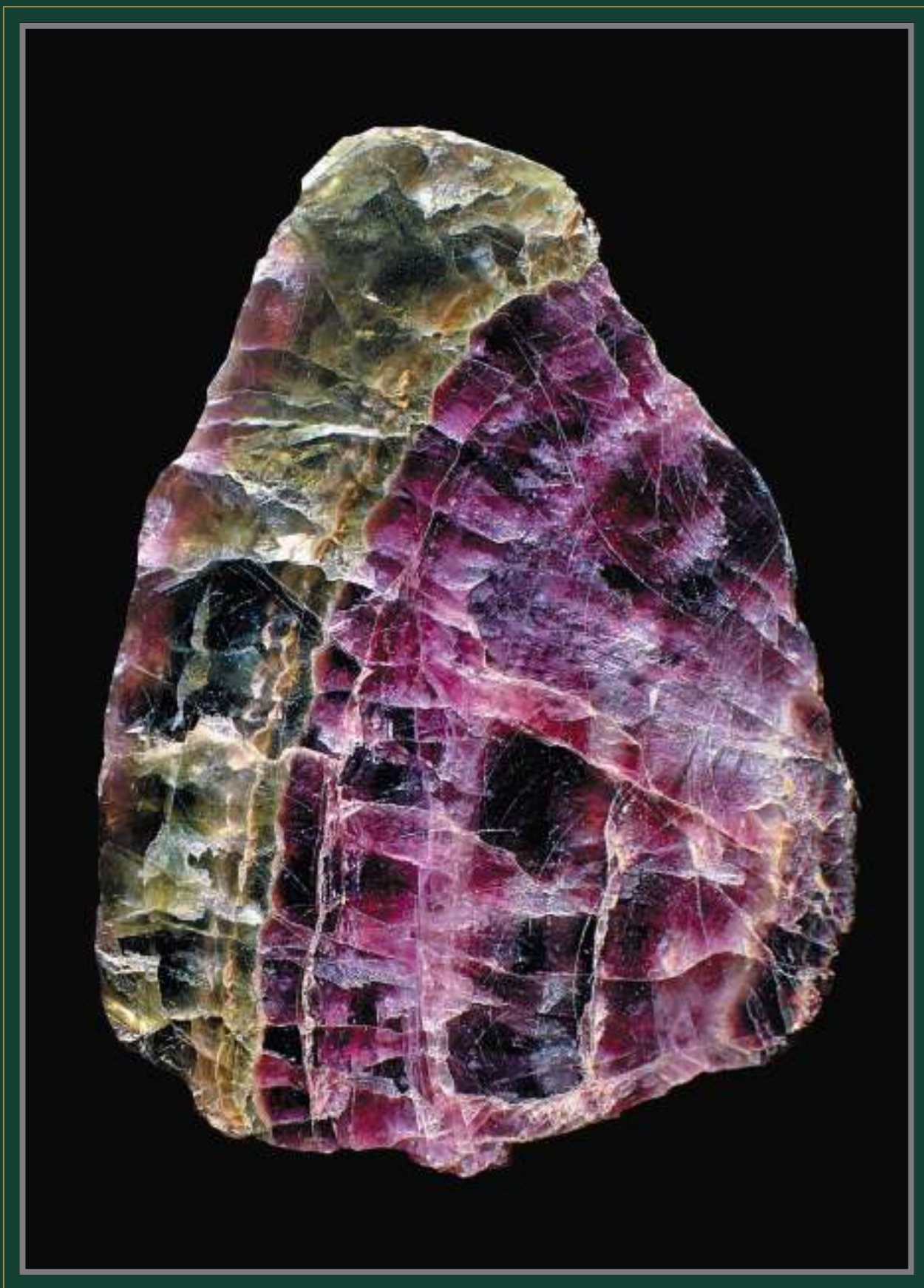
Флюорит



Кристалл флюорита на слюде, 3,5 см. Пакистан

(он легко раскалывается на пластинки, многогранники), издавна использовался как поделочный камень. Уже в античное время из него вытаскивали кубки и вазы – «мурфиновые сосуды», как называли их римляне. В различных районах Европы в погребениях IX–XIII веков археологи

находили флюоритовые бусы и браслеты. С 1765 года на Петергофской гранитной фабрике из многоцветного флюорита, добывавшегося в Северной Англии, начали делать удивительные по красоте вазы, столешницы, канделябры, бокалы.



Флюорит полихромный, 15 см. Забайкалье, Россия



Флюорит, 20 см. Лиангхуалинг, Хунань, Китай



Флюорит – фиолетовый кубоктаэдр в кварце, 4,5 см. Китай



*Флюорит. Бледно-розовый октаэдр
на слюде, 12 см. Пакистан*

Вилломит



*Вилломит с нектолитом, 16 см.
Кошва, Хибинь,
Кольский полуостров, Россия*

*В*иллиново-карминово-красный фторид натрия (NaF) – вилломит – был найден на островах Лос, в Гвинее. Название он получил по имени французского исследователя Биллиона, привезшего оттуда коллекцию горных пород, в которой минерал и был впервые описан. Вилломит – один из немногих минералов, который легко растворяется в холодной воде, поэтому на поверхности земли он обычно долго не сохраняется. Большой удачей поэтому была находка в отвалах рудника на Кольском полуострове такого крупнокристаллического выделения этого минерала, которое представлено на фотографии. В одном из образцов в красном вилломите видно звездчатое выделение белого натрий-кальциевого силиката – нектолита. Крупные зерна вилломита с Кольского полуострова бывают столь прозрачны, что некоторые любители используют их даже как ограничительный материал. Вилломит – редкий минерал, но с искусственным веществом этого состава мы встречаемся довольно часто. Фторид натрия используется при фторировании воды, для защиты древесины от огня и насекомых, как флюс при пайке металлов, даже в зубных пастах.

Н

Найти сведения об этом минерале в интернете непросто. На запрос «кридит» поисковые системы находят десятки тысяч документов, речь в которых идет о банковских кредитах. Минерал же с таким, напоминающим о деньгах, названием является по составу сложным фторидом с добавочными сульфатными и гидроксильными группами – $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{F}_8(\text{OH})_2(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Свое обманчивое название он получил по месту первой находки в Криде, Колорадо, США.

Встречается кридит в зонах окисления некоторых сульфидных месторождений и иногда образует очень красивые кристаллические сростки, высоко ценящиеся коллекционерами. На месторождении Акчатау в Казахстане встречали цветки голубовато-лиловых кристаллов кридита. Представленный образец из Мексики, похожий на оранжевого ежика, окрашен примесью окислов железа.

В кислотах кридит легко растворяется, а при нагревании с серной кислотой выделяет разъедающую стекло плавиковую кислоту.

Кридит



Кридит, 5 см. Мексика

КАРБОНАТЫ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК СОЛИ УГОЛЬНОЙ КИСЛОТЫ (H_2CO_3). КИСЛОТА ЭТА, ПРАВДА, В ЧИСТОМ ВИДЕ НЕ СУЩЕСТВУЕТ, ЗАТО В РАЗБАВЛЕННОМ ВИДЕ – ЭТО ХОРОШО ВСЕМ ИЗВЕСТНАЯ ГАЗИРОВКА. КАРБОНАТЫ В ПРИРОДЕ – ЭЛЕМЕНТ, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ БАЛАНСА МЕЖДУ ГЕОСФЕРАМИ ЗЕМЛИ. ЕСЛИ БЫ КАРБОНАТЫ НЕ ПЕРЕМЕЩАЛИ ГИГАНТСКИЕ ОБЪЕМЫ УГЛЕКИСЛОТЫ ИЗ АТМОСФЕРЫ И ГИДРОСФЕРЫ В ЛИТОСФЕРУ, ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ В ЕЕ НЫНЕШНЕМ ВИДЕ БЫЛА БЫ НЕВОЗМОЖНА. СРЕДИ КАРБОНАТНЫХ МИНЕРАЛОВ ЕСТЬ РУДЫ МЕТАЛЛОВ, ОНИ ПРИМЕНЯЮТСЯ КАК ХИМИЧЕСКОЕ, ОПТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ. ГИГАНТСКИЕ ОБЪЕМЫ ГОРНЫХ ПОРОД, СЛОЖЕННЫХ КАРБОНАТАМИ (ИЗВЕСТНЯК, МРАМОР), ИСПОЛЗУЮТСЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Кальцит



Кальцит в аметистовой жеоде. Бразилия

Один из самых многоликих минералов в природе – природный карбонат кальция ($CaCO_3$), кальцит. Мелкозернистый кальцит – это причудливый и таинственный мир пещер, белокаменное сияние древнейших городов мира и не подвластные тысячелетиям египетские пирамиды, мрамор-

ные колонны античных храмов и многоцветная облицовка станций московского метро. Очень разнообразно, красочно выглядят кристаллы кальцита. То они похожи на тонкие иглы, то на приплюснутые параллелепипеды, то на хрупкие листы бумаги (такие кристаллы кальцита называют бумажным шпатом – папиршпатом). Некоторые кристал-

лы кальцита количеством и разнообразием граней напоминают ограненные драгоценные камни.

В прозрачных кристаллах кальцита можно увидеть странное явление – каждая линия, если на нее взглянуть сквозь кальцит, кажется раздвоенной. Так проявляет себя одно из свойств некоторых прозрачных кристаллов – двойное лучепреломле-

ние, связанное с анизотропией кристаллов – различием их свойств в разных направлениях. Так, скорость распространения света в разных направлениях в кальците может различаться более чем на 20000 км/сек. Кальцит – вездесущий минерал. Кажется, нет таких процессов на Земле, где он не образуется. Тем более нет другого минерала, который, подобно кальциту, в виде горных пород – известняка, мела и мрамора – слагал бы многокилометровые слои на тысячекилометровых пространствах континентов, целые горные системы. Из этого же вещества мельчайшие живые существа – коралловые полипы – создали одно из самых грандиозных сооружений на Земле – Большой Барьерный риф, протянувшийся на 2000 километров вдоль побережья Австралии.

Из находящихся в коллекции разнообразных образцов кальцита здесь показаны его кристаллы в аметистовой жеоде из Бразилии, щетка желтоватых кристаллов из Казахстана и розоватые, обогащенные марганцем кристаллы из полиметаллических рудников Дальнегорска. В похожих на кораллы пещерных образованиях кроме кальцита встречается и другая структурная модификация карбоната кальция – арагонит.



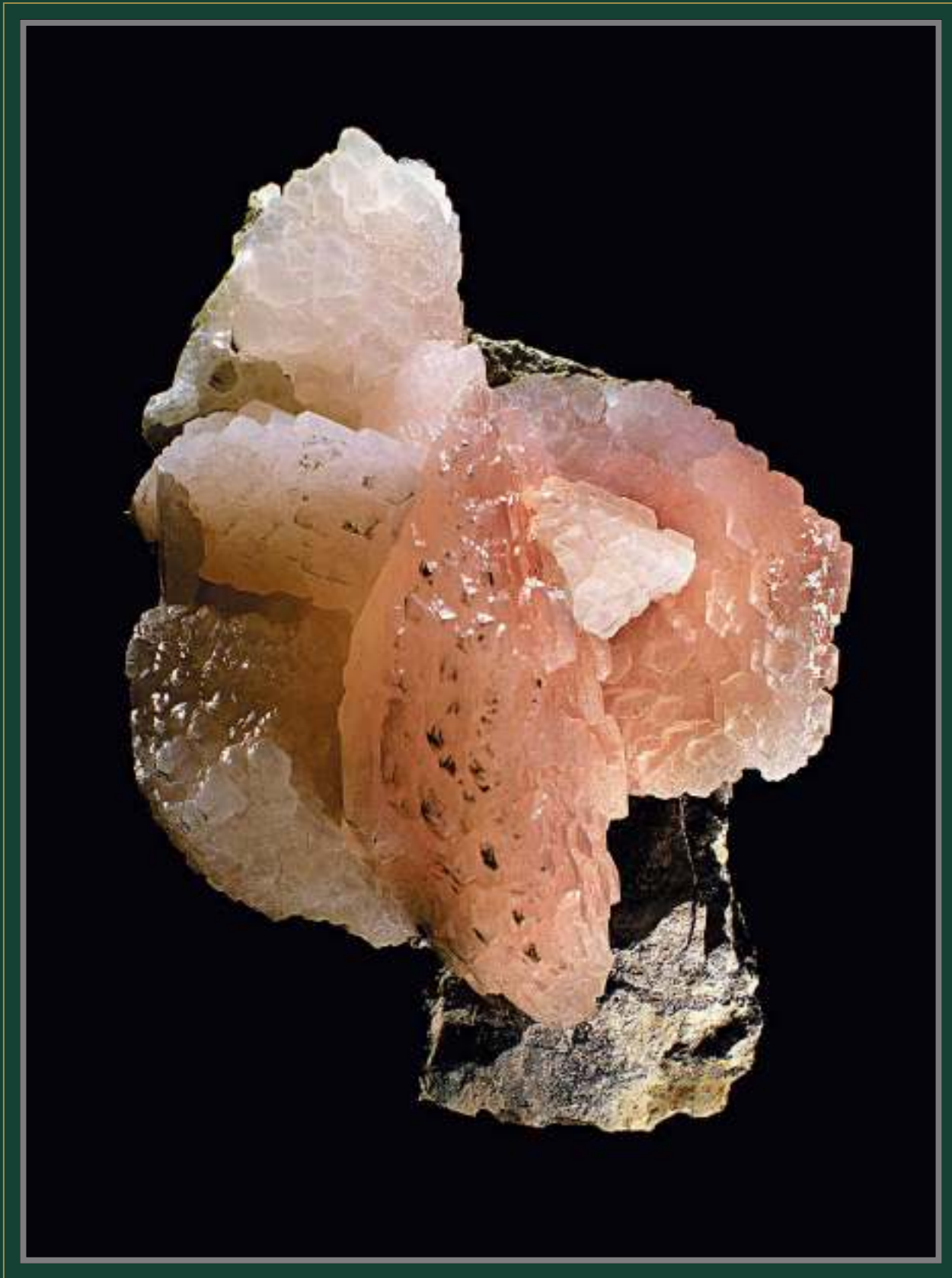
Кальцит-арагонитовый кораллит, 12 см. Киргизия



Кальцит, 26 см. Казахстан



*Кальцит (кристаллы до 9 см) в аметистовой
жеоде, 30 см. Бразилия*



*Манганокальцит, 22 см. Дальнегорск,
Припорье, Россия*

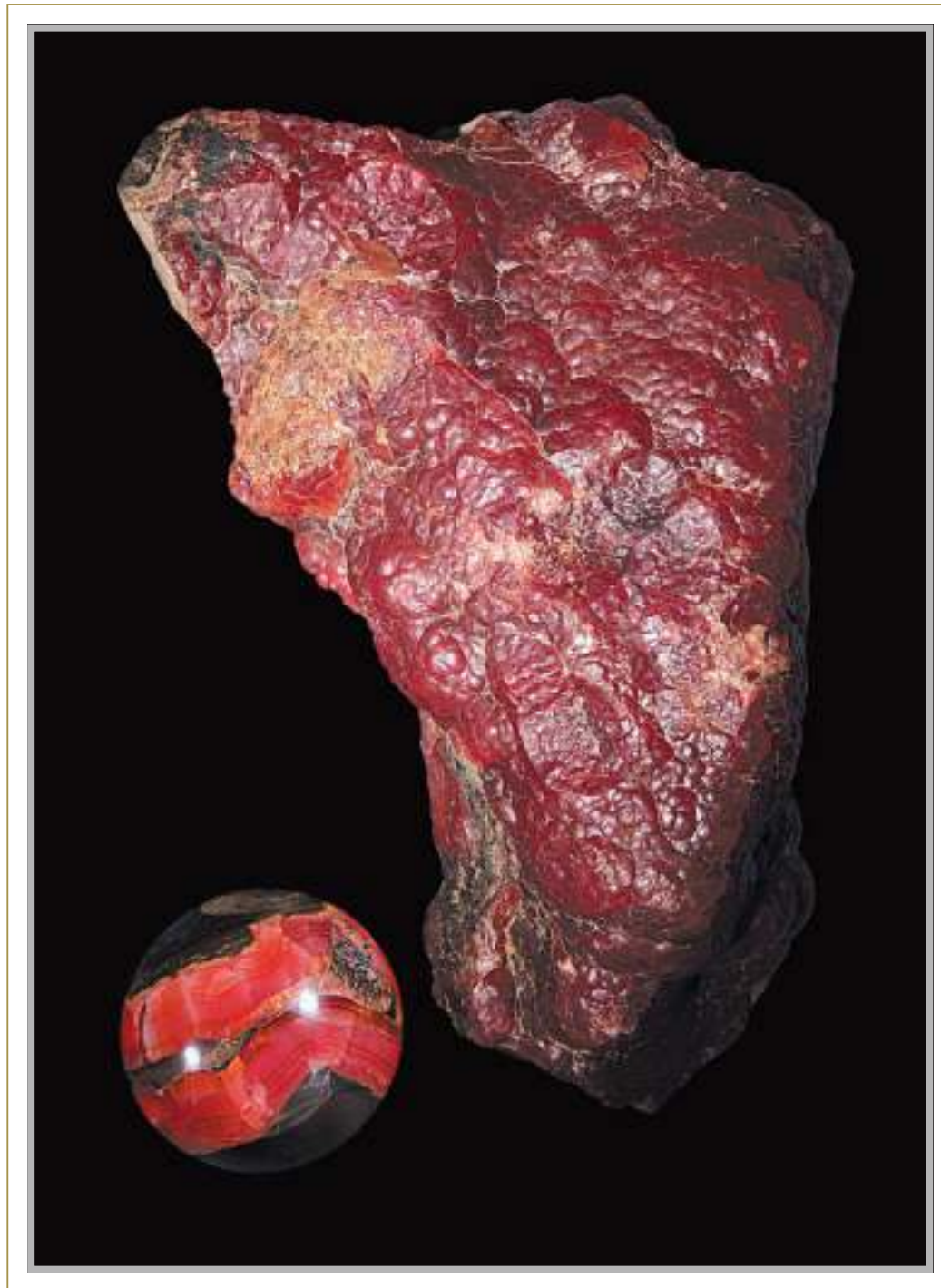
К

Карбонат марганца ($MnCO_3$) в природе обычно обладает ярко-розовым цветом. Из-за цвета он и был назван родохрозитом («родон» по-гречески – роза). Бывает он, правда, и ярко-красным, бурым, желто-оранжевым и даже зеленоватым. Родохрозит имеет ту же структуру, что и кальцит, и так же, как он, может раскалываться на многогранники – ромбоэдри. Отсюда его старое название – «марганцевый шпат» (шпатами называли закономерным образом раскалывающиеся минералы).

В больших скоплениях родохрозит может использоваться как марганцевая руда. В некоторых месторождениях он образует красивые кристаллы и натечные формы, украшающие минералогические коллекции. В Колорадо есть родохрозитовый рудник, который разрабатывается исключительно для добычи коллекционного материала.

Недавно крустификационные корки ярко-розового родохрозита начали поступать с рудника Ушкатын в Казахстане. Оттуда привезен представленный здесь образец и родохрозитовый прожилок, из которого выточен шар, похожий на неведомую планету.

Родохрозит



*Родохрозит, 25 см,
и шар из родохрозитового прожилка.
Ушкатын, Казахстан*

Малахит



Малахит с хризозимой. Колвези, Конго

земли приближаются медные руды. Даже формы выделения этого минерала часто сравнивают с растительными, называя «почками». Оттенки малахита объясняются тем, что разные полосы в нем сложены очень тонкими (толщиной от десятых до тысячных долей миллиметра) игольчатыми кристаллами, и чем тоньше эти кристаллы, тем светлее цвет малахита. Когда иголки малахита относительно велики, в этом камне появляется переличатый мягкий блеск драгоценного бархата. Такой малахит называют «плисовым». Малахитовые узоры часто дополняются темно-синими, голубыми и бирюзовыми вкраплениями других минералов меди. Самыми грандиозными изделиями из малахита являются огромные колонны в алтарной части Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге, для которых потребовалось 20 тонн уральского малахита. После исчерпания уральских месторождений малахита (что случилось еще в XIX веке) основным его источником в мире остаются медные месторождения Конго, разнообразные образцы из которых представлены в коллекции.

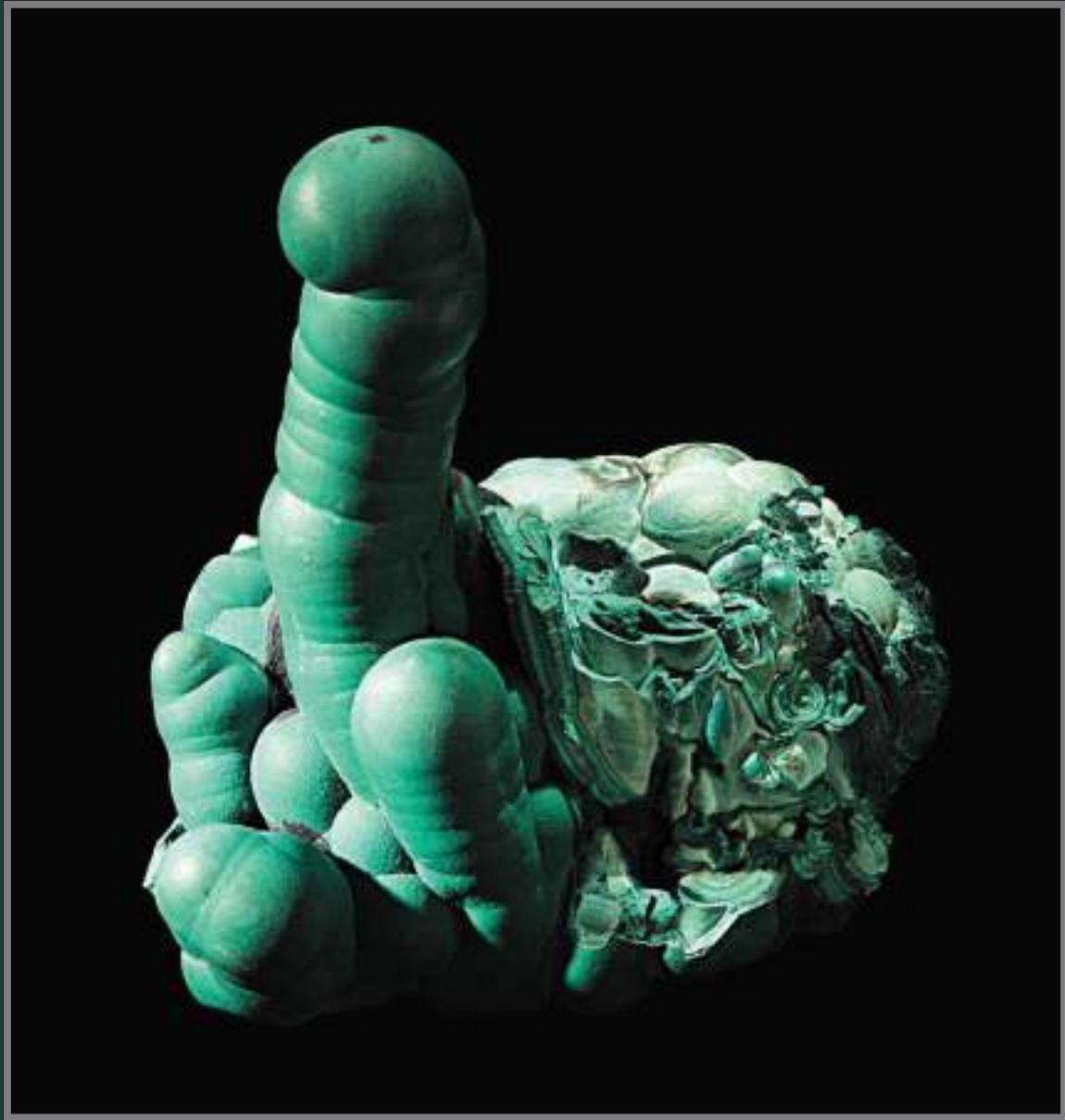
И

Название зеленого карбоната меди $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ происходит от греческого слова «малахе» – мальва, поскольку цвет этого камня часто напоминает темно-зеленые листья мальвы.

А растет этот минерал там, где к поверхности



Малахит с хризозольмой, 22 см. Колвези, Конго

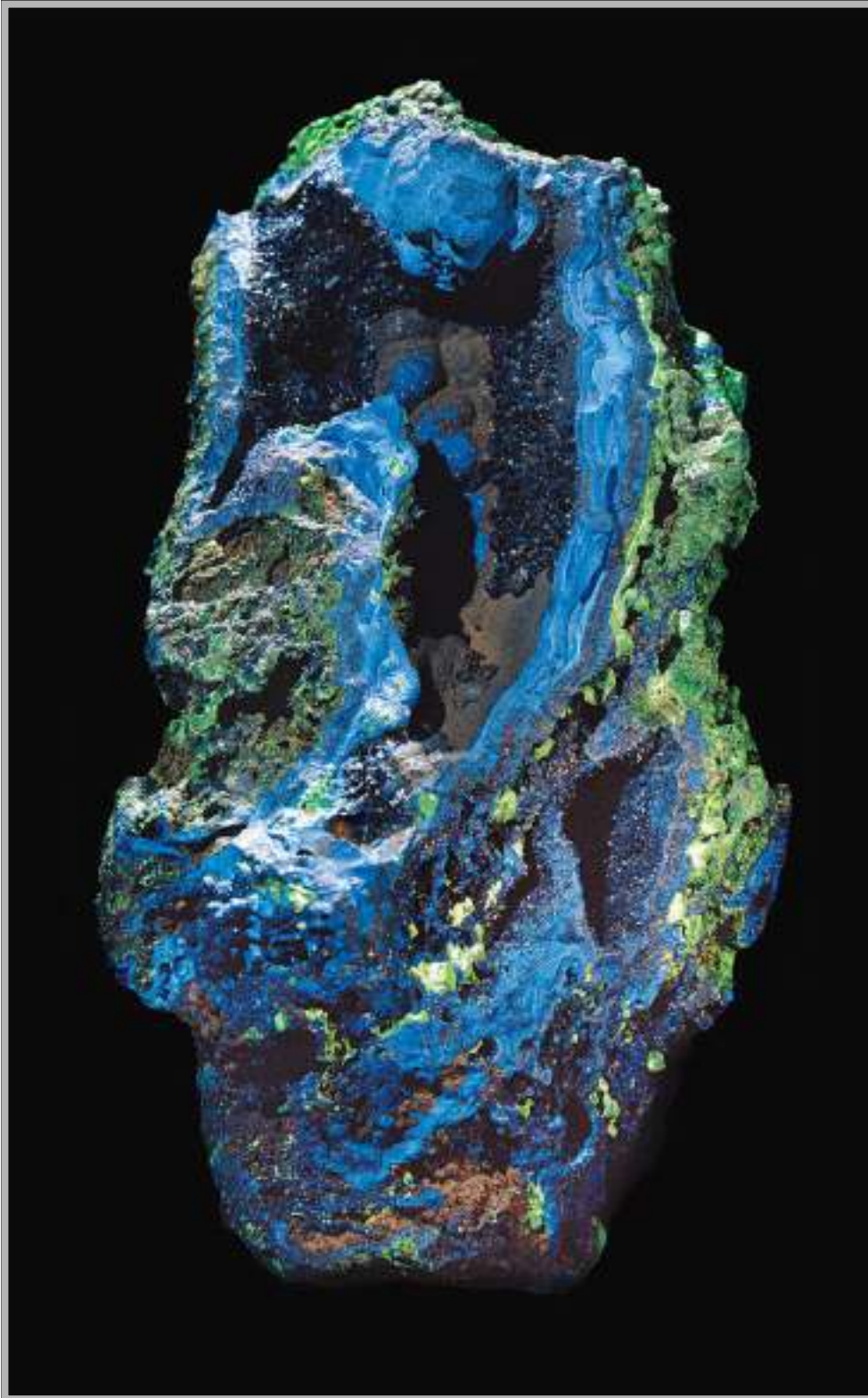


Малахит. Агрегат псевдосталактитов, 17 см. Конго



*Псевдосталактит с «лисовым» малахитом на поверхности, 20 см,
и менее крупные образцы. Конго*

Азурит



Азурит с малахитом, 17 см. Китай

Вместе с малахитом в зонах окисления медных месторождений часто встречается темно-синий минерал, основной карбонат меди состава $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ – азурит. Назван он от персидского «ладжвард» – синий, голубой. Раньше его называли горной или медной синью или медной лазурью.

Несмотря на невысокую твердость, азурит или его полосчатые срастания с малахитом – азурмалахит – иногда используют как декоративный и ювелирно-поделочный камень. Коллекционеры высоко ценят крупные кристаллы азурита, которыми славятся африканские месторождения. Очень интересны азуритовые кристаллы, частично или полностью заместившиеся малахитом.

Начиная с XV века азурит использовали для изготовления ярко-синей краски для фресковой живописи. Краска яркого голубого цвета была более доступной по сравнению с похожей по цвету краской из лазурита, но в некоторых условиях азурит превращается в малахит, и голубые краски на картинах могут со временем позеленеть.

ДРУГИЕ КИСЛОРОДНЫЕ СОЛИ

ЗДЕСЬ ОБЪЕДИНЕНЫ МИНЕРАЛЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КЛАССАМ СУЛЬФАТОВ, ФОСФАТОВ, АРСЕНАТОВ, ВАНАДАТОВ И ВОЛЬФРАМАТОВ. ИХ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК СОЛИ, СООТВЕТСТВЕННО, СЕРНОЙ (H_2SO_4), ФОСФОРНОЙ (H_3PO_4), МЫШЬЯКОВОЙ (H_3AsO_4), ВАНАДИЕВЫХ (НАПРИМЕР H_3VO_4), ВОЛЬФРАМОВЫХ (НАПРИМЕР H_2WO_4) КИСЛОТ. СУЛЬФАТЫ ЧАСТО ОБРАЗУЮТ СКОПЛЕНИЯ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ ОСАДОЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. ПРОМЫШЛЕННО ЦЕННЫЕ ФОСФАТЫ ЕСТЬ КАК В ОСАДОЧНЫХ, ТАК И В МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОДАХ. АРСЕНАТЫ И ВАНАДАТЫ ЧАЩЕ ВСЕГО ОБРАЗУЮТСЯ ТАМ, ГДЕ БЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ПРОИСХОДИТ ОКИСЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ВЕЩЕСТВА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ВОЛЬФРАМАТЫ ИЗВЕСТНЫ В МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, А ЦЕННЫ ОНИ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ, КАК ИСТОЧНИК ВОЛЬФРАМА.

Г

Название «гипс» происходит от греческого слова «гипсос» – мел, известь. Гипс – самый распространенный минерал из класса сульфатов, водный сульфат кальция $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Слои осадочных пород, в составе которых преобладает гипс, могут иметь толщину в сотни метров. Использование гипса, в основном, связано с его поведением при обжиге. При этом он теряет большую часть связанной воды, а обожженный гипс может снова поглощать воду и затвердевать («схватываться»), принимая любую форму. Хорошо известно использование гипса в строительстве, медицине.

Есть у гипса разновидности, популярные как поделочный камень. Плотная тонкозернистая белая, желтоватая или розовая его разновидность известна как алебастр. Волокнистый гипс с шелковистым блеском называется селенитом. Из этих разновидностей гипса делают очень красивые камнерезные работы, любясь которыми следует помнить об их «нежности». Гипс – один из очень мягких минералов (твердость 2 по шкале

Мооса), на котором можно оставить царапину даже ногтем.

В минералогических коллекциях часто можно увидеть «розы пустыни» – окрашенные в желтый, розовый цвета включениями песчинок

Гипс



Монокристаллы гипса, 20 см. Дельбар, Македония

сростки пластинок гипса, действительно похожие на какие-то цветы. Очень ценятся коллекционерами и крупные кристаллы гипса, легко расщепляющиеся на прозрачные стекловидные пластинки. Здесь показан

прозрачный кристалл из Македонии, который выглядит, как окно в далекое прошлое Средиземноморского региона, когда отступающие воды древнего океана Тетис оставляли здесь слои гипса.

Целестин



Целестин в углистом аргиллите, 50 см. Китай

За небесно-голубой цвет кристаллов природного сульфата стронция (SrSO_4) этот минерал был назван целестином (латинское «caelestis» значит – «небесный»). Цвет этот связан с дефектами кристаллической структуры и, как и другие окраски такой же природы, неустойчив. На ярком свету кристаллы целестина часто обесцвечиваются.

Целестин часто связан с осадочными породами, куда он попадает со скелетиками некоторых микроорганизмов, минеральная часть которых представлена сульфатом стронция.

От часто похожего на этот минерал барита целестин можно отличить, внося его частичку в пламя. Стронций, присутствующий в целестине, окрашивает пламя в ярко-красный цвет. Это свойство стронциевых солей издавна используется в пиротехнике. Помимо этого стронций и его соединения применяют в стекольной, сахарной, фармацевтической, керамической промышленности, в металлургии. В коллекции представлены похожие на хризантемы сростки белых кристаллов в черном аргиллите из Китая и крупная жеода с замечательными голубыми призматическими кристаллами целестина, найденная на Мадагаскаре.



Целестин. Жеода, 16 см, кристаллы до 5 см. Мадагаскар

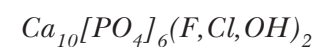
Апатит



Апатит, 18 см. Снежинск, Южный Урал, Россия

К

Кристаллы фосфата кальция



легко спутать с другими минералами, за что он и получил название «апатит» – в переводе с греческого «обманщик».

Есть апатиты серого, зеленого, желтого, голубого, даже красного цветов.

Примесь редкоземельных элементов иногда придает апатиту «александритовую» окраску – в зависимости от освещения один и тот же кристалл может быть розовым или зеленоватым.

Основное назначение апатита – сырье для производства фосфорных удобрений. Во всем мире основной источник фосфорного сырья – мелкозернистые полиминеральные агрегаты – фосфориты.

В России же есть уникальный источник более богатых фосфатных руд – апатитовые породы Кольского полуострова.

Кристаллы апатита также очень ценятся коллекционерами. Показанный здесь образец добыт на территории оборонного предприятия на Урале, которая до недавнего времени долгие десятилетия была закрыта для поисков и добычи коллекционных минералогических образцов.

К

Когда в пегматитовых жилах славящегося своими самоцветами бразильского штата Минас-Жерайс нашли желтовато-зеленые кристаллы ювелирного качества, их сперва ошибочно принимали за хризоберилл, но в 1945 году исследователи Ф.Поу и Е.П.Хендерсон обнаружили, что это новый минерал – фосфат натрия и алюминия состава $\text{NaAl}_3(\text{OH})_4(\text{PO}_4)_2$. Назван он был бразилианитом, как легко догадаться, по месту находки. Это ценный коллекционный минерал, а прозрачные кристаллы часто используются и как ограночный материал. Крупный чистый бразилианит бриллиантовой огранки массой в 19 карат, например, выставлен в Американском музее естественной истории в Нью-Йорке. Правда, возможности этого ювелирного камня ограничивает его невысокая твердость. По шкале Мооса она составляет всего около 5,5, что значительно меньше твердости хризоберилла (8,5), с которым этот минерал некогда путали.

Бразилианит



Бразилианит, 5 см. Бразилия

Гердерит



*Кристаллы гердерита, 1,5 см, с кварцем,
альбитом, турмалином*

Фосфат кальция и бериллия состава $\text{CaBe}(\text{PO}_4)\text{F}$ был назван по фамилии горного инженера фон Гердера (A.W. von Herder, 1776–1838), работавшего во Фрайберге в начале XIX века, когда этот саксонский город был основным центром горного дела в Европе. Первые образцы гердерита добыты там же, в пегматитах Саксонии.

Его ближайший родственник, от которого гердерит трудно отличить – это гидроксилгердерит, минерал состава $\text{CaBe}(\text{PO}_4)(\text{OH})$.

Гердерит – редкий минерал, кристаллы которого имеют, в основном, коллекционное значение.

Чаще всего гердерит бывает бледно-желтым, бледно-зеленым, синеватым, бесцветным. Встречается гердерит как в виде хорошо ограненных кристаллов, так и в виде гроздевидных, сферолитовых агрегатов с радиально-волокнистой структурой. Его прозрачные разновидности зеленого и фиолетового цвета, несмотря на относительно невысокую твердость (5–5,5), иногда используются и как ограночный материал.



Очень эффектный железомарганцевый фосфат $(Mn,Fe)[PO_4]$ назван пурпуритом благодаря своей пурпурно-лиловой, розово-фиолетовой окраске. Дополнительную привлекательность придает ему шелковистый, даже слегка металлический блеск, который придает камню сходство с драгоценной тканью. Иногда такой блеск так и называют – атласный. Образование пурпурита обычно связано с изменением другого фосфата – литиофиллита. Ограниченных кристаллов пурпурита еще никто никогда не находил. Минерал этот легко растворяется в соляной кислоте. Пурпурит, преимущественно, коллекционный минерал, но иногда его используют и как поделочный камень. Его твердость (4,5 по шкале Мооса) вполне достаточна, чтобы приполированные вставки, кабошоны пурпурита использовать в ювелирных изделиях и даже изготавливать небольшие камнерезные работы. Лучшие в мире образцы этого минерала встречены в фосфатных пегматитах Намибии, где добыт и представленный образец.

Пурпурит



Пурпурит, 7 см. Намибия

Бирюза



*Бирюза. Два образца, максимальный — 12 см.
Узбекистан*

Н

Название этого камня происходит от персидского слова «пируз» (или «фируза») — победа, одерживающий победу. Наверное, это связано с тем, что бирюза

в Персии считалась воинским талисманом. По составу бирюза является фосфатом меди и алюминия — $Cu(Al,Fe)_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$. Небесно-голубой цвет бирюзы, которым славятся лучшие ее разновидности, в зависимости от влажно-

сти, освещенности, других условий, в которые она попадает, может стать зеленоватым, камень может даже побледнеть, потускнеть — «заболеть», «умереть», как говорят об этих переменах ювелиры. Таинственные нити связывают иногда этот камень с его владельцем. Так Иван Грозный, чувствуя усиливающуюся немощь, жаловался, что бирюза тускнеет в его руках, предвещая приближение смерти. Множеством легенд окутан этот камень. Например, по древнему персидскому поверью, бирюза образовалась из костей людей, умерших от любви.

Священным камнем считалась бирюза в Китае, Тибете и Монголии. Тибетцы вообще считали бирюзу не камнем, а живым божественным существом. В Китае она была «камнем мира», примиряющим ссорящихся, укрощающим гнев и вражду.

Самым известным месторождением этого минерала в течение более 4 тысяч лет являются Нишапурские копи в Северном Иране, сильно истощенные к настоящему времени. За долгие годы здесь было добыто множество редчайших, крупных камней. Отсюда украшенное бирюзой оружие и другие сокровища попадали и в Россию.

В коллекции представлены образцы бирюзы из Узбекистана, где она добывается уже 2 тысячи лет.

В

Водный фосфат железа с формулой $Fe_3[PO_4]_2 \cdot 8H_2O$ назван вивианитом в честь английского минералога Дж.Г. Вивиана.

Минерал этот часто встречается в болотных отложениях, что отразилось в названиях «синяя земля», «синяя железная болотная руда». Землистый вивианит издавна используется как природный пигмент бледно-голубого цвета. Коллекционные друзы темно-зеленых кристаллов вивианита известны в болотных отложениях Камеруна и осадочных железорудных отложениях Керченского полуострова. Здесь показан кристалл из Боливии, где этот минерал встречается в гидротермальных оловоносных жилах. При благоприятном освещении в нем можно увидеть интересный эффект – плеохроизм. В одном положении цвет кристалла – бутылочно-зеленый, а при повороте он превращается в бирюзовый и далее в густо-синий. Иногда меняется цвет кристаллов со временем из-за постепенного окисления железа. Только что добытые из породы кристаллы могут быть светло-зелеными или даже бесцветными, а на воздухе их цвет постепенно меняется на бирюзово-синий.

Вивианит



Вивианит, 3 см. Боливия

Лазулит



Лазулит с кварцем, 7 см. Юкон, Канада

П

Происхождение названия основного фосфата магния и алюминия

$MgAl_2[PO_4]_2(OH)_2$, лазулита, как и других синих камней (азурита, лазурита), связано с персидским «азул» – небо, синь.

Минерал этот содержит переменное количество железа. Аналог лазулита, где содержание железа превышает содержание магния, известен как скорцалит –

$FeAl_2[PO_4]_2(OH)_2$.

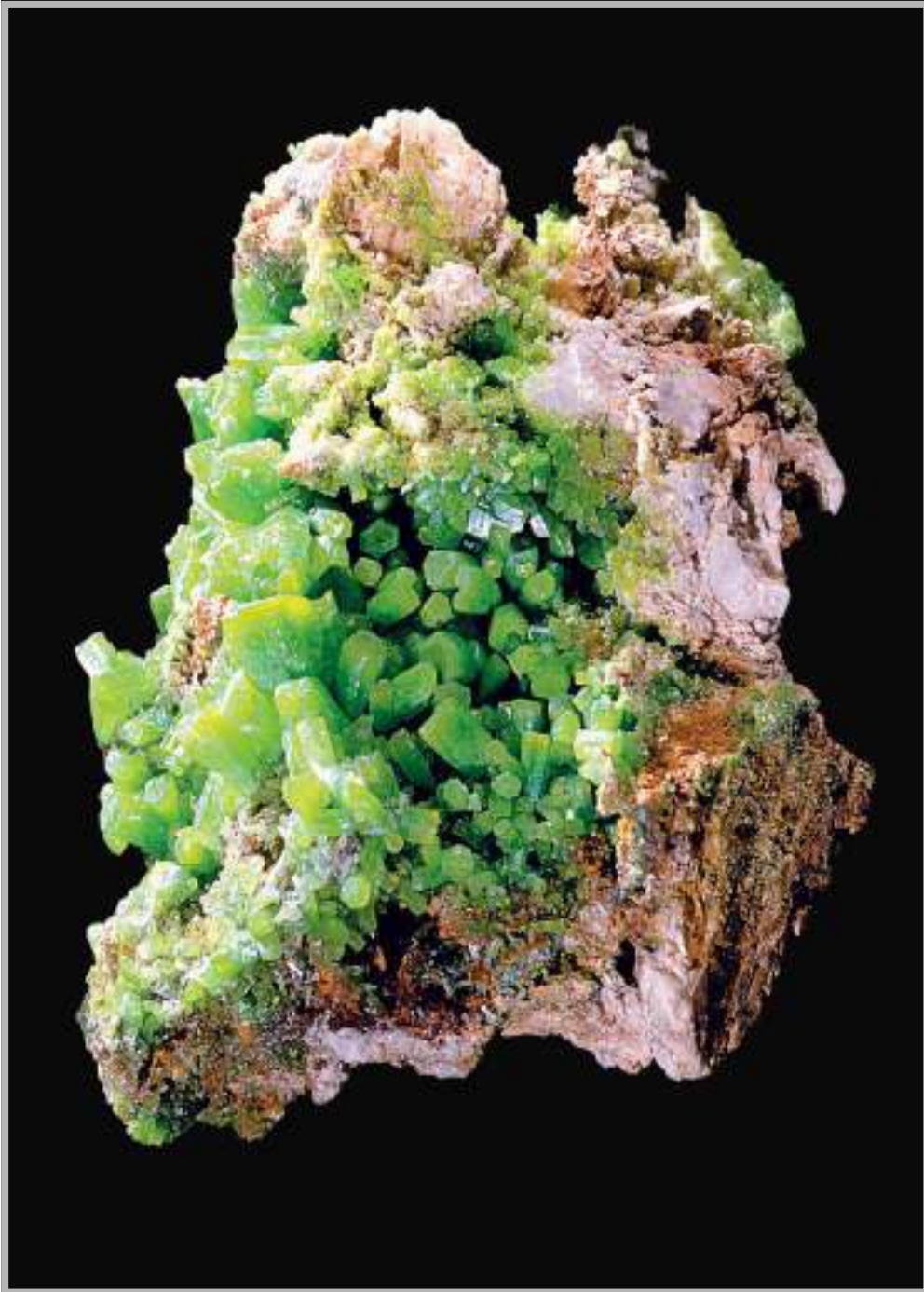
Лазулит обладает сильным плеохроизмом (изменением цвета в зависимости от кристаллографических направлений), причем окраска по одной из его оптических осей практически бесцветная, по двум другим – лазурно-голубая.

Чаще всего лазулит упоминают как коллекционный минерал, однако попадает он и в списках поделочных, ювелирных камней. В 1976 году лазулит был провозглашен официальным минералом-символом Территории Юкон в Канаде – здесь он является единственным ювелирным минералом. Из этих краев и представленный в альбоме образец с корочкой темно-синих кристаллов.

Н

Название фосфата свинца состава $Pb_3[PO_4]_2Cl$ происходит от греческих слов «пир» – огонь и «морфэ» – форма. Дело в том, что при обжиге в пламени паяльной трубки пироморфит плавится, образуя шарик, который при охлаждении вновь кристаллизуется, приобретает характерную ограниченную форму. В XIX веке вообще испытания минералов при помощи паяльной трубки были одним из основных методов их диагностики, поэтому многие характерные признаки их поведения при прокаливании попали и в названия минералов. На некоторых месторождениях пироморфита вполне достаточно, чтобы использовать его в качестве свинцовой руды. В коллекции чаще попадаются образцы с правильными, хорошо образованными кристаллами. Цвет пироморфита бурый, желтый, но чаще зеленоватый, что обусловило одно из его названий – «зеленый свинцовый шпат». Ярчайший зеленый цвет характерен для пироморфитовых щеток из Китая, таких, как и представленная на фотографии, где кристаллы пироморфита похожи на какие-то ростки, дружно пробивающиеся на поверхность.

Пироморфит



Щетка кристаллов пироморфита. Китай

Миметит



Щетка кристаллов миметита. Китай

Миметит (или миметизит) $Pb_5[AsO_4]_3Cl$ – минерал по кристаллической структуре аналогичный апатиту, – по ряду свойств близок к другим свинцовым минералам, ванадиниту и пироморфиту. Название этого минерала произошло от слова «подражатель» из-за сходства формы кристаллов и поведения под пламенем паяльной трубки миметита и фосфата свинца – пироморфита. Образуется он там, где окисляются руды, содержащие минералы свинца и мышьяка. Миметит иногда образует высоко ценящиеся коллекционерами красивые кристаллические корочки бочонковидных кристаллов с ярко блестящими гранями. Встречаются у этого минерала и зернистые агрегаты, он иногда образует сферолиты и натечные формы, похожие на сталактиты. Цвет миметита довольно изменчив. Он может быть янтарно-желтым, оранжево-желтым, желтовато-красновато-бурым, белым и даже бесцветным.

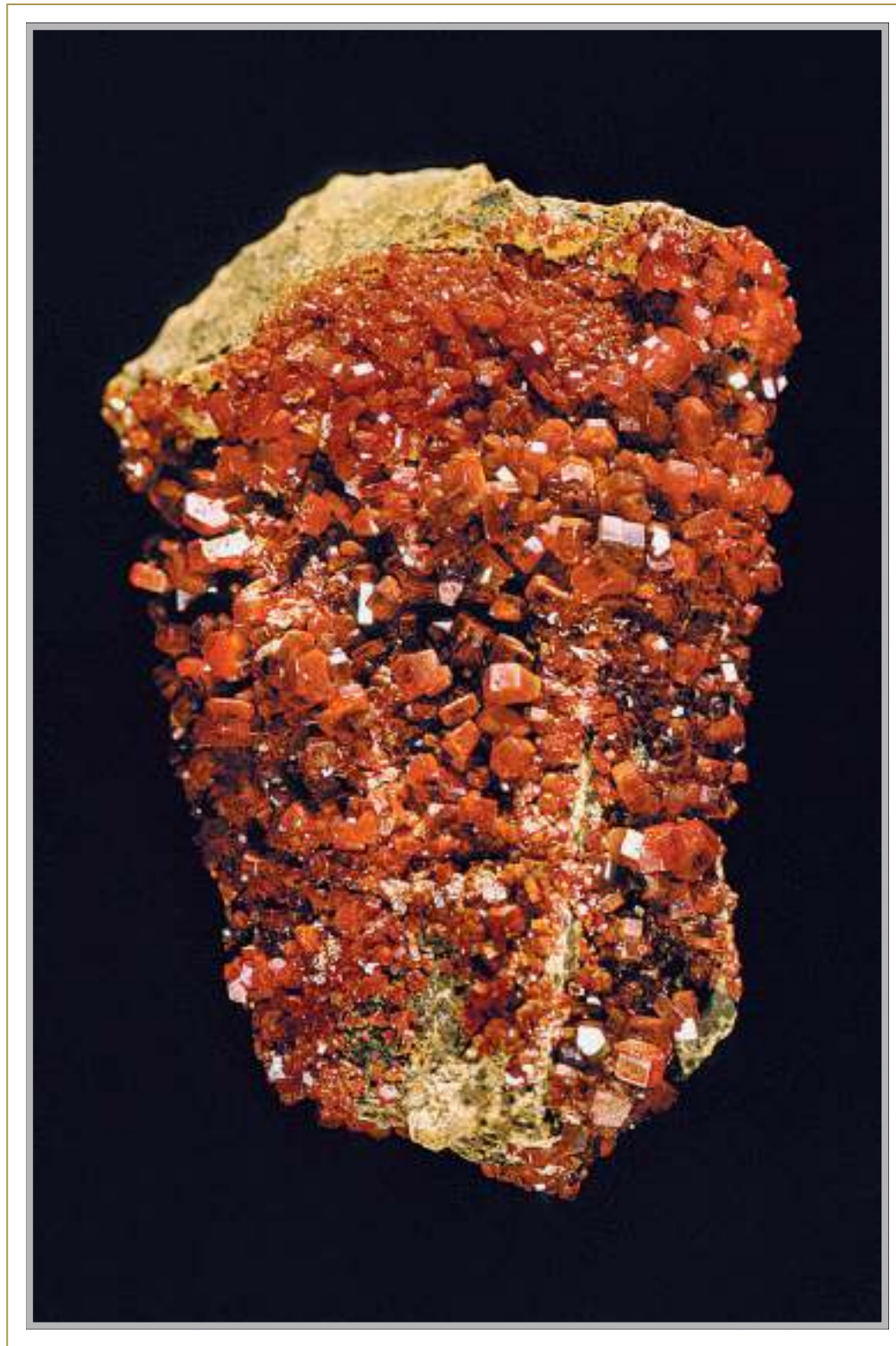
В

Ванадинит – очень эффективный минерал. По составу – это ванадат свинца $Pb_3[VO_4]_3Cl$.

Грани его призматических буровато-красных, ярко-оранжевых, часто полупрозрачных кристаллов сверкают алмазным блеском. Ванадинит образует твердые растворы в ряду ванадинит-миттит вплоть до соотношения $V:As = 1:1$, в значительно меньшей степени, но твердые растворы существуют и в ряду ванадинит – пироморфит.

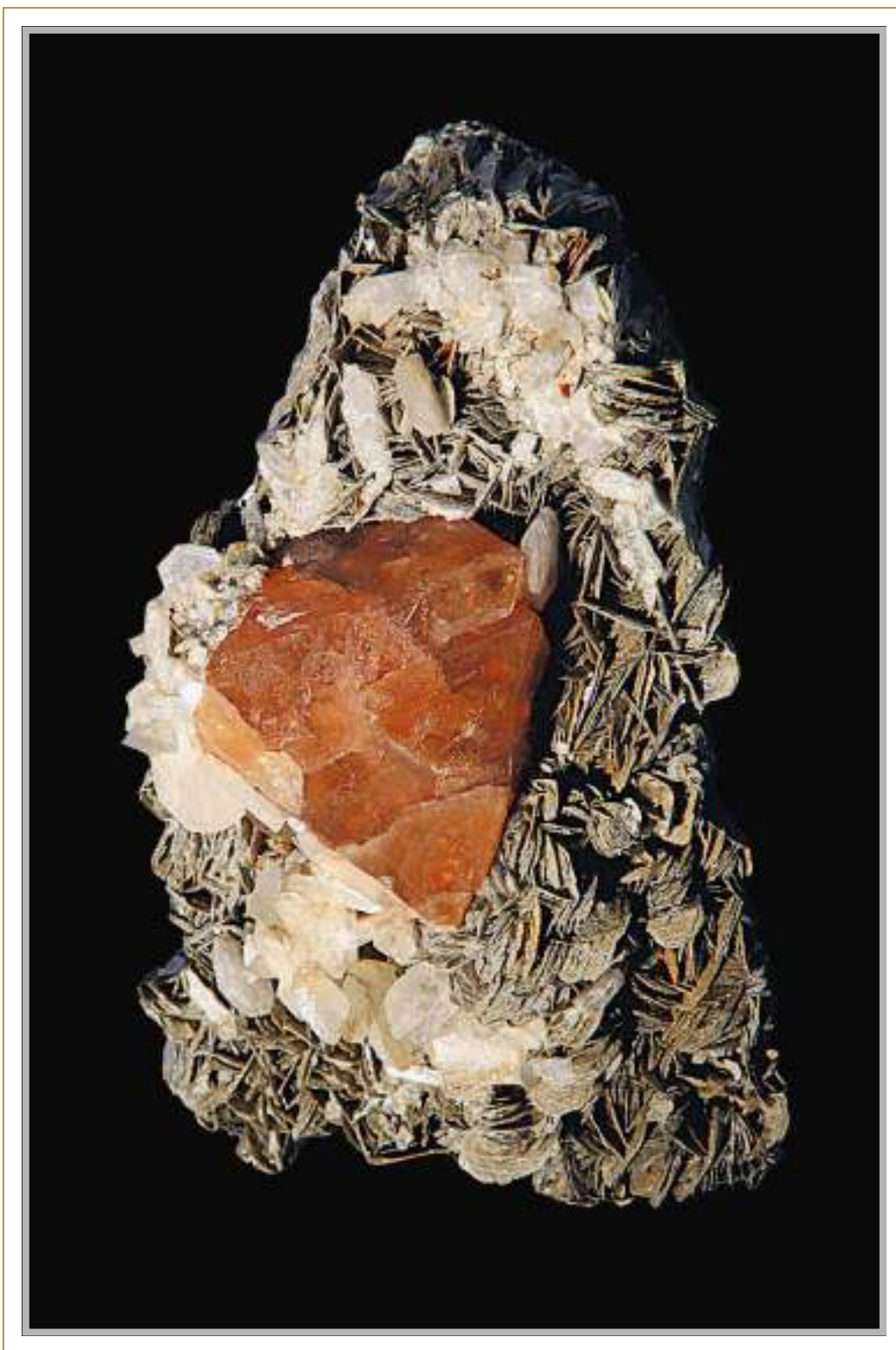
Ванадинит образуется при окислении свинцово-цинковых месторождений. Он является одним из рудных минералов ванадия, который используется для производства высокопрочных, коррозионностойких, жаростойких, рессорно-пружинных, быстрорежущих инструментальных сталей и титановых сплавов, используемых в авиакосмической и атомной промышленности, химическом машиностроении и судостроении. Корочки сверкающих кристаллов ванадинита, подобные представленному здесь образцу из Марокко, – популярнейший материал для минералогических коллекций.

Ванадинит



Ванадинит, 10 см. Мибладен, Марокко

Шеелит



Шеелит на мусковите, 11 см. Китай

Многие века в Рудных горах этот минерал горняки находили вместе с касситеритом, но попытки извлечь из него олово были безуспешны. В XVIII веке его описал шведский минералог Кронстедт под именем «тунгстен» – тяжелый камень.

Нынешнее свое название – шеелит – вольфрамат кальция CaWO_4 получил в честь химика Карла Шееле, открывшего вольфрам в этом минерале. Сейчас шеелит – основная руда вольфрама. Все видели этот металл, сияющий в волосках электроламп. Вольфрам – обязательный компонент лучших марок инструментальной стали. Сплавы на основе карбида вольфрама по твердости уступают лишь алмазу. Из вольфрама, никеля и меди делают контейнеры для радиоактивных веществ, обладающие более выраженными защитными свойствами, чем свинец.

Найти этот минерал в породе помогает его характерная особенность – яркое свечение в ультрафиолетовых лучах.

Кристаллы шеелита, часто напоминающие слегка искаженные октаэдры, украшают многие минералогические коллекции. Здесь представлен буровато-желтый кристалл из Китая.

Издавна горняки встречали вольфрамит вместе с оловянными рудами.

Один из первых минералогов, знаменитый ученый XVI века Агрикола писал, что он «пожирает олово, как волк овцу». При плавке оловянных руд много олова всплывало в виде пенистого шлака вместе с вольфрамитом. Поэтому название этого минерала произошло от выражения «волчья пена» (от немецких «wolf» – волк, «taht» – пена). На Урале вольфрамит был известен как «волчец».

По составу $(Fe, Mn)[WO_4]$ вольфрамит представляет из себя промежуточную фазу между вольфраматами железа (ферберитом) и марганца (гюбнеритом). Конечно, этот минерал добывается прежде всего как руда уникального металла – вольфрама. Нужна температура поверхности Солнца, чтобы заставить закипеть этот металл. На солнечный свет похоже и свечение вольфрамовых нитей в лампах накаливания. Большая часть вольфрама идет на изготовление специальных сталей.

Хорошо образованные кристаллы вольфрамит можно встретить в минералогических коллекциях.

Вольфрамит



Вольфрамит на кварце, 18 см. Агатау, Казахстан

СИЛИКАТЫ И АЛЮМОСИЛИКАТЫ

СИЛИКАТЫ И АЛЮМОСИЛИКАТЫ – САМАЯ МНОГОЧИСЛЕННАЯ НА ЗЕМЛЕ ГРУППА МИНЕРАЛОВ, ОСНОВА ЗЕМНОЙ КОРЫ, ДА И БОЛЕЕ ГЛУБИННЫХ ОБОЛОЧЕК (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЯДРА). ОСНОВНЫЕ «КИРПИЧКИ» ИХ СТРУКТУРЫ – КРЕМНИЙКИСЛОРОДНЫЕ ЧЕТЫРЕХГРАННИКИ (ТЕТРАЭДРЫ). В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ РАСПОЛОЖЕНИЯ В СТРУКТУРЕ, СПОСОБА СОЕДИНЕНИЯ РАЗЛИЧАЮТСЯ СИЛИКАТЫ ОСТРОВНЫЕ, ЦЕПОЧЕЧНЫЕ, ЛЕНТОЧНЫЕ, СЛОИСТЫЕ И КАРКАСНЫЕ.

Титанит



Титанит, 8 см. Трипольский Урал, Россия

Т

По химической формуле $CaTi[SiO_4](O,OH,F)$ можно догадаться, что назван этот минерал по составу. Есть у него и другое название «сфен», рассказывающее о форме его кристаллов. Греческое «сфенос» означает «клин».

Встречается он в разных магматических и метаморфических породах, бывает бесцветным, жёлтым, коричневым, розовым, зеленым и даже голубым. Крупные кристаллы, как, например, представленный здесь, встречаются в гидротермальных жилах.

Богатые титанитом породы можно использовать как руду титана. Небольшой удельный вес и высокая прочность этого металла и его сплавов делают их весьма незаменимыми, особенно в авиакосмической промышленности. Коррозионная стойкость позволяет использовать титан в химической, пищевой промышленности, в медицине.

Прозрачные разновидности титанита очень ценятся как ювелирный камень.

В ограненном титаните, если он не очень сильно окрашен, можно увидеть яркую «игру», даже более яркую, чем у бриллиантов.

Р

Редкий силикат состава $\text{CaFe}^{2+}_2\text{Fe}^{3+}[\text{Si}_2\text{O}_7]\text{O}(\text{OH})$ получил имя по древнеримскому названию острова Эльба – Ильва, где он был впервые описан. Другое название этого минерала – лиеврит, данное в честь французского минералога Лелиевра (M. Lelievre). Иногда часть FeO бывает замещена MnO (до 9% MnO). Если содержание двухвалентного марганца превышает содержание двухвалентного железа, то речь идет уже о другом минерале – манганийльваите.

В промышленности ильваит не применяется, но за редкость ценится коллекционерами. Происхождение минерала – контактово-метаморфическое.

Его черные призматические кристаллы со стекляннм блеском редко бывают крупнее 1–2 см. И уж совсем редко можно увидеть такую замечательную друзу со множеством кристаллов ильваита на кварце, как в представленном образце из Дальнегорска.

Ильваит



*Ильваит на кварце, 23 см.
Дальнегорск, Приморье, Россия*

Гемиморфит (Каламин)



*Щетка тонкоигольчатых кристаллов
гемиморфита, 13 см. Китай*

*В*одный силикат цинка $Zn_4[Si_2O_7](OH)_2 \cdot H_2O$ получил название за гемиморфизм (от греческих слов «геми» – половина, – «морфе» – форма) кристаллов – форму, когда грани пирамиды возникают лишь на одном конце призмы. Другое его наименование происходит от старого названия гипергенных цинковых руд. После того как в конце XIX века обнаружилось, что руды эти состоят из силиката и карбоната цинка (смитсонита), силикатный минерал стали чаще называть гемиморфитом.

Этот минерал бывает бесцветным, примеси железа и меди окрашивают его в бурые, зеленые, синие цвета. Плотные агрегаты синего и зеленого цвета иногда используют как поделочный камень.

Здесь можно увидеть гемиморфит в виде корочки тончайших игольчатых кристаллов небесно-голубого цвета.

Т

По составу этот минерал – основной боросиликат кальция, $\text{CaBSiO}_4(\text{OH})$.

Название он получил от греческих слов «датеомай» (делю) и «литос» (камень), что связано с легким разделением его друз на отдельные зерна.

Датолит используется прежде всего как борная руда. Бор, извлекаемый из этого минерала, применяется при производстве различных стекол, керамики, в металлургии, атомной промышленности. С соединениями бора мы встречаемся в стиральных порошках, медикаментах, красках, бумаге, пластмассах, косметических средствах. Совершенно уникальными свойствами обладают карбиды и нитриды бора, например, боразон имеет твердость, сравнимую с алмазной при значительно большей термической устойчивости.

Красивые яблочно-зеленые кристаллы и друзы датолита из боросиликатного месторождения близ Дальнегорска – популярный коллекционный материал, а некоторые прозрачные кристаллы, несмотря на относительно невысокую твердость этого минерала (5,5 по шкале Мооса), используются и как ограночный материал.

Датолит



*Друза бесцветных кристаллов датолита, 20 см.
Дальнегорск, Приморье, Россия*



*Датолит. Сrostок кристаллов, 19 см.
Дальнегорск, Приморье, Россия*

П

Пренит – силикат состава $Ca_2Al[AlSi_3O_{10}](OH)_2$. Это один из первых минералов, получивших название в честь реального человека, а именно датского полковника Хендрика фон Прена (1733–1785), впервые привезшего этот минерал с мыса Доброй Надежды в Южной Африке. Разновидности пренита также известны под именами: капский хризолит, капский изумруд, чилтонит, адилит, эделит.

Правильные кристаллы у него встречаются очень редко, обычная форма выделений этого минерала – сферокристаллы с радиально-лучистой структурой. Пренит может быть белым, желтовато-зеленым, серо-зеленым или коричневато-желтым. Сrostки пренитовых сферокристаллов, как показанные образцы из Мали, могут украсить любое минералогическое собрание.

Иногда полупрозрачные сферокристаллы пренита используются и как ювелирный камень.

В коллекции есть кабoшон с эффектом «кошачьего глаза», сделанный из этого материала.

Пренит



Пренит на эпидоте, 7 см. Мали



Трениит на эпидоте, сферокристаллы до 3 см. Мали

Х

Хризолит – прозрачная, золотисто-зеленая разновидность минерала оливина $(Mg,Fe)_2[SiO_4]$.

Интересно, что хотя хризолит довольно редок, сам оливин в некоторых районах слагает огромные горные массивы и, как предполагают, составляет существенную часть глубинных слоев Земли, ее мантии.

Его название происходит от греческих слов «хризос» – золотой и «литос» – камень. Первоначально так называли желтые драгоценные камни – цитрин и золотистый топаз. Непосредственно ювелирную разновидность оливина так стали называть с XVIII века. Еще одно его название, используемое ювелирами, – перидот.

Как драгоценный камень хризолит был известен задолго до нашей эры, хотя его часто путали с другими зелеными камнями. Так оказался хризолитом крупный зеленый камень, отшлифованный в виде линзы, известный как «Изумруд Нерона».

Через этот камень император Рима смотрел на гладиаторские бои и любовался на пожар Рима. Сейчас он хранится в сокровищнице Ватикана.

Хризолит



Хризолит, 4 см. Пакистан

Турмалины



Шерл, 5 см, с кварцем и альбитом. Пакистан

тый. Эти камни и до XVIII века попадали в Европу и Россию с Востока, но обычно их не отличали от других красных камней – рубина (яхонта), шпинели (лала) и граната (бечета). Их теперь можно увидеть в церковной одежде и утвари, окладах икон, царских коронах. Рубеллитом оказался и один из семи исторических камней Алмазного фонда, ранее известный как «Рубин Цезаря».

Зеленый эльбаит называют верделитом. С итальянского это название можно перевести как «зеленый камень».

Цвет верделита может меняться от бледно-травянистого до темно-зеленого, почти черного.

По названию самой известной синей краски растительного происхождения – индиго – названа синяя разновидность эльбаита – индиголит. Зеленые и синие окраски эльбаита связаны с разными формами железа, входящего в турмалиновую структуру.

В старину синий турмалин часто использовали в ювелирных изделиях, не отличая от других синих камней.

На Руси синие камни, в том числе и турмалин-индиголит, называли «баус».

Непрозрачный угольно-черный железистый минерал из группы турмалина состава $(\text{Na,Ca})\text{Fe}_3(\text{Fe,Al})_6[\text{BO}_3]_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}](\text{OH,F})_4$ – шерл. Название он получил от старонемецкого «schor» – отбросы, мусор. Так немецкие горняки называли встречавшиеся вместе с рудой

просто «минерал, драгоценный камень».

Сейчас в группе турмалинов различают целый ряд минералов, но самым разнообразным по цвету является эльбаит, названный по имени острова Эльба, знаменитого, в том числе, разноцветными турмалинами.

Упрощенная формула эльбаита:



Есть разновидности, в составе которых насчитывается

больше двадцати химических элементов, поэтому английский химик Джон Рёскин в конце XIX века писал, что формула турмалина больше похожа на медицинский рецепт, чем на химическую формулу минерала. Очень ценится розовая, малиновая, окрашенная марганцем, разновидность эльбаита – рубеллит, названный по латинскому слову «рубелла» – краснова-

Название «турмалин» узнали в Европе в XVIII веке от голландских купцов, привозивших с Цейлона (сейчас Шри-Ланка) необычные удлиненные лилово-розовые кристаллы. Вероятно, на их вопрос, как называется этот камень, местные жители отвечали: «туремали». По-сингалезски это означает

темные минералы, не представлявшие ценности.

Черный турмалин легко принимает зеркальную полировку и может играть роль необычного ювелирного камня. Но чаще образцы с правильными кристаллами шерла ценятся как коллекционный материал.

Еще один минерал из этой группы – магнезиальный аналог шерла состава $(\text{Na,Ca})\text{Mg}_3(\text{Al,Fe})_6[\text{BO}_3]_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}](\text{OH,F})_4$ – дравит, названный по месторождению Драве в Австрии. Обычно его окраска варьируется от буровато-желтой до коричнево-черной.

Довольно редкий кальциевый турмалин состава $(\text{Ca, Na})(\text{Mg, Fe})_3\text{Al}_5\text{Mg}[\text{BO}_3]_3[\text{Si}_6\text{O}_{18}](\text{OH,F})_4$ – увит – назван по местонахождению типового месторождения в провинции Ува в Шри-Ланка. Он бывает желтым, бурым, зеленым и может использоваться как ювелирный камень.

Все турмалины выделяются своеобразной формой кристаллов, что позволяет отличить их от других, похожих по цвету, минералов. В сечении их кристаллов обычно можно увидеть «выпуклый» треугольник. Необычны и другие свойства турмалинов. При нагревании они электризуются, что выразилось в названиях «цейлонский магнит» и «ашентреккер» – вытягиватель пепла. Так голландские моряки называли кристаллы цейлонского турмалина, который они использовали для чистки курительных трубок.



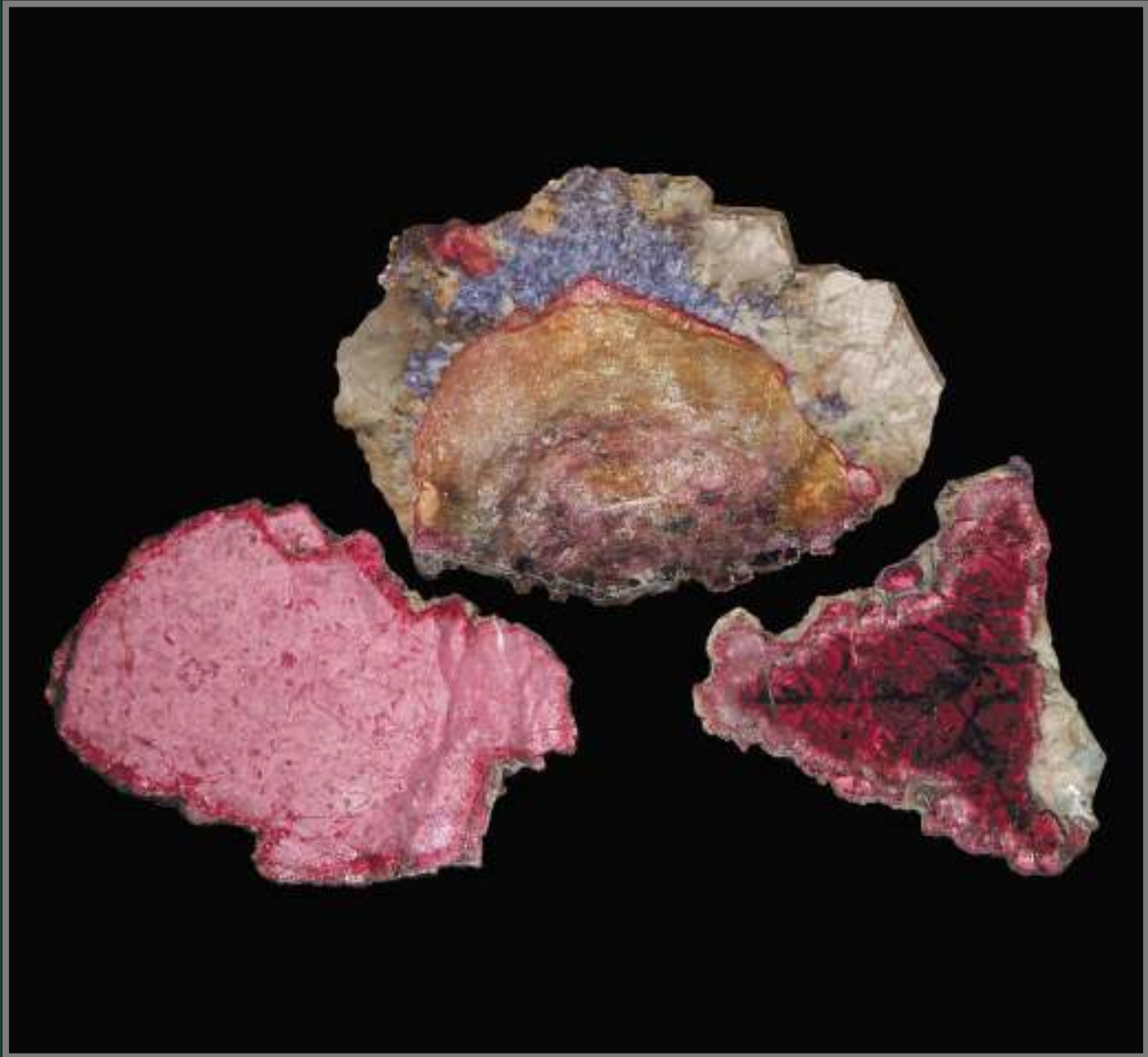
*Дравит-индиголит, 12 см.
Бразилия*



*Дзьябит-вердемит на кварце, кристаллы до 7 см.
Кунар, Афганистан*



Замбаит. Расщепленный кристалл, 8 см. Забайкалье, Россия



*Дьбаит. Три пластины, максимальный размер 15 см.
Малханский хребет, Забайкалье, Россия*



*Дьбаит-рубеллит. Расщепленный
кристалл, 4 см. Могок, Бирма.*

*Дьбаит-рубеллит. Кристаллы с включением альбита, 10 см.
Малханский хребет, Забайкалье, Россия*



*Крупный расщепленный кристалл полиморфного
альбита, 40 см. Забайкалье, Россия*

Бенитоит

Сперва ярко-синий минерал, найденный в 1907 году в Калифорнии, принимали за сапфир. Позже он был определен как титаносиликат состава $\text{Ba}[\text{Ti}(\text{Si}_3\text{O}_9)]$ и получил название «бенитоит» по округу Сан-Бенито, где был обнаружен в небольших натролитовых прожилках хребта Дьябло. Нигде больше этот минерал не обнаружен.

Кроме того что бенитоит представляет огромный интерес для собирателей как редкий коллекционный минерал, прозрачные его кристаллы ценятся и как ювелирный материал. Ограниченный бенитоит обладает «игрой», не уступающей алмазной, отличается сильным плеохроизмом (в одном направлении камень может выглядеть густо-синим, в другом – почти бесцветным) и яркой голубой люминесценцией под ультрафиолетовыми лучами. Огранки бенитоита редко бывают крупнее одного карата, а каратного размера камни в миллион раз более редки, чем такие же по величине алмазы. Соответственно, стоимость бенитоитовых огранок заметно выше стоимости таких же по размеру бриллиантов.



*Бенитоит на породе. Кристаллы до 1,5 см.
Калифорния, США*

Нептунит



*Нептунит на породе. Кристаллы до 2 см.
Калифорния, США*

В тех же жилах хребта Дьябло, где прячутся кристаллы бенитоита, находят и буро-черные блестящие призмы сложного по составу $KNa_2Li(Fe^{2+}, Mn, Mg)_2Ti_2Si_8O_{24}$ титаносиликата – нептунита. Ранее он был описан в Гренландии, где встречается вместе с эгирином, минералом, названным по имени скандинавского бога морских глубин. Нептунит же получил название в честь «коллеги» Эгира, римского божества морей Нептуна. В тонких сколах почти черные кристаллы нептунита просвечивают буровато-красным цветом. Черта нептунита (порошок образующийся при трении минерала о твердую шероховатую белую поверхность, обычно, неглазурованный фарфор) имеет оранжево-красную окраску. Нептунит содержит переменное количество железа и марганца, а когда марганец преобладает, это уже будет другой минерал – манганнептунит. Нептунит, как и манганнептунит – редкие минералы, и значение они имеют исключительно как коллекционный материал.



Есть целый ряд самоцветов – разновидностей берилла, силиката бериллия и алюминия $Be_3Al_2 [Si_6O_{18}]$. Собственно бериллом сейчас называют зеленоватые, бледно-голубые камни. Название камня очень древнее, первоначальное значение слова «бериллос», попавшее в латинский язык из греческого, затерялось в веках. В средние века из прозрачных бериллов делали оптические стекла, отсюда возникло немецкое слово «Brille» – очки.

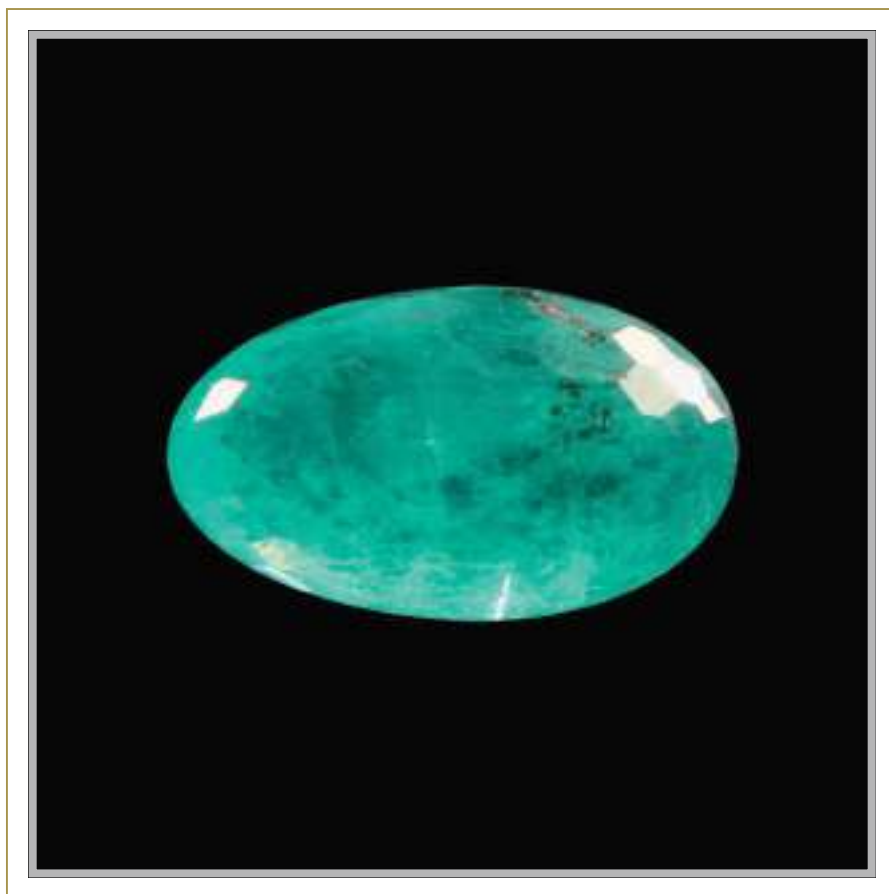
Бериллы, не обладающие ювелирным качеством, могут использоваться как руда одного из легчайших металлов – бериллия.

Очень популярны бирюзовые, голубые разновидности берилла, названные по сходству цвета с цветом морской воды аквамаринами («аqua marina» на латыни – «морская вода»). Издавна аквамарин считался талисманом моряков, символизировал морскую стихию. До нашего времени сохранилась аквамариновая печать, принадлежавшая римскому императору Октавиану Августу. На ней сам император представлен в образе бога морей, едущего в колеснице, в которую впряжены морские чудовища – гиппокампы.

«Кажется, что если взглянуть в аквамарин, то увидишь тихое море с водой цвета звезд», – писал о нем Константин Паустовский.

Цвет аквамарина связан с очень небольшой примесью железа (преимущественно, двухвалентного) в кристаллической решетке берилла. Он может иметь разный оттенок и густоту – от зеленого со слабым бирюзовым отсветом до зеленоватого, бледно-голубого и вплоть до ярко-василькового. Интересно, что радиационное облучение может резко изменить окраску берилла и превратить голубой берилл в его золотисто-желтую разновидность – гелиодор. Розовый берилл в России

Берилл



*Изумруд. Айцевидная огранка, 2 см.
Изумрудные копи, Урал, Россия*

известен под именем «воробьевит», так его назвал В.И.Вернадский в честь минералога В.И.Воробьева, погибшего во время полевых исследований. На Западе этот камень называют морганитом по имени банкира и коллекционера минералов Джона Пирпонта Моргана. Встречается розовый берилл в пегматитах, богатых редкими щелочными металлами. С присутствием их (прежде всего лития и цезия) в составе розового берилла и связывают его окраску. Легендарная ярко-зеленая

разновидность берилла – изумруд. Это название произошло от персидского «зумруд» и в разных языках видоизменялось: измарагд, смарагд, эмералд.

Цвет изумруда связан с примесью хрома, иногда также ванадия и железа. Одно из всемирно известных изумрудных месторождений – Изумрудные копи на Урале. Вот как их открытие, со слов местного старожила, описывалось в 1884 году. «...Был у нас тут наш Белоярский крестьянин Максимко Кожевников, почитай



Изумруд. Кристаллы в слюдястом сланце до 4,5 см (образец 15 см). Изумрудные копи, Урал, Россия

десятков пять лет тому назад... Парень дошлый уродился, смотрел все, где как порубка откроется, да пни появятся, он их выкорчевывал, да смолу гнал. Как-то зашел Максимко за пнями на правый берег Токовой, что

падает в Рефт, да меж корней сушины, вывороченной бурей, напал на струганцы, да самоцветные... Огаркнул он сотоварищей, показал им самоцветы, подивились они, порылись тут еще, да порешили, что, как поедут в го-

род, показать их там, а если гожи, то и продать. Так и сделали. Да проведаль об этих камнях управитель гранильной фабрики, что в городе жил; доставили их к нему, а он-то вертел и смотрел их, точить давал, да и признал,

что этот камень дорого стоит. А земля эта казенная, да в ту пору по закону никто в ней не мог добывать самоцветный камень, оформля что казна. Управитель послал за Максимкой, да вместе с ним и рабочими поехали на Токовую смотреть место, где найдены камни. Вырыли тут ямыны, шурфы на пробу, встретился им сланец, что со слюдой; стали его пробивать, а в нем струганцы и сидят. Камни нашли знатные. Управитель их забрал да в Питер и отправил. С той поры работы и начались...»

Еще более редкой, чем изумруд, разновидностью берилла является красно-малиновый биксбит, который иногда называют красным изумрудом. Назван он по имени коллекционера минералов Мейнарда Биксби, а лучшие образцы добывают в горах Уа-Уа, в штате Юта, США. Необычный для берилла цвет связан с примесью марганца, которым богаты вмещающие горные породы – риолиты. Вместе с биксбитом здесь встречаются марганцевый оксид с похожим названием – биксбит, марганцевый гранат спессартин и золотистый топаз, камень, ставший символом штата Юта.

Красный берилл ювелирного качества исключительно редок. Самые крупные его огранки по весу не превышают 0,6 грамма.



Воровьевит с кварцем, альбитом, лепидолитом. Пакистан



Биксбит. Кристалл, 2 см. Юта, США



*Аквамарин с шерлом на альбите, 9 см.
Намивия*



*Аквамарин, 5 см, на пегматите (с кварцем,
альбитом, шерлом). Пакистан*

Т

Топаз – камень настолько давно известный человеку, что даже происхождение его названия неясно. Топазовые нуклеусы были обнаружены при раскопках одной из древнейших стоянок первобытного человека. Плиний Старший в «Естественной истории» упоминает о золотистом камне, называемом им топазом, который добывался на острове Топазос (ныне Забергет) в Красном море. Название острова произошло от греческого «топазейи» (гадать, искать), поскольку морякам его было не просто отыскать. Но остров этот славится вовсе не топазами, а золотисто-зелеными хризолитами. Есть предположение, что название ювелирного камня происходит от санскритского слова «*tafaz*».

В России раньше топаз из-за его довольно высокой плотности называли «тяжеловес».

По составу топаз – силикат алюминия $Al_2[SiO_4](F,OH)_2$. Существует целый ряд его окрашенных разновидностей. Есть топазы бесцветные, очень популярны голубые, цвет которых при помощи нейтронного облучения можно превратить в ярко-синий. Высоко ценятся

Топаз



Топаз, 10 см. Украина

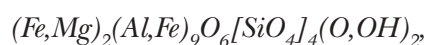
топазы золотисто-желтого, оранжево-бурого, розово-лилового цвета. Очень красивы топазы «винного» – буровато-розового цвета, но, к сожалению, эти окраски неустойчивы и на ярком свету такие камни быстро выцветают. Некоторые кристаллы топаза полихромны – они содержат участки, зоны разного цвета, например голубого и розоватого, как в кристалле, из которого вырезана представленная здесь композиция с двумя собачками.



*Шпазы винной окраски на полевои шпате,
кристаллы 2,5 и 4 см. Пакистан*

Ставролит

Ставролит, силикат алюминия и железа состава



назван за типичные для него двойники кристаллов, напоминающие крест (по-гречески «ставрос» – крест, «литос» – камень).

Иначе ставролиты называли «крестовый камень», «крестовик». Благодаря своей форме ставролит издавна считался христианским оберегом.

Прямые крестики-двойники ставролитовых кристаллов иногда используются как нательные кресты.

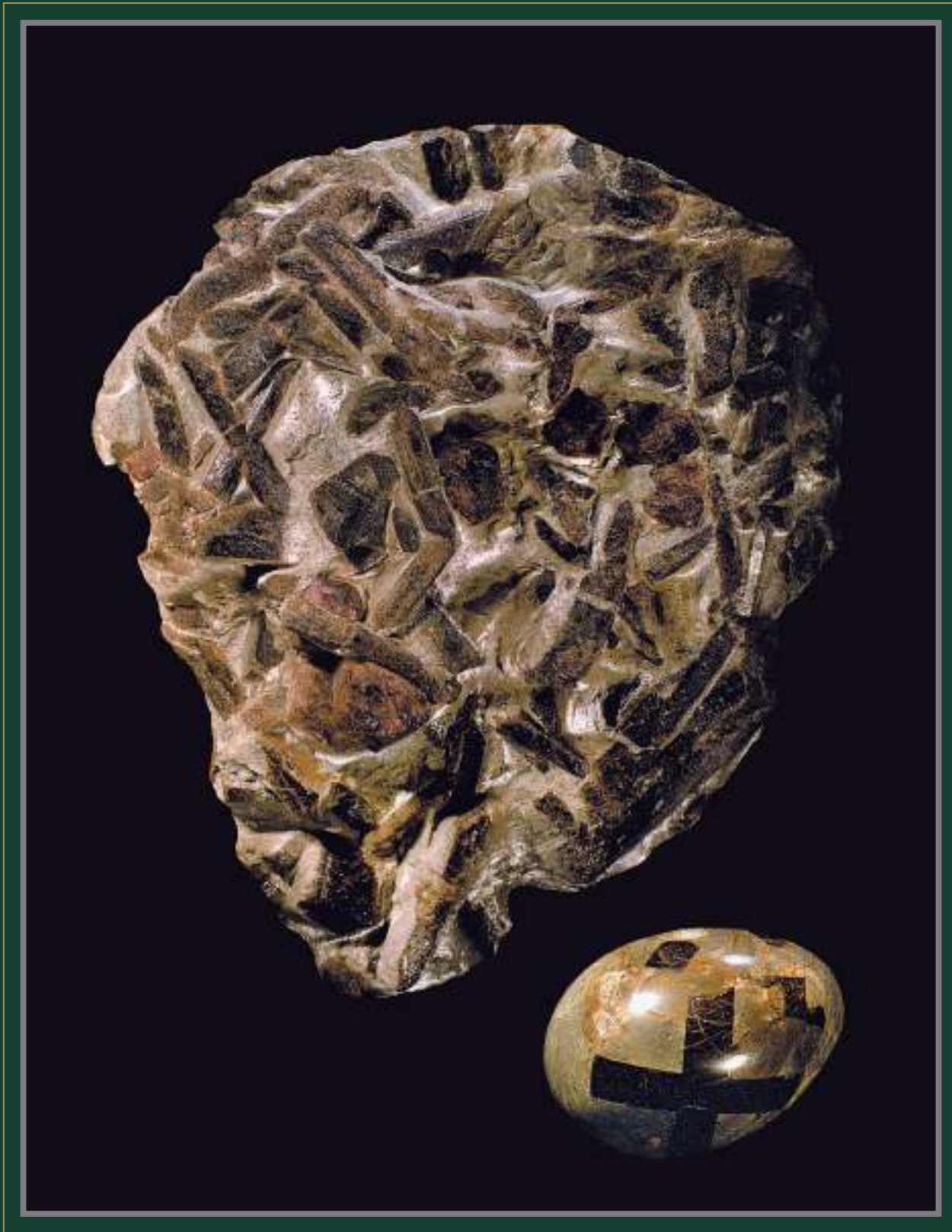
Этот минерал обычно образуется в метаморфических сланцах регионального распространения.

Там его объемы настолько велики, что позволяют рассматривать его как сырье для добычи алюминия. Применяется ставролит для производства специальной керамики, в черной металлургии.

Отдельные, хорошо образованные двойники ставролита в слюдястом сланце, как представленные здесь образцы с Кольского полуострова, – популярный коллекционный материал. Изредка встречается и просвечивающий ставролит, который можно использовать как ювелирный камень.



*Двойник ставролита.
Кольский полуостров, Россия*



Ставролит с альмандином в слоистом сланце и яйцо из сланца со ставролитовым крестом, 5 см. Кольский полуостров, Россия



Двойники и тройник ставролита. Кольский полуостров, Россия

Эпидот



Эпидот на кварце, 7 см. Китай

Э

Название «эпидот» происходит от греческого «эпидотус» – увеличение, приращение, что обусловлено особенностями строения и роста его кристаллов, у которых одна сторона в сечении оказывается больше другой. Эпидот – сложный по составу водный силикат алюминия, железа и кальция

$Ca_2(Al,Fe)_3[SiO_4][Si_2O_7]O(OH)$. Кристаллы эпидота обладают очень разнообразной огранкой, количество разных простых форм у него превышает 200.

Часто эпидот имеет фисташково-зеленый цвет.

Такая разновидность еще называется пистацитом.

Есть розовый, окрашенный примесью марганца эпидот – пьемонит. Разновидность с уплощенными кристаллами известна как букландит.

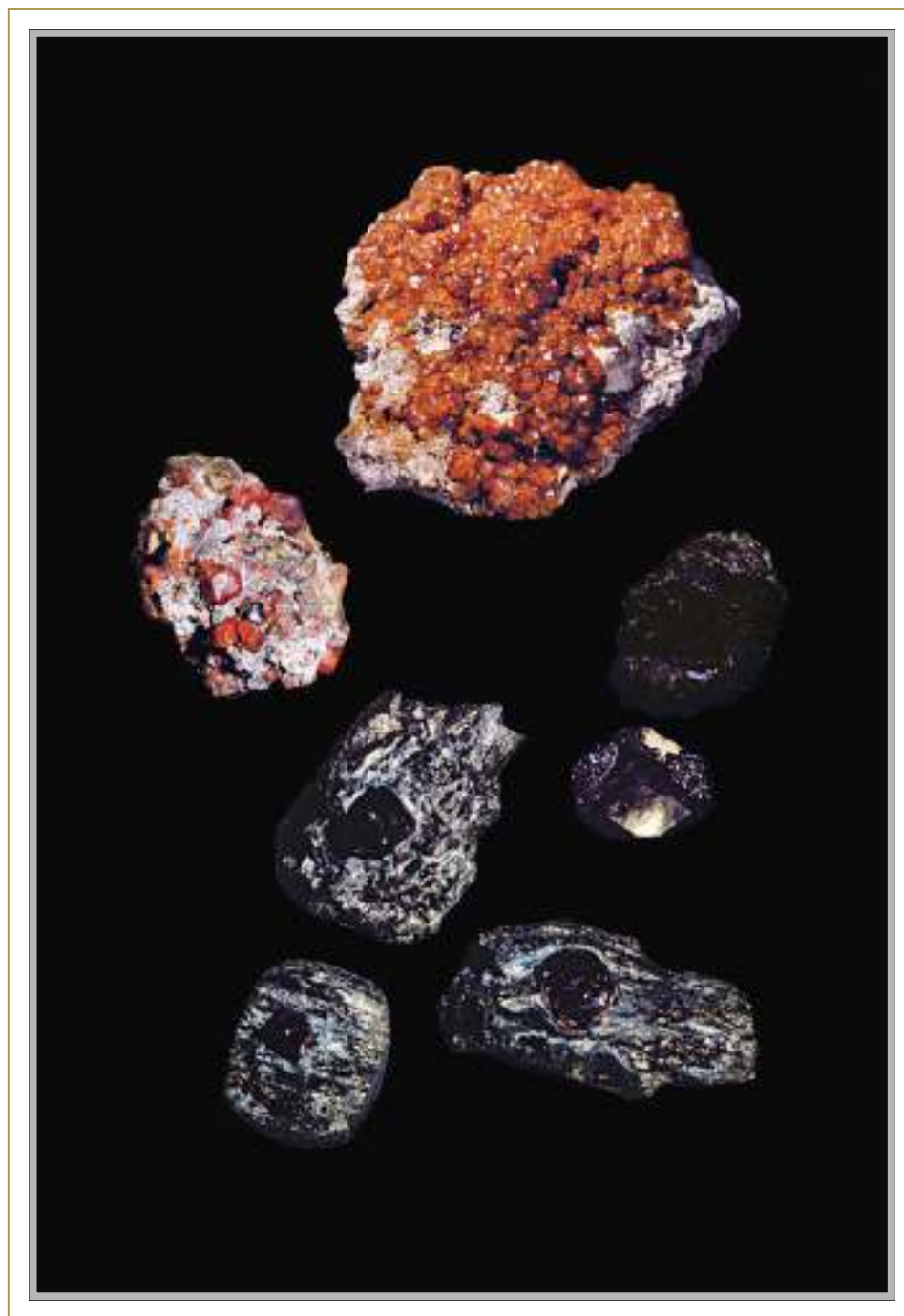
Представленные здесь кристаллы эпидота на кварце можно отнести к разновидности, некогда описанной на Урале и получившей имя «пушкинит» в честь попечителя Казанского университета графа Мусина-Пушкина. Характерной особенностью такого эпидота является яркий плеохроизм. В одном направлении его кристаллы просвечивают темно-зеленым цветом, а в другом – буровато-желтым.

Гранаты

В царстве минералов одно из наиболее разнообразных по внешнему виду его представителей – семейство гранатов. Среди гранатов есть популярные ювелирные камни и образцы, высоко ценимые коллекционерами.

Одним из камней, в древности называвшихся «карбункул» – «уголек», – был алмадин, минерал из группы гранатов состава $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$. Названием своим он обязан Алабанде, городу в Малой Азии, известному как место, где этот минерал обрабатывали и продавали. Цвет алмадина – вишневый, малиново-красный с фиолетовым или иногда проявляющимся оранжевым оттенком. В природе этот гранат очень часто встречается в виде очень правильных, симметричных кристаллов – двенадцатигранников с ромбическими гранями – ромбододекаэдров. Эта форма настолько обычна для алмадина и некоторых других гранатов, что она даже получила название «гранатоздр».

Красивые кристаллы алмадина находят в метаморфических сланцах Карелии и Кольского полуострова. Отсюда и несколько представленных в коллекции образцов. Марганцевый гранат $Mn_3Al_2[SiO_4]_3$ был впервые найден и описан в Баварии, близ старинного замка Шпессарт (Шпессарт) в 1832 году. По названию замка этот минерал и получил название «шпессартин».



«Верна граната». Оранжевый шпессартин на кварце, Китай. Розовый гроссуляр в породе, Мексика. Черные андрадиты, Казахстан. Темно-красные алмадины в слюдястом сланце, Карелия, Россия



Уваровит на хромите. Сарановское месторождение, Урал, Россия

Спессартин – довольно обычный минерал гранитных пегматитов, своеобразных пород, образующихся из магматического расплава, остающегося после того, как завершается образование гранитных массивов. Этот гранат бывает розовато-алого, розовато-абрикосового, бледно-розового цвета, или красно-оранжевого, как в представленном образце из Китая.

На берегах сибирской реки Вилюй в 1790 году известный путешественник, исследователь Эрик Лаксман обнаружил рыхлую породу с красивыми кристаллами зеленого граната и другими необычными минералами. Гранат этот по его сходству с ягодами крыжовника («гроссула» по-латински) был назван гроссуляром. Чистый гроссуляр – кальций-алюминиевый гранат состава

$Ca_3Al_2[SiO_4]_3$ – бесцветен, зеленоватый цвет вилюйских гранатов ему придает примесь железа. Розовый гроссуляр из Мексики, также представленный в коллекции, окрашен примесью марганца. Кальций-железистый гранат $Ca_3Fe_2[SiO_4]_3$ редко бывает прозрачным, обычно он встречается в виде правильных желтовато-, красновато-бурых, почти черных кристаллов и кристалличес-

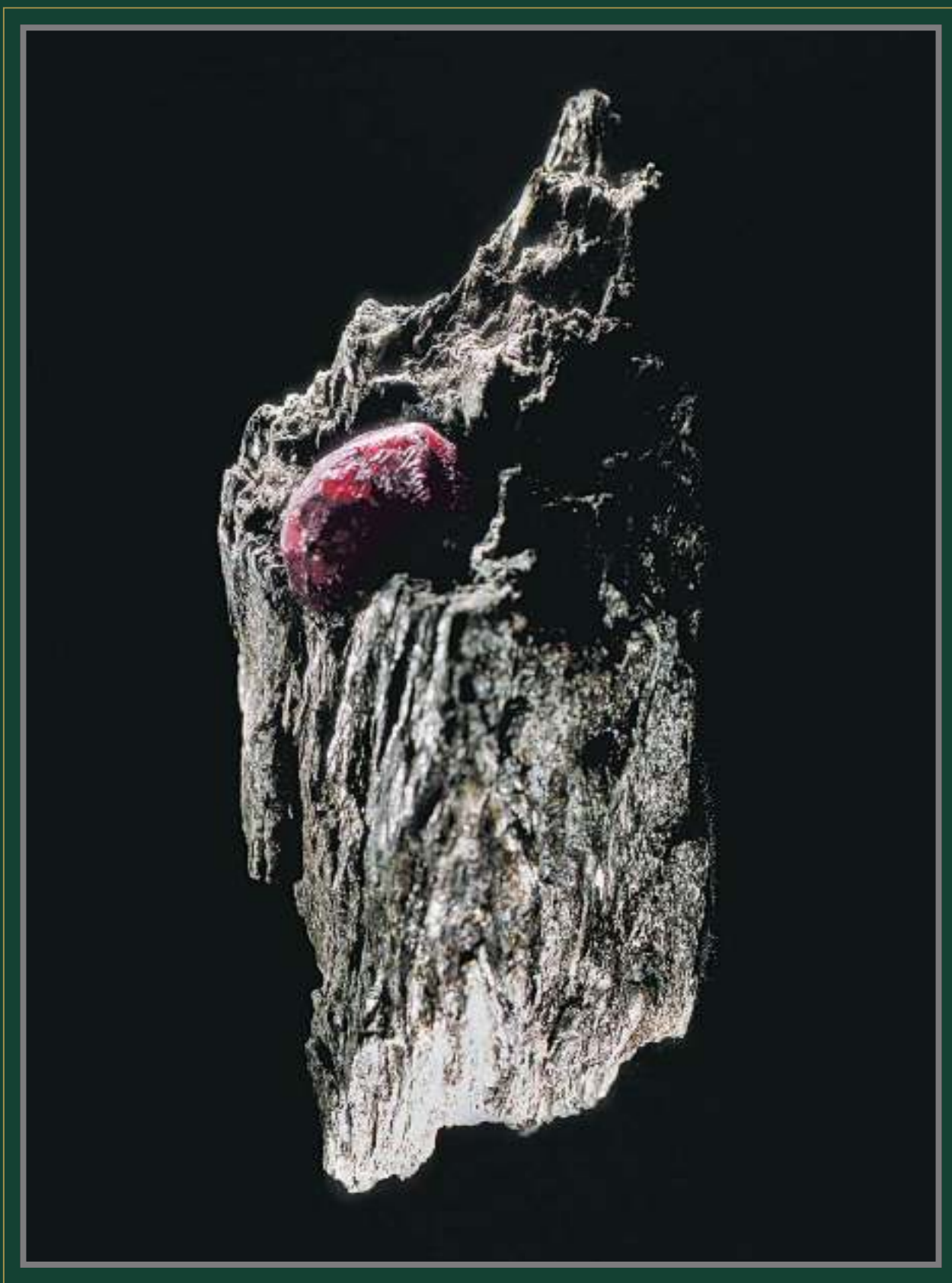
ких сростков. Назван он в честь впервые давшего его подробное описание португальского минералога Ж.Б. Андрада-и-Сильва. Обычно встречается этот гранат в скарнах – породах, образующихся там, где горячие магматические породы внедряются в известняки и мраморы. Андрадит – один из самых популярных у любителей камня коллекционных минералов. Ценной ювелирной разновидностью андрадита является прозрачный зеленый камень – демантоид.

Ярко-зеленый кальций-хромовый гранат $Ca_3Cr_2[SiO_4]_3$ нашли на Урале в 1832 году. Назван он был в честь графа С.С. Уварова, российского министра просвещения, большого любителя минералов. Уваровит обычно образует корочки на хромовой руде. Корочки эти состоят из сотен, тысяч мелких (обычно не крупнее одного миллиметра), хорошо ограненных ярко-зеленых кристалликов. Даже слабый луч света, попадающий на такую гранатовую корочку, заставляет ее искриться, разбрасывая во все стороны изумрудно-зеленые лучи.

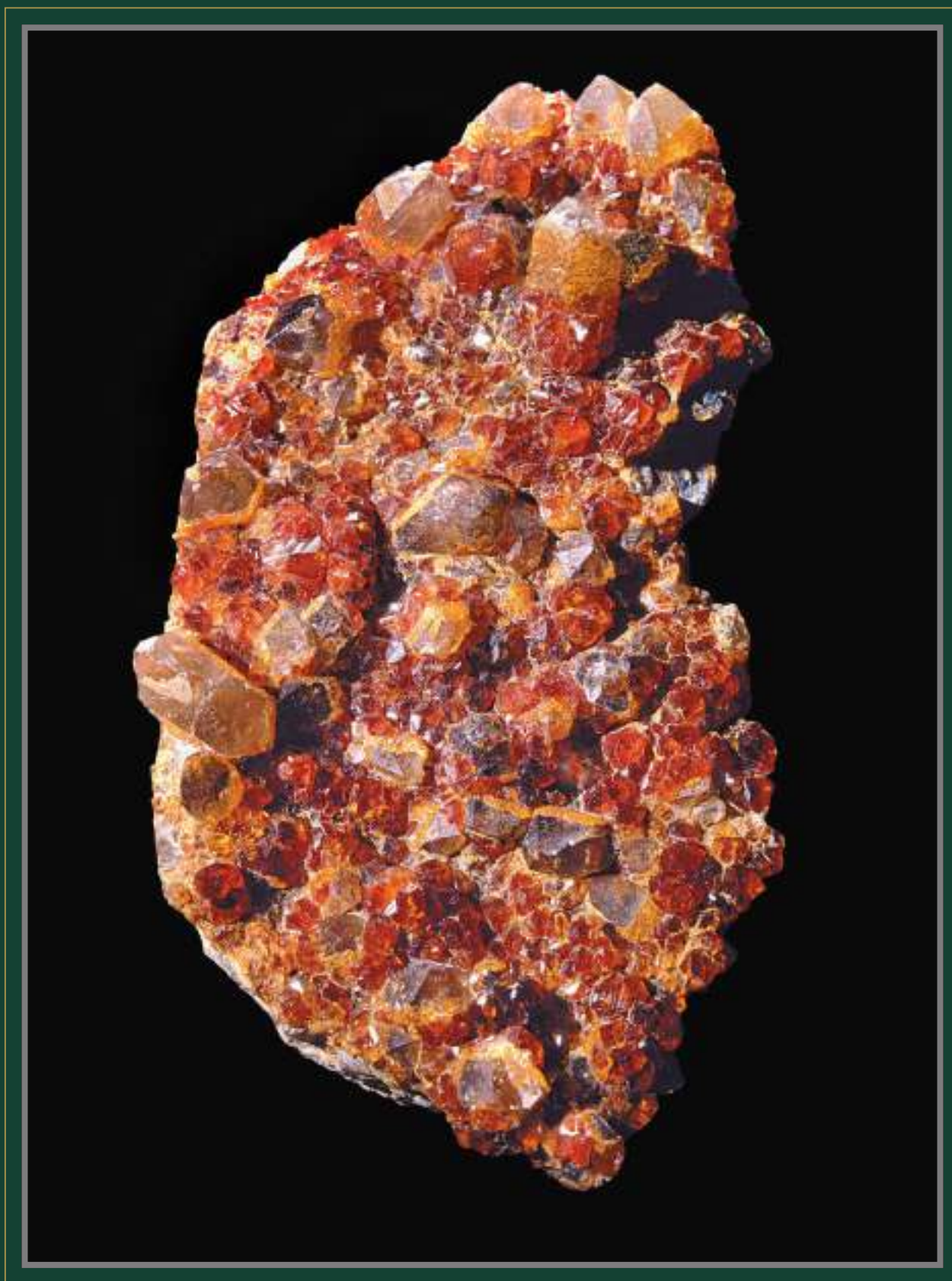
В России самым известным месторождением уваровита остается Сарановское на Урале, откуда гранатовые щетки попадают в минералогические коллекции и в мастерские ювелиров, использующих в изделиях кусочки хромовой руды с уваровитовыми щетками.



Уваровит на хромите, 38 см. Сарановское месторождение, Урал, Россия



*Альмандин. Кристалл, 3 см,
в слюдястом сланце. Карелия, Россия*



Спессартин на кварце, 11 см. Уан-Ксиао, Китай



Гроссуляры в породе, 11 см. Вилкой, Россия

3

Замечательный поделочный камень родонит получил название от греческого «rhodon» (роза) за свой розовый цвет. В России его называли «орлец», «бакан», «рубиновый шпат». Родонитом называют силикат марганца состава $\text{CaMn}_4[\text{Si}_5\text{O}_{15}]$, а также породу, где преобладает этот минерал. Порода эта обычно содержит ряд марганцевых минералов, придающих ей пятнистую, полосчатую текстуру с ветвящимися черными прожилками, что зачастую создает целые «картины в камне». Знаменитые уральские месторождения родонита в XIX веке дали материал для множества уникальных изделий – колоссальных ваз, чаш. В Эрмитаже есть родонитовая чаша, созданная в 1868 году, массой в 2 тонны. А в Петропавловском соборе Санкт-Петербурга находится саркофаг великой княгини Марии Александровны массой в 7 тонн, который был выточен в 1905 году из глыбы родонита массой 47 тонн. Сейчас таких крупных блоков уже не добывают, и родонит используется для изготовления небольших камнерезных изделий, облицовки. Одним из хорошо известных примеров использования родонита для художественного оформления являются колонны станции метро «Маяковская» в Москве.

Родонит



*Радиально-лучистый родонит с рансеитом.
Еневе, Болгария*



Триполировка родонита. Урал, Россия

Сподумен

Сподумен – основной рудный минерал лития, силикат состава $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$. Название связано с легкостью его выветривания («сподуменос» с греческого – «обращаемый в пепел»). Встречается сподумен в специфических породах – литиевых пегматитах, где его кристаллы могут быть больше 10 метров. В нашей стране до недавнего времени месторождения сподумена были засекречены, поскольку литий, среди всего прочего, используется для создания термоядерного оружия.

У сподумена есть две ювелирные разновидности. Прозрачный зеленый сподумен называется гидденитом, в честь американского минералога В.Э.Гиддена, а прозрачный сподумен, окрашенный в розово-фиолетовые цвета из-за примеси марганца, по имени впервые описавшего ее американского геммолога Дж.А.Кунца, называют кунцитом.

У ювелирных сподуменов наблюдается яркий плеохроизм – видимое изменение цвета при повороте кристалла. Например, один и тот же кристалл кунцита в разных положениях может выглядеть и как бледно-розовый, и как розово-фиолетовый камень.

Здесь представлен образец ювелирного сподумена, добытого в Афганистане.



*Кристаллы ювелирного сподумена, 8 см.
Афганистан*

Пектолит (Ларимар)



Пектолит (Ларимар), 8 см. Доминиканская Республика

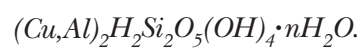
Необычным поделочным камнем бледно-голубого цвета славится Доминиканская Республика. Находили его на пляжах в районе Баоруко еще в начале XX века, но лишь в 70-х годах он получил свое название. Когда в 1974 году дочь ювелира Мигеля Мундеса перестала находить на морском пляже голубой камень, который использовался в его изделиях, Мундес отправился на поиски в горы и нашел его коренные залежи. А свое название – ларимар – камень получил в честь дочери Мундеса, Ларисы, и по характерному цвету, напоминающему цвет моря. («Lari» – Лариса; «Mar» – море на испанском). Здесь показана пластинка, выпиленная из сросшихся молочно-белых сферолитов, центральная часть которых как будто пропитана голубым раствором. По своей природе камень этот является разновидностью минерала пектолита $\text{NaCa}_2[\text{Si}_3\text{O}_8](\text{OH})$, возникшего в процессе преобразования вулканической породы. Другой пример пектолита можно увидеть на с. 69, где этот минерал образует звездчатый сросток в малиновом виллиомите с Кольского полуострова.

Х

Название этого бирюзового медного минерала произошло от греческих слов «хризос» – золото и «кол-ла» – клей, так как в древности хризоколла использовалась для пайки золота.

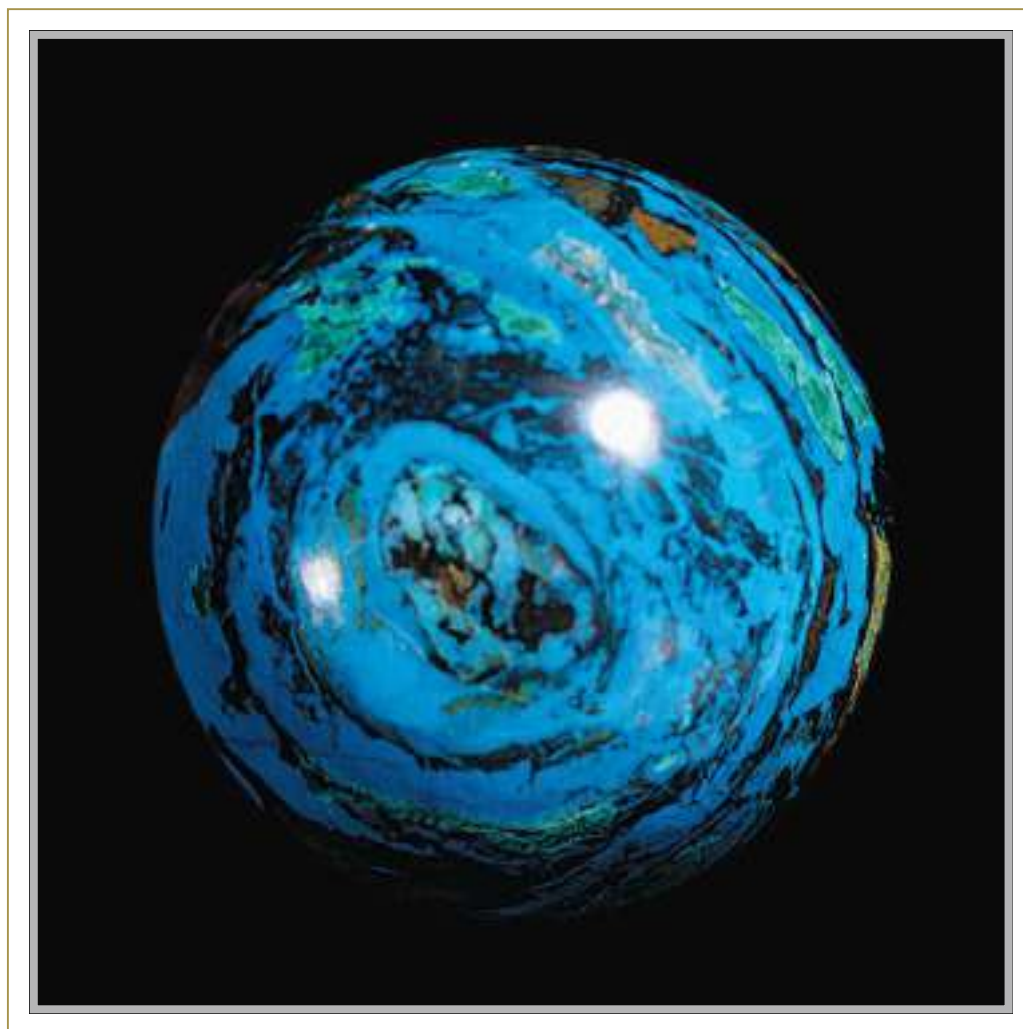
Голубовато-зеленая окраска хризоколлы придает ей сходство с бирюзой, но твердость хризоколлы заметно меньше, что, впрочем, не мешает использовать ее как подделочный камень.

Другое название хризоколлы (точнее, содержащей ее породы) – эйлатский (элатский) камень. Близ залива Эйлат в Красном море (и одноименного города) находились в древности копи легендарного царя Соломона, где бирюзовый камень добывался и добывается до сих пор. Встречается хризоколла в виде натечных выделений, ее кристаллы неизвестны. Данные о составе и кристаллической структуре бирюзы противоречивы. Одна из ее последних опубликованных формул выглядит так:

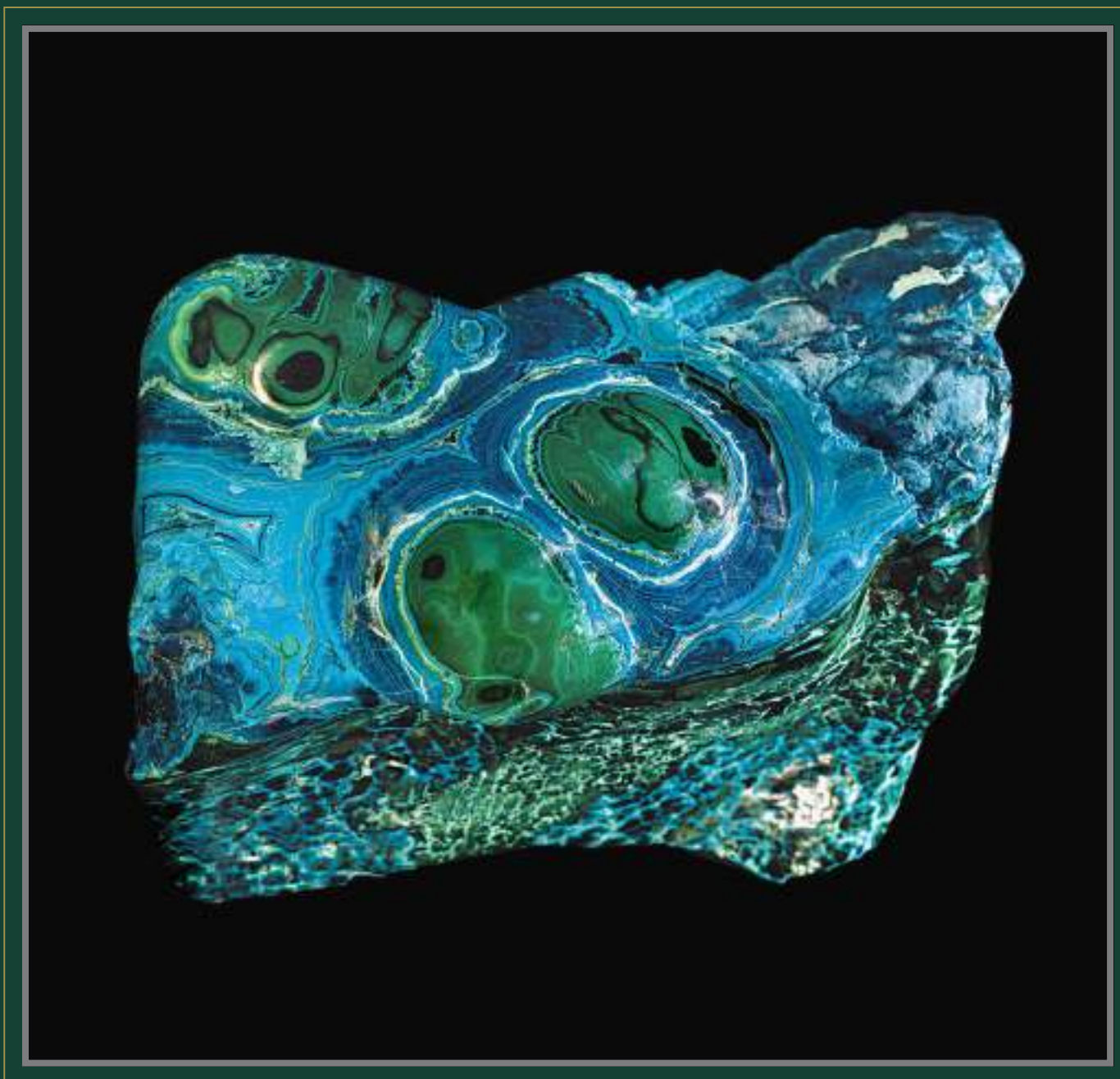


Встречается хризоколла вместе с другими медными минералами, например, с малахитом, как в показанном здесь образце из Конго.

Хризоколла



Шар из хризоколлы



Хризокolla с дендритовидными вростками малахита, 25 см. Конго

У

Уникальный фиолетовый камень был найден в конце сороковых годов XX века В.Г.Дитмаром, но как новый минерал он был признан лишь в 1978 году. В названии отразился его чарующий цвет и имя реки Чара в Восточной Сибири, близ которой было обнаружено его единственное в мире месторождение «Сиреневый камень».

Чароит – силикат сложного состава:

$(Ca, Ba, Sr)_5Na_4K_2[Si_{12}O_{30}](OH, F)_4 \cdot nH_2O$. Кристаллическая структура его до сих пор с достаточной точностью не определена, поэтому и приведенную формулу нельзя считать окончательной. Фиолетовая окраска его связана с присутствием трехвалентного марганца.

Это один из самых «молодых» ювелирно-поделочных камней мира. Первые изделия из него были изготовлены лишь в 1973 году. Строго говоря, изделия делаются из чароитита, породы, где кроме чароита обычно есть зеленовато-черный эгирин, сероватый полевой шпат, желтый тинаксит, серовато-зеленый франккаменит, а также десятки других минералов, в том числе редких, открытых именно в этой породе. Среди них местами попадаются и минералы тория (например, эканит), при-

Чароит



Чароит с звездчатый включением эгитина

дающие некоторым образцам чароитита довольно заметную радиоактивность.

Несмотря на это, чароит остается одним из наиболее популярных ювелирно-поделочных камней. Недаром для своего будущего саркофага римский папа Иоанн Павел II заранее выбрал плиту из темно-сиреневого чароита.



*Чароит. Триполированный образец, 30 см.
Мурзунский массив, Сибирь, Россия*

Астрофиллит

Сложный по составу титаносиликат $(K,Na)_3(Mn,Fe)_7[Ti_2(Si_4O_{12})_2]O_2(OH,F)_5$ получил название от греческих слов «астер» – звезда и «филлон» – лист, поскольку бронзово-золотистые кристаллы этого минерала часто образуют звездчатые сростки, и при этом легко, как слюда, расщепляются на тонкие пластинки.

«Золотой дождь», «фудзияма», «комета», «золотая пальма» – такие названия носят разные формы выделения астрофиллита с Кольского полуострова. Часто астрофиллит образует эффектные сростки кристаллов, которые называются «солнцами». Бронзово-золотистые астрофиллитовые «лучи» особенно красивы на фоне белого альбита, с которым астрофиллит обычно и встречается в щелочных пегматитах Хибинского массива, где найдены показанные здесь образцы. Несмотря на относительную мягкость и хрупкость астрофиллита, приполированные образцы содержащей его породы иногда используются в ювелирных изделиях.



*Астрофиллит в щелочном пегматите, 13 см.
Кольский полуостров, Россия*



Астрофиллит в щелочном пегматите, максимальный образец, 13 см. Кольский полуостров, Россия



Один из самых красивых минералов из группы слюд в минералогических коллекциях – это литиевая слюда, лепидолит. Ее состав: $KLi_{1,5}Al_{1,5}[Si_3AlO_{10}]$ (F, OH)₂.

Название минерала происходит от греческих слов «лепидион» – мелкая чешуя и «литос» – камень. В мелкозернистых агрегатах, давших название этому минералу, лепидолит приобретает светло-фиолетовую окраску. Несмотря на исключительную мягкость лепидолита, как и прочих слюд, из таких агрегатов, по свидетельству автора книги «Драгоценные камни, их свойства, местонахождения и употребление» М.И.Пыляева, еще в XIX веке, «...приготавливают табакерки, солонки, маленькие вазы и тому подобные мелкие вещи».

Здесь представлен шар, выточенный из лепидолитовой породы. Очень эффектны и сростки крупных пластинчатых кристаллов лепидолита из литиевых пегматитов, где эта слюда часто встречается вместе с турмалином-эльбаитом, как в показанном образце из Забайкалья.

Лепидолит



Шар из альбит-лепидолитовой породы с включениями розового берилла, 12 см



*Лепидолит. Сrostок расщепленных кристаллов «цветок»,
с кварцем, альбитом, турмалином, 23 см.
Малханский хребет, Забайкалье, Россия*

Мусковит

Широко распространенная калиевая слюда состава $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$, чешуйки которой заставляют поблескивать сколы гранита, гнейса, слюдяных сланцев, получила название по старинному названию России – Московия. Добывали ее в Карелии для торговли с Западной Европой уже с XV века. «Московское стекло» – так называли в Европе большие пластины этого минерала, привозившиеся из России. Можно сказать, что мусковит стал первым минеральным сырьем, экспортировавшимся из России. Слюда очень удобный для обработки минерал – легко раскалывается на пластины, которые можно резать ножницами. До сих пор в окошках старых церквей, фонарях и окнах выставленных в музеях карет можно увидеть прозрачные, чуть буроватые пластинки мусковита. Позднее различными отраслями промышленности были востребованы и другие замечательные качества слюд: высокие электро- и теплоизоляционные свойства важны для электротехники, есть слюды с пьезоэффектом, необходимые для электроники. Используется мусковит также в фарфоровой, химической, автомобильной промышленности. Как можно здесь увидеть, есть и кристаллы мусковита, способные украсить любую коллекцию минералов.



Кристаллы мусковита на кварц-полевошпатовом пегматите, 15 см

Хромамезит



*Хромамезит на хромите, 21 см.
Сарановское месторождение, Урал, Россия*

Есть в природе большая группа слоистых силикатов – хлориты. Как правило, они образуют невзрачные, мелкозернистые включения в осадочных и метаморфических породах, окрашивая их в зеленоватые цвета. От окраски и возникло название этих минералов (греческое «хлорос» – зеленый).

Но встречаются среди них «благородные» разновидности, представляющие большой интерес для коллекционеров. Одна из них – хромсодержащая разновидность амезита – хромамезит $Mg_2(Al, Cr)[AlSiO_5](OH)_4$. Присутствие хрома в этом минерале, как и во многих других минералах, придает амезиту необычную окраску. Хромамезит, как и известный драгоценный камень – александрит, может менять цвет в зависимости от освещения. При дневном освещении он серовато-зелёный, а при свете ламп накаливания – розово-фиолетовый.

Замечательные образцы с игольчатыми, червеобразными кристаллами хромамезита, такими, как в показанном образце, добывают на Сарановском месторождении в Пермском крае.

Апофиллит

Апофиллит – групповое название для фторапофиллита $KCa_4[Si_4O_{12}]F \cdot 8H_2O$ и гидроксипофиллита $KCa_4[Si_4O_{12}](OH) \cdot 8H_2O$. Кристаллическая структура сближает апофиллит как с обширным семейством цеолитов, алюмосиликатов, обладающих сложными трехмерными кристаллическими постройками, так и с группой «хрупких слюд», силикатов со слоистой структурой. Эта слоистость, легкое расщепление на пластинки и обуславливают название минерала: «апофиллит», что с латыни можно перевести как «расщепляющийся на листочки». На плоскостях, по которым раскалывается этот минерал, часто заметен сильный перламутровый блеск. А если учесть, что эти плоскости нередко бывают искривлены, обладают скорлуповатой, сфероподобной формой, неудивительно, что у такого апофиллита есть свое название – «иктиофтальм» («рыбий глаз» по-латынски). Кристаллы апофиллита могут выглядеть, как тонкие пластинки, разнообразные параллелепипеды, кубы, четырехсторонние призмы с острыми пирамидальными вершинами, иногда удлиненные, вплоть до игольчатого облика. Кубический габитус и оптические свойства некоторых апофиллитов иногда

делают их похожими на наиболее правильно, симметрично устроенные минералы с «кубической» структурой, хотя ничего общего с ними апофиллит не имеет. Апофиллиты содержат в своем составе воду. Но интересно, что вода эта очень разная – в апофиллите есть, по крайней мере, три типа воды, которые ведут себя по-особому. Кристаллы апофиллита, не содержащие окрашивающих его примесей, бывают

хрустально-прозрачными, но существует и множество его окрашенных разновидностей. Ванадий придает кристаллам апофиллита, найденным в Грузии, яркий бирюзовый цвет. В Грузии найдены и скопления обогащенного марганцем яркорозового апофиллита. Редкостный желтый апофиллит, содержащий редкоземельные элементы, встречается на Украине. Многообразные цвета апофиллиту могут придать и минеральные

включения. Густой зеленый цвет он приобретает, например, из-за включений хлорита и актинолита. Примеси железа, хрома и ванадия придают кристаллам апофиллита очень красивые, мягкие зеленоватые оттенки. Замечательные зеленые кристаллы, похожие на бледные изумруды, такие, как представленные, находят в знаменитых индийских месторождениях цеолитов близ Пуны.



Фторапофиллит зеленый со стильбитом, 3,5 см

Стильбит



*Рторанопфиллит со стильбитом, 25 см,
максимальный размер кристаллов 8 см.
Туна, Индия*

Апофиллит в образцах из Индии, как правило, встречается вместе с минералом из группы цеолитов состава $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, носящим двойное название. За яркий стеклянный блеск граней он был назван стильбитом («стильбо» означает – сверкаю, сияю), а за обычную для его кристаллов расщепленную форму, делающую их похожими на снопы, этот минерал называют десмином (греческое «десме» – связка). Цеолиты – большая и интереснейшая группа минералов. Они имеют алюмосиликатный каркас, в котором упорядоченным образом располагаются относительно крупные полости, которые могут захватывать ионы определенного размера и заряда. Уже сейчас у цеолитов нашлось множество применений в химической промышленности, сельском хозяйстве, как эффективных сорбентов в технологиях защиты окружающей среды, даже в пищевой промышленности. Но основные достижения впереди. Цеолиты представляют собой молекулярные фильтры, управляющие процессами даже не на наноразмере (10^{-9} м), к которому приближается современная технология, а на уровнях меньших 10^{-10} м.



*Стурпачицит зеленый со стильбитом, максимальный
размер кристаллов 4 см. Турна, Удмурт*



*Сторапoфиллит на стильбите, 15 см.
Ахмад-Нагар, Индия*

Сколецит

Еще один минерал из группы цеолитов родом из Индии – сколецит $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ был назван от греческого «сколекс» (червяк) за способность минерала скручиваться под паяльной трубкой. Вообще, метод исследования при помощи паяльной трубки был незаменим до разработки рентгеноструктурной диагностики для ряда внешне похожих минералов, в том числе и из группы цеолитов. Да и сама эта группа получила название от греческих «зео» – вскипаю и «литос» – камень, из-за поведения под пламенем паяльной трубки, когда они как бы вскипают при выделении кристаллизационной воды. В каком виде присутствует вода в структуре сколецита, да и ряда других цеолитов, пока еще не вполне понятно. Вода, находящаяся в их составе, выделяется при различной температуре, иногда ступенчато при последовательном нагреве. Лишенные воды цеолиты во влажном воздухе могут опять поглощать потерянную воду, так, что их физические свойства восстанавливаются.



Сколецит на стильбите, 28 см. Индия

Кавансит



Кавансит со стильбитом, 8 см. Индия

К

Когда ярко-синий силикат кальция и ванадия $\text{Ca}(\text{VO})[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ был найден в 1967 году в штате Орегон, США, его без лишних ухищрений по составу назвали каванситом (английское «*savansite*» содержит в себе названия элементов: *calcium*, *vanadium*, *silicon*). Но лучшие образцы этого минерала были найдены позже, в знаменитых во всем мире цеолитовых карьерах, расположенных в древних базальтовых покровах (траппах) плато Декан, близ города Пуна в Индии. Уникальные сообщества минералов здесь формировались в полостях, сформированных при застывании пузырей вулканических газов в базальте.

Кавансит встречается вместе с цеолитами, обычно бесцветными или бледно окрашенными, на фоне которых этот минерал удивительно яркого насыщенно-синего цвета смотрится особенно эффектно. Индийские образцы со сверкающими мелкими кристаллическими гранями радиально-лучистых сростков кавансита – ценнейшие коллекционные экспонаты.

Р

Редкостным для мира минералов пурпурно-фиолетовым цветом обладает минерал сугилит, силикат состава

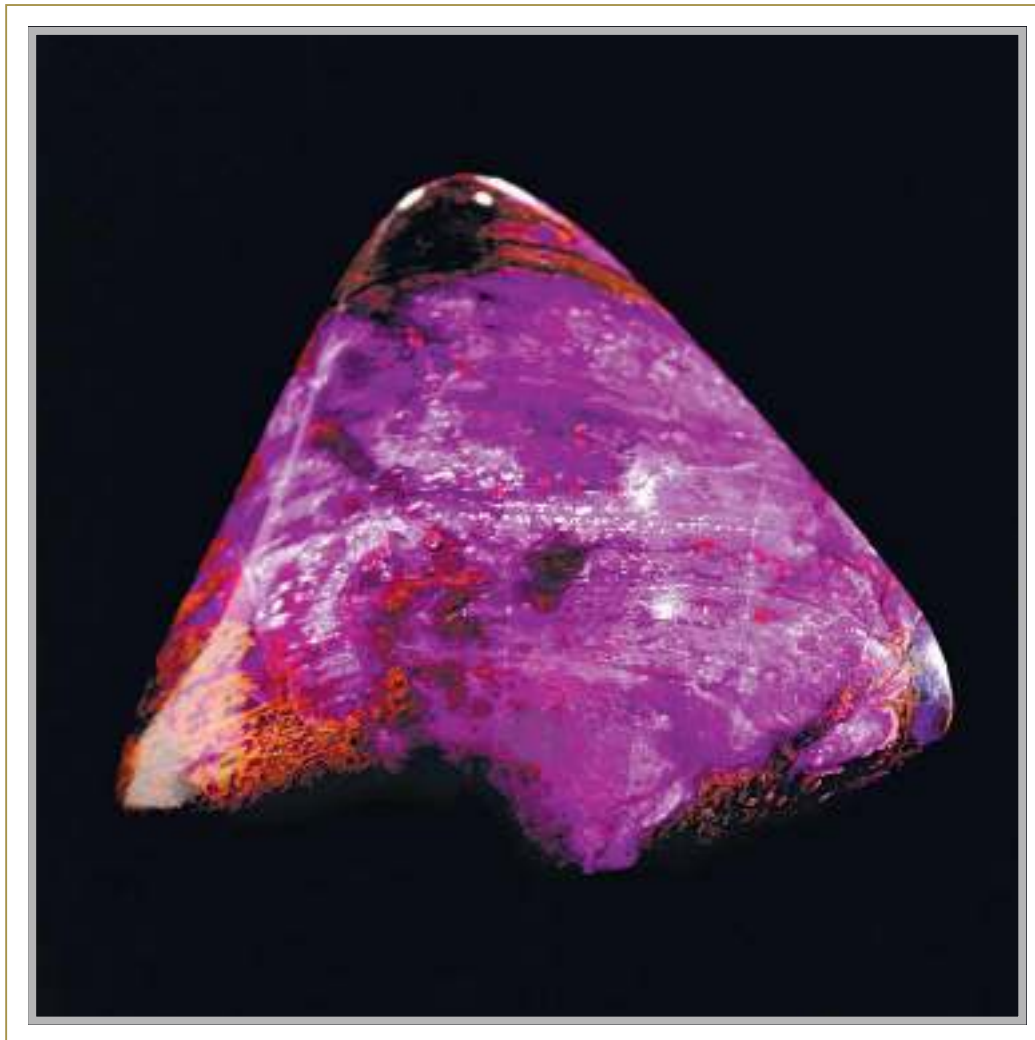
$KNa_2(Fe, Mn, Al)_2Li_3[Si_{12}O_{30}]$.

Недаром среди его торговых названий есть «королевские» синонимы «royal azel», «royal lavulite». Открыт был сугилит в Японии и назван в честь японского петролога Кен-ичи Суги, но самые лучшие его образцы поступают из Южной Африки.

Здесь этот минерал является попутным продуктом при добыче руд в специфических метаморфических породах (гондитах), разрабатывающихся в пустыне Калахари. Основным продуктом этих месторождений – марганец, элемент совершенно незаменимый в черной металлургии. Марганец содержат многие используемые в авиации сплавы алюминия и магния; уникальным сочетанием прочности и коррозионной устойчивости обладают марганцевые бронзы. Есть соединения марганца в батарейках, некоторых красках, стеклах. Всем хорошо знакома и «марганцовка».

Южноафриканский сугилит можно увидеть как в минералогических коллекциях, так и в ювелирных изделиях.

Сугилит



Сугилит, 7 см. ЮАР

Иризирующие полевые шпаты



Беломорит, 18 см. Чума, Карелия, Россия

*П*олевые шпаты из группы плагиоклазов с составами промежуточными между альбитом $Na[SiAl_3O_8]$ и анортитом $Ca[Al_2Si_2O_8]$ иногда обладают очень красивым оптическим эффектом – иризацией. Один из них – лабрадор – называли в XVIII веке в России «таусинным

камнем» (от персидского «тауси» – павлин) за вспыхивающие в нем радужные пятна, многоцветные и переливчатые, как «глаза» на перьях павлина.

Название свое этот полевой шпат получил от полуострова Лабрадор, близ которого он был обнаружен в 1770 году. Отсюда его везли в Европу, где он стал очень модным. Из этого полевого

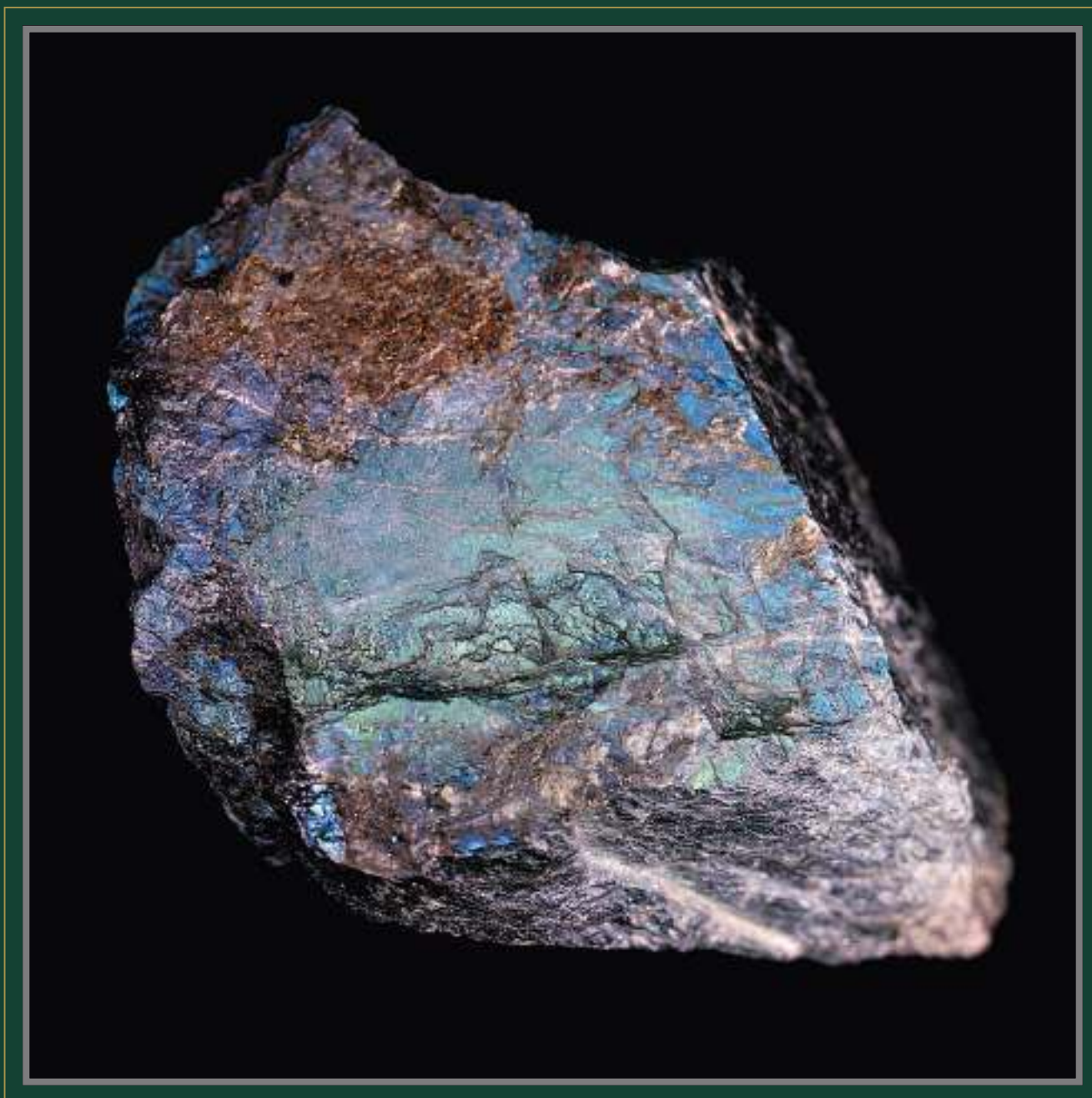
шпата делали шкатулки, печатки, табакерки, а кусочки с ярким зеленым и сапфирово-синим отливом вставляли в кольца, зачастую окаймляя мелкими бриллиантами. В это же время лабрадоритовые глыбы были найдены и в окрестностях Санкт-Петербурга. Об этом открытии писал академик П.С.Паллас: «Осенью 1781 г. под гранитными обломками,

которые употреблялись для улучшения дороги из С.Петербурга к царскому увеселительному дворцу в Петергофе, встретилась значительная, почти сплошь состоящая из полевого шпата масса; по своему облику и существу вполне была похожа на североамериканский сырой лабрадоровый камень. Часть этой массы была разломана и употреблена для укрепления дороги еще до того, как острый глаз генерал-лейтенанта фон Боль открыл ее редкие качества по некоторым отбитым кускам. Генерал, от внимания которого ничто не ускользало, распорядился отыскать еще имеющийся остаток и отвезти его в город, чтобы преподнести открытую ныне и в Русском государстве редкость великой царице». В 1835 году были открыты богатейшие месторождения лабрадорита на Украине. Вскоре началась массовая его добыча и использование как облицовочного камня, материала для изготовления памятников, колонн. Красивыми переливами славится иризирующий лабрадор из Финляндии, известный под названием «спектролит». Прекрасные иризирующие камни добывают на Мадагаскаре. Другой полевой шпат с похожими цветными

отблесками – олигоклаз. В отличие от лабрадора он богаче альбитовой составляющей. На плоскостях скола или полированной поверхности в нем проскальзывает голубоватое свечение, напоминающее лунный свет, что обусловило его название «лунный камень». Наиболее известны месторождения этого камня в Карелии, в том числе и на самом берегу Белого моря, что дало этому камню еще одно имя – «беломорит». «Там, где Белое море со своими белыми тонами сливается со светлым, бесцветным небом, там, где вся природа проникнута белыми ночами Севера, – там родился беломорит, этот лунно-загадочный, мерцающий камень...» – так писал о нем А.Е.Ферсман. Причина иризации полевых шпатов долго была загадкой для исследователей. Только изучение плагиоклазов при помощи электронного микроскопа позволило выяснить, что они часто состоят из тончайших пластинок, несколько отличающихся по составу. Интерференция – взаимодействие световых волн, отразившихся от разных пластинок в кристаллах плагиоклаза, и приводит к появлению радужных цветов в этих камнях.



Лабрадор иризирующий, 25 см. Мадагаскар



Лабрадор иризирующий, 25 см. Финляндия



Там, где гранитные магмы в недрах земли встречаются с осадочными породами, содержащими серу, возникает лазурит, минерал цвета небесной синевы. По составу $\text{Na}_6\text{Ca}_2[\text{SiAlO}_4](\text{SO}_4, \text{S}, \text{Cl})$ лазурит относится к алюмосиликатам с достаточно редким для таких минералов присутствием серы. Цвет его как раз и обусловлен ионами серы, входящими в кристаллическую структуру этого минерала. Твердость лазурита 5,5 по шкале Мооса, а в обычных для него мелкозернистых агрегатах он легко полируется.

Большая редкость – кристаллы лазурита, такие, как представленный здесь кубооктаэдрический кристалл в породе.

Тысячелетия расходится по миру этот камень из уникальных месторождений Бадахшана, которые разрабатывались уже 7 тысяч лет тому назад. Были времена, когда приближение к лазуритовым копям каралось смертной казнью, а сами горняки были прикованы к стенам шахт цепями. Из добытого здесь синего камня вырезались священные скарабеи древних египтян, символизирующие божественность происхождения фараонов. Множество лазуритовых украшений и амулетов найдено при раскопках там, где ранее шумели древние цивилизации Востока –

Лазурит



Лазурит. Ромбодекаэдрический кристалл, 4 см, в кальцифоре. Афганистан

Урарту, Ассирия, Вавилон. Сохранились свидетельства, что небесный камень здесь нередко ценился дороже золота. В «поднебесной империи» – Китае лазуритовыми шариками были украшены официальные уборы высокопоставленных сановников – мандаринов и самого императора.

С античных времен лазурит очень ценился, так же как самая яркая природная синяя краска – ультрамарин.



Лазурит, 25 см. Афганистан





Мур агатов



Эти камни получили название от реки Агатес на острове Сицилия (сейчас она носит имя Дирильо), где находилось одно из их месторождений, известное в античные времена. Агат — название не минерального вида, а ювелирно-поделочного камня с полосатыми, concentрическими ритмично-зональными текстурами, в составе которого преобладают минералы кремнезема (SiO_2). Основным среди них является халцедон, а разнообразные включения минералов из классов оксидов и гидроксидов, сульфидов, сульфатов, карбонатов, силикатов могут заметно влиять на окраску и текстуру агатов.



Наиболее обычная примесь в агатах — оксиды и гидроксиды железа, смесь которых в быту мы знаем под именем «ржавчина». Именно они окрашивают такие присутствующие в агатах разновидности халцедона, как сердолик — в оранжевый цвет, сардер — в красновато-коричневый, карнеол — в мясо-красный цвета.



По текстуре камня и характеру включений среди агатов различают бастионный (крепостной, рунный) агат, рисунок в котором напоминает контуры замков и разрушенных крепостей; оникс (агат параллельно-слоистого строения), моховой агат с зеленоватыми нитевидными вростками, ландшафтный агат, в котором можно увидеть нерукотворные пейзажи; дендритный агат с похожими на растительность включениями; сагенитовый агат с игольчатыми включениями и другие. В агатах пейзажных можно увидеть закаты, грозовые тучи с всполохами молний, морской прибой или цветущий сад. О подобных агатах Плиний Старший писал: «...они воспроизводят облик рек, лесов, влажных живот-

ных, а также колесницы, фигурки и убранство коней».

Самая привлекательная особенность агатов — многократное чередование разноцветных слоев. Уже в древней Индии и Китае научились усиливать контрастность слоев агата, пропитывая камень медом и затем прокаливая его в огне. Яркие, не свойственные природному камню цвета издавна придавали агатам, пропитывая их разнообразными красителями.

Способы образования агатов очень разнообразны. Значительная часть их образуется на поздних этапах вулканического процесса, в полостях базальтовых лав (миндалинах), которые связаны с захваченными горной породой пузырями вулканических газов. Когда же в древних лавах начинают циркулировать горячие минерализованные растворы — гидротермы, в этих пузырях идет скрытая созидательная работа, каждый раз приводящая к новому результату. Когда базальтовые лавы выветриваются, бывшие пузыри, заполненные, по преимуществу, минералами кремнезема, оказываются вполне доступны для сбора и изучения.

Заполняют агаты и полости другого происхождения (есть, например, агаты, заполнившие в базальте полости, оставшиеся от сгоревшей древесины). Встречаются агаты и в далеких по составу от базальтов магматических породах, и в породах осадочных, например в известняках. Так, причудливые натечные образования, представленные здесь, возникли из кремнезема, распределенного в известняках Подмоскovie.

В полостях, где рождаются агаты, можно увидеть следы существования целых подземных миров — с озер-



ми, с выростами, похожими на сталактитовые заросли настоящих пещер, с искрящимися кристаллическими друзами...

В широком распространении, многообразии агатов, в типичных для них явлениях самоорганизации есть черты, позволяющие говорить о них, как о своеобразной форме «кремниевой жизни», которой фантасты обычно населяют далекие планеты. Возможно, только недостаточная гибкость кремнекислородных полимеров не дала этой форме вещества вытеснить с Земли «углеродную жизнь», представителями которой мы являемся.



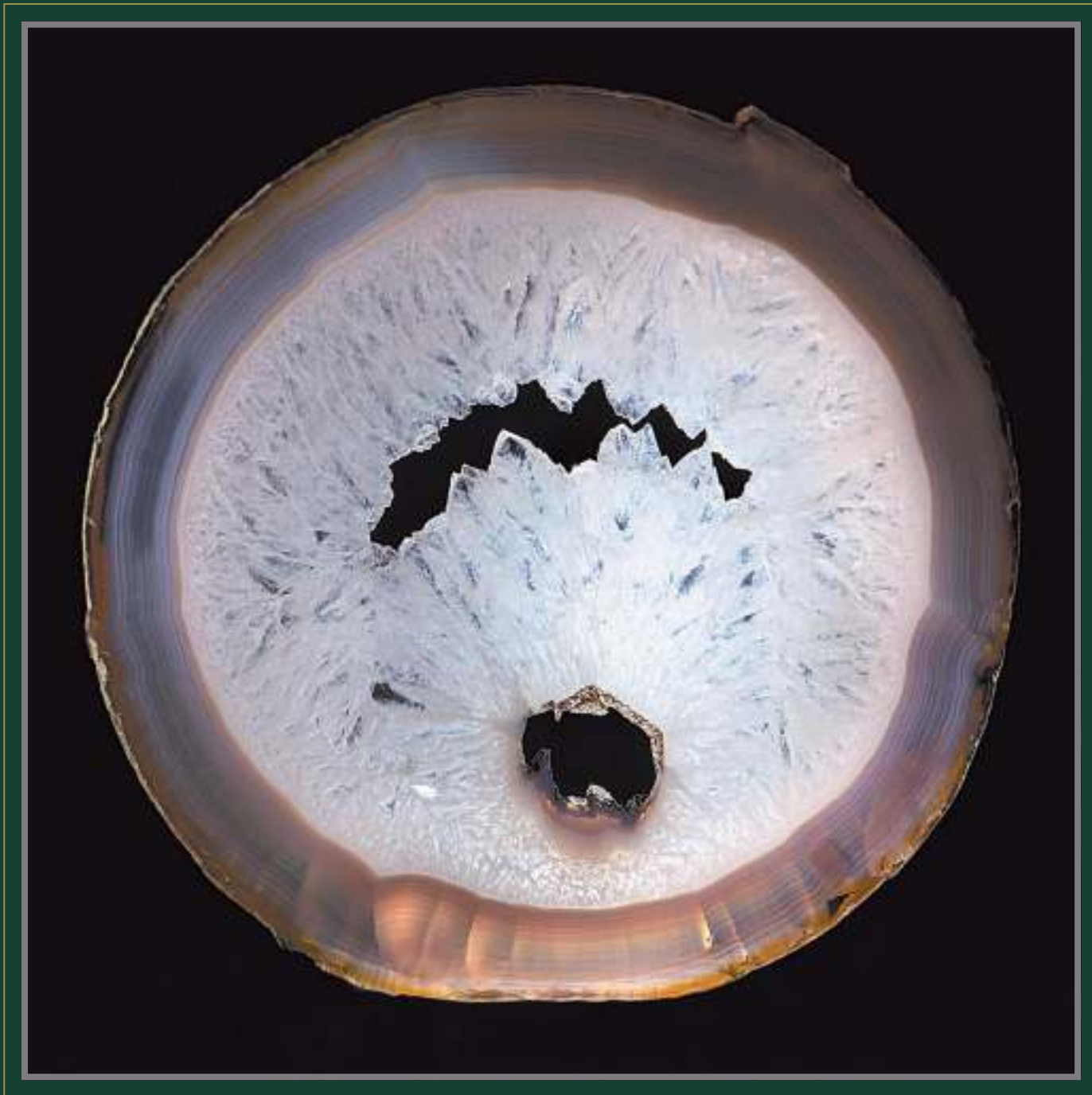
Агаты с глубокой древности используются как ювелирный и поделочный камень. В античное время из них делали пегати, геммы, чаши, вазы, рукоятки ножей, фигурки. Основными источниками этого камня были вулканические пояса, находившиеся на территории современных Италии, Германии и Швейцарии.

Сейчас крупнейшими поставщиками агатов являются Бразилия и Уругвай. Разрабатываются также месторождения Индии, Китая,

Австралии. Многочисленны агатовые месторождения в России.

Интересные камни известны в Казахстане и Монголии.





Крупный срез агата с кварцевым заполнением, 60 см, в центре — отверстие от растворенного кристалла кальцита. Бразилия



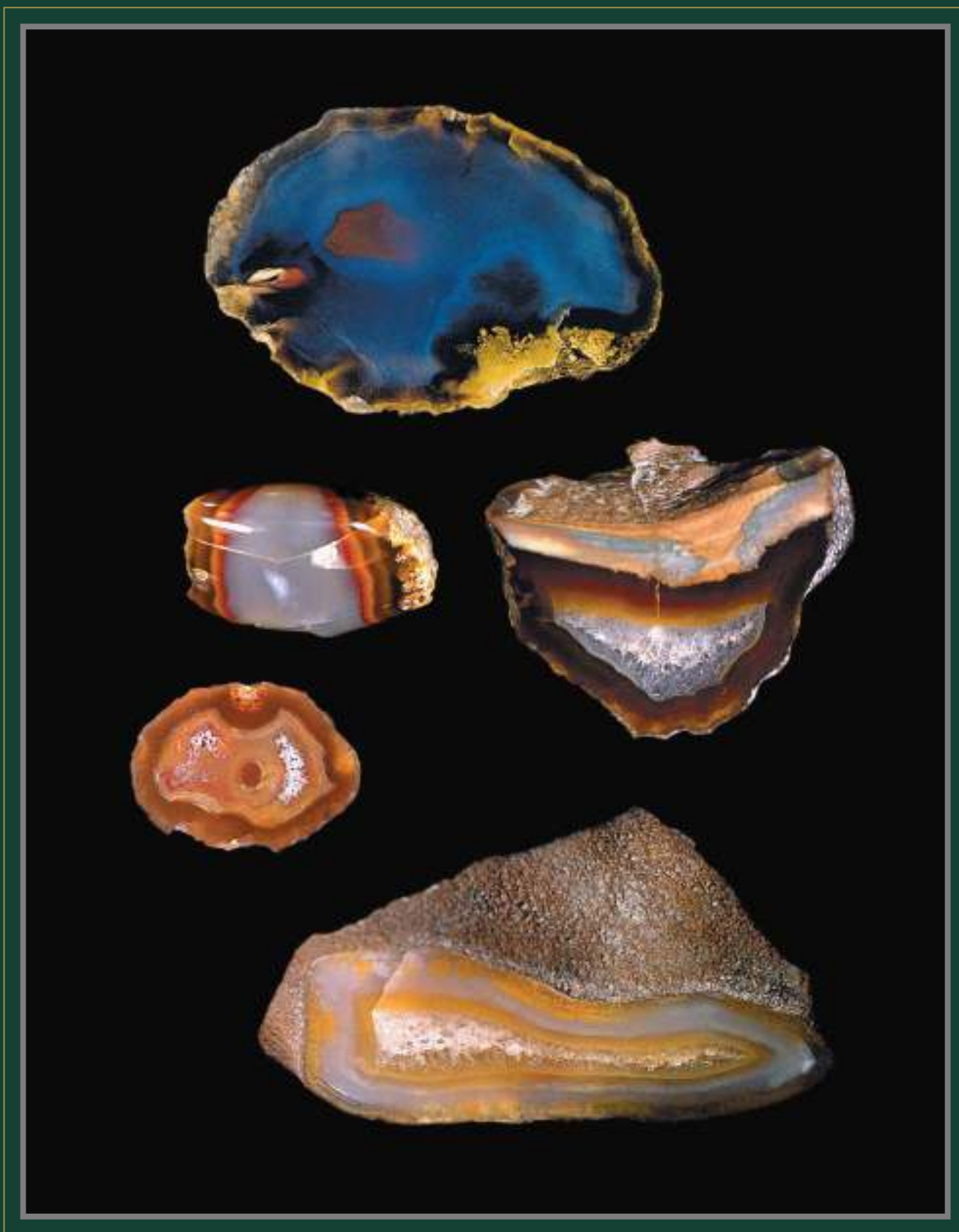
Моховой агат, 22 см. Казахстан



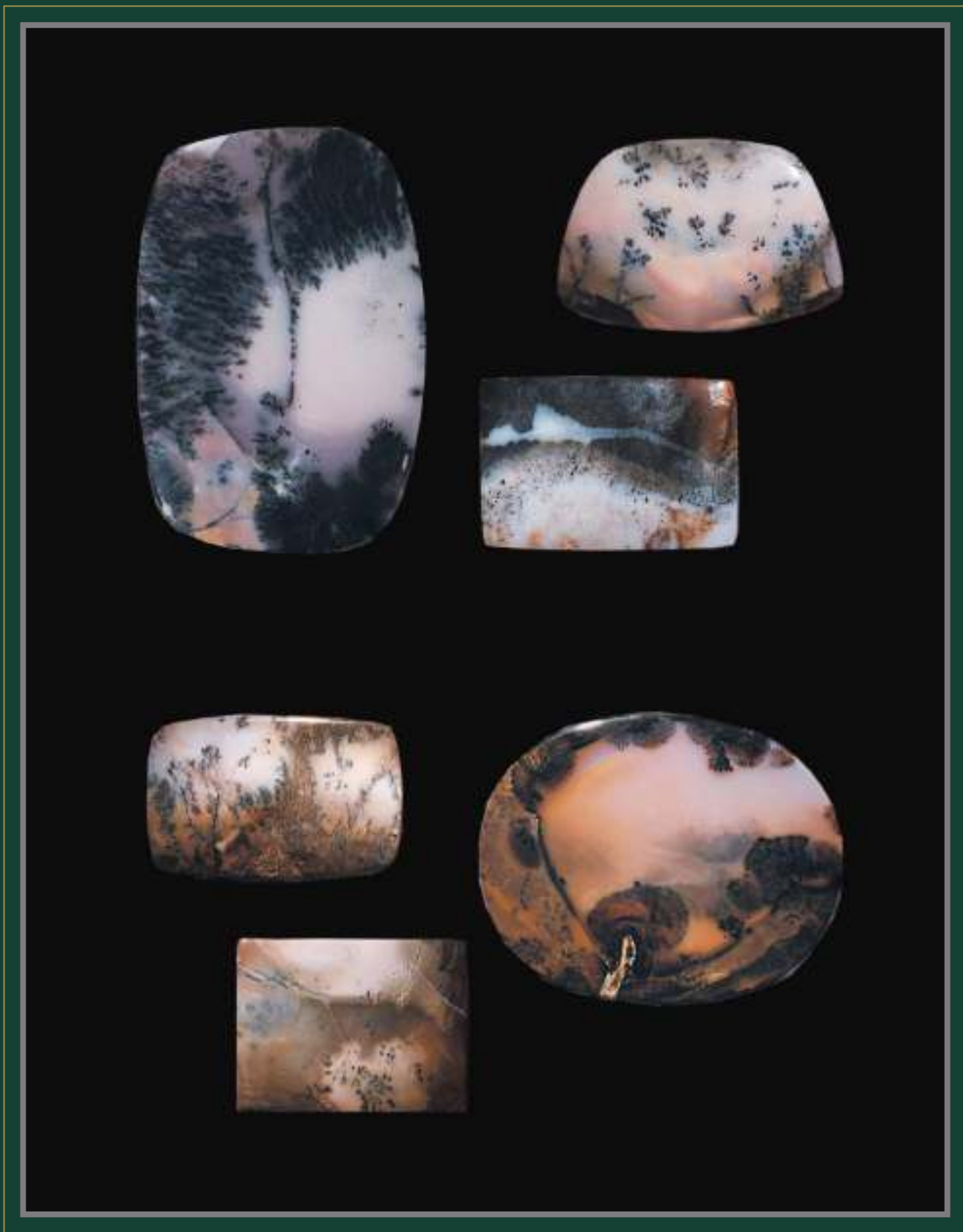
«Глазчатый» агат. Каменьрезная работа, 22 см



«Глазчатый» агат. Камнерезная работа, 18 см



Агаты из базальтовых лав



Лейзажные агаты, максимальный размер 15 см. Казахстан




Шар из агата с полостью с кварцевыми иголками



Крупный срез агата, 65 см. Бразилия





*Включения
в минералах*



Одной из самых больших загадок является внутренняя жизнь нашей планеты. Сейчас мы больше знаем о том, что происходит (происходило) на расстоянии в миллиарды световых лет от Земли, чем о том, что находится и происходит в нескольких километрах у нас под ногами.

Окном в таинственный мир земных недр являются включения в минералах — твердые, жидкие и газообразные вещества, которые захватывают кристаллы минералов во время своего роста, или кристаллы, возникающие при распаде «минерала-хозяина».

Очень интересными бывают включения той среды, в которой рос кристалл. В кристаллах, возникших из расплавов, эти включения могут быть стеклообразными, а в кристаллах, выросших

в растворах и газовых средах, можно найти флюидные включения. Эти «флакончики» в минералах обычно содержат жидкость, в которой плавает подвижный газовый пузырек. Часто их так и называют — газово-жидкие включения (ГЖВ). Жидкая часть таких включений — это водные рассолы, иногда жидкая углекислота и похожие на нефть смеси углеводородов.

В пузырьке обычно обнаруживают азот, углекислый газ, метан, водород, сероводород и некоторые другие газы. Один из способов узнать, при какой температуре возник кристалл, — нагревать флюидное включение до тех пор, пока его содержимое не станет однородным.



Обычно такие включения очень мелкие. В кубическом миллиметре камня их может быть десятки тысяч.

Но иногда, как в представленном в альбоме розовом кварце из Бразилии (с. 178), они могут достигать внушительных размеров, вполне различимых глазом.

Наиболее крупное включение в этом образце представляет собой «отрицательный кристалл»

(полость в форме кристалла) величиной более 2 см.

Своеобразным примером минералов с включениями «материнской» среды являются представленные в коллекции агаты-энгидросы. Внешне невзрачные непрозрачные камни, если взять их в руку и потрясти, удивляют своим бульканьем. Это так отзывается раствор, формировавший агаты и заточенный в незаполненной полости внутри камня.

Удивительно красивыми могут быть сингенетичные (образовавшиеся вместе с вмещающим их кристаллом) включения минералов. Среди них — включения в кварце черных ил турмалина-шерла, розоватого цеолита, темно-зеленого диопсида, сверкающих кристалликов пирита. Как трава подо льдом, выглядят зеленые чешуйки хлорита в горном хрустале.



*Игольчатый нитевидный рутил в кварце
(волосатики). Бразилия*

Самая интересная подборка минералов с включениями в коллекции – это «волосатики». Так называются прозрачные кварцы, содержащие включения игольчатых кристаллов титанового оксида – рутила (TiO_2). Эти образования еще известны под весьма романтическими названиями: «стрелы Амура», «волосы Венеры». Действительно, в коллекции есть образцы, в которых рутил очень похож на спрятанные в хрустале пряди золотистых волос, пучки тонких серебристых стрел. Есть волосатики, в которых можно увидеть переплетение водорослей, звезды, ажурные желто-оранжевые решетки (их называют сагенизовыми).

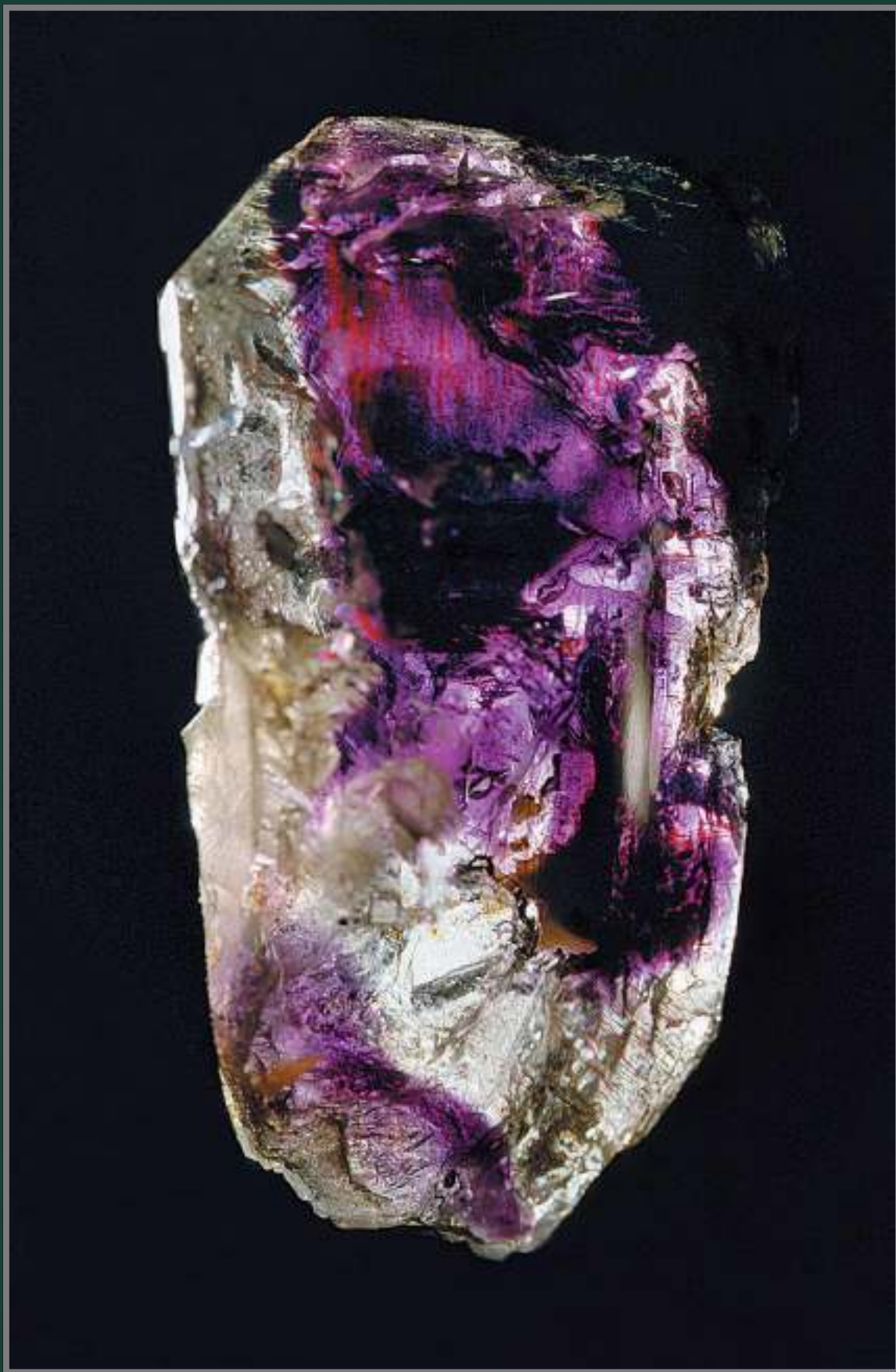
Другие названия волосатиков – хризотрикс, ежинный камень. Мусульмане называют кварцы-волосатики с темными игольчатыми включениями бородой Магомета.

В России волосатики приобрели особую популярность при Екатерине II как магические талисманы. Было распространено поверье об их любовной силе, и использовали волосатики не только для ювелирных изделий, а и как вставки в пуговицы, как любовный талисман.

В кварце так называемых альпийских жил, которые являются источниками самых крупных и прозрачных кристаллов горного хрусталя, можно найти включения и других титановых минералов – анатаза, брукита и ильменита.



*Розовый кварц, 20 см, с исключительно крупными ТМВ,
максимальный размер до 2 см. Бразилия*



*Кварц — аметист с включениями гематита
и ГМВ, 10 см. Танзания*



Селадонит в кальците, 16 см. Бразилия



*Актинолит в кварце. Крестообразный сросток, 20 см.
Николай - Шор, Трипольный Урал, Россия*



Шьменит в кварце, 22 см. Трипольский Урал, Россия



*Хлорит в горном хрустале, приполюровка, 22 см.
Приполярный Урал, Россия*



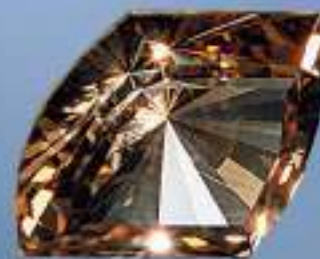
Угольчатый рутил в кварце (волосатик). Бразилия

A detailed microscopic image showing a complex pattern of rutile inclusions within a quartz matrix. The inclusions form a star-like or 'starburst' pattern, with numerous fine, needle-like crystals radiating from a central point. The overall appearance is highly textured and intricate, with varying shades of brown, tan, and white. The background is a lighter, more uniform color, likely the quartz matrix.

Звездчатое включение рутила в кварце. Бразилия



*Кристаллы
в руках ювелира*





Издавна для того, чтобы выявить всю красоту прозрачных и просвечивающих минералов, их обтачивали, полировали, гранили.

Сперва камни только шлифовали, лишь частично раскрывая цвет и прозрачность, позже стали придавать им округлую форму, сейчас известную под названием «кабошон» (это слово произошло от латинского «саво» — голова).

Сейчас различают три типа кабошонов: двойные (двояковыпуклые), простые (с одной плоской поверхностью) и выпукло-вогнутые.

Для того чтобы максимально раскрыть оптические свойства прозрачных камней, выявить их блеск, цвет и «игру», были разработаны разнообразные способы фасеточной огранки — нанесения на камень небольших плоских граней. Сложившиеся формы огранки не случайны. Они определяются оптическими свойствами конкретного минерала. Чтобы стать «самоцветом», камнем, сияющим изнутри, минерал надо огранить так, чтобы большая часть входящих лучей не проходила насквозь, а возвращалась обратно, отразившись от внутренних граней.



Для некоторых камней, как, например, для алмаза, необходимо, чтобы луч до его выхода из камня претерпел максимальное количество внутренних отражений. При этом проявляется его «игра» — блики спектрально-чистых цветов. Только после изобретения в семнадцатом веке бриллиантовой огранки алмаз в полной мере и стал тем драгоценным камнем, который так ценится в наше время.

У фасеточных огранок различают такие элементы:

рундист — край, периметр камня, где смыкаются его верхняя и нижняя части, линия, где обычно фиксируется оправа;

корона — верхняя часть камня, находящаяся над рундистом;

площадка — самая большая верхняя грань;

павильон — часть камня, находящаяся ниже рундиста вплоть до калетты;

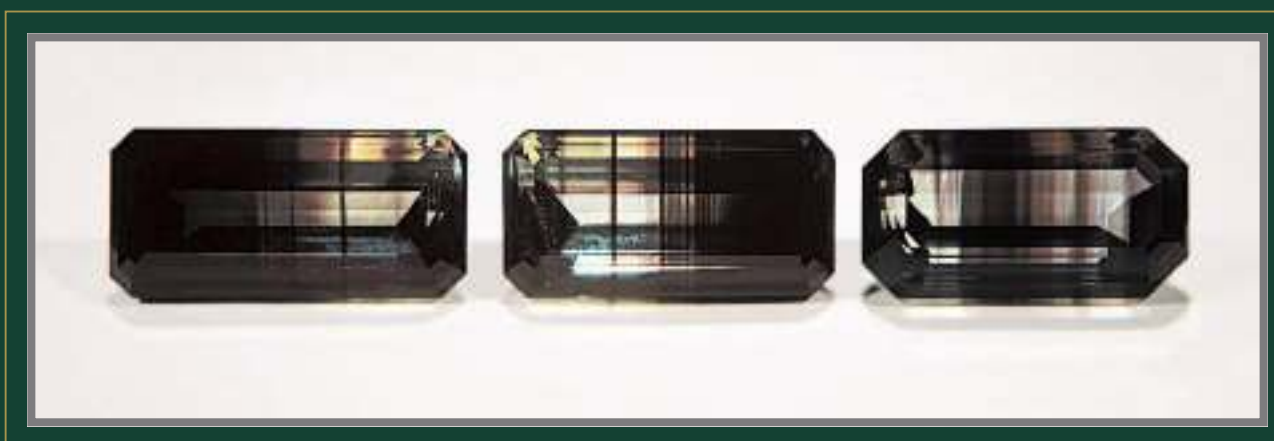
калетта — самая нижняя часть камня, где сходятся грани павильона.

Известно огромное количество типов фасеточных огранок. Кроме бриллиантовой встречаются «роза», «маркиза», «ступенчатая», «бриолет», «панделок», «таблица», «багет», «принцесса», «цейлонская», «изумрудная», «каре», «трапеция» и другие огранки.

Ограненные камни — сочетание чудес природы и мастерства человека. Примеры разнообразных огранок можно увидеть и в представленных далее образцах. Здесь приводится описание тех ювелирных камней, которые не были охарактеризованы при описании первой части коллекции.



Цитрин, 8 см



*Зональный кварц с зонами цитриновой и темно-дымчатой окраски,
три огранки размером по 3,5 см*



*Дымчатый кварц на пегматите, 14 см,
и огранка с «звездочкой», 50 карат. Казахстан*



Аметист, 4 огранки, самая крупная 41,28 карата



Цитрин, огранка диаметром 7 см



Цитрины. Самая крупная огранка 57,13 карата

Цитрин

Эта разновидность кварца получила свое название от латинского слова «цитринус» – лимонный, из-за желтого цвета этого камня, иногда действительно напоминающего цвет лимона. Оттенки цитрина – серовато-лимонно-винно-желтый и золотистый обусловлены вхождением в кристаллическую структуру кварца ионов железа (как и у аметиста) или связаны с дефектами структуры. Дефекты эти возникают при замене иона кремния на ион алюминия в паре с ионом щелочного металла (как у дымчатого кварца). Поэтому оказалось возможным при помощи прокаливании при температуре 300–500°C превращать низкосортные аметисты, морион и дымчатый кварц в замечательные по красоте цитрины. Такие «сделанные» цитрины часто обладают более яркими, чем натуральные, оттенками. Полученные из аметиста, они имеют коричневатый, красноватый (гиацинтовый) оттенок, а преобразованные из дымчатого кварца могут быть слегка зеленоватыми.

Пироп

Подобный огню – «пиропос». От этого греческого слова возникло название этого красного минерала $Mg_3Al_2[SiO_4]_3$, принадлежащего к группе гранатов. Да и само название «гранат» связано с прозрачно-красными минералами из этой группы, напоминающими зерна плодов гранатового дерева. Пиропы редко обладают природной огранкой, чаще они встречаются в виде овальных или угловатых зерен. Огненно-красный цвет пироба связан с постоянно присутствующими в этом гранате примесями железа и хрома.

Один из источников этого ювелирного камня – алмазоносные кимберлитовые трубки. Пироповые россыпи по руслу рек и ручьев неоднократно приводили геологов к коренным месторождениям алмазов. Так в 1954 году была открыта и богатейшая алмазная провинция в Якутии.



Пироп, 4 огранки, самая крупная 4,67 карата

В Демантоид

В 1874 году в окрестностях Полевского завода на Урале уральские горщики отец и сын Калугины нашли прозрачные зеленые камни. Сперва их принимали за хризолиты, даже одну из речек этого района, где их находили, назвали Хризолитовка. Но химическое изучение этого минерала показало, что зеленый камень – вовсе не хризолит, а кальций-железистый гранат – андрадит ($\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$).

Название – «демантоид» (что означает – «алмазоподобный») этот зеленый гранат получил из-за сильного блеска и яркой «игры» – вспыхивающих в ограненном камне радужных искр. По «игре» демантоид превосходит даже алмаз, но по твердости заметно уступает (твердость демантоида около 7,5 по шкале Мооса). Для того чтобы этот камень «заиграл», ему надо придать такую же огранку («алмазную»), которая превращает бесцветный кристалл алмаза в бриллиант.

Из уральских россыпей и представленные здесь ограненные демантоиды.



Демантоид. В сумме 2,4 карата. Урал, Россия



*Рубелит. Розовый турмалин-эльбаит. 4 огранки,
самая крупная 10 карат*



*Рубеллит на кварце с альбитом, кристаллы до 2,5 см. Афганистан.
Шар с эффектом «кошачьего глаза».
Огранка лимбового турмалина 26 карат.
Три удлинённые огранки полихромного турмалина, в сумме 10 карат*



*Хризопраз, 11 см, и две огранки по 7 мм.
Саракурь-Балды, Казахстан*



Берилл, 6 см, и огранка, 3 см. Волынь, Украина



Аквамарин со слюдой и ограненный аквамарин, 1 см. Пакистан

Жадеит

Издавна были известны и использовались в качестве поделочных камней плотные горные породы, сложенные различными минералами преимущественно зеленого цвета с общим названием «жад». После того как выяснили, что под этим именем могут скрываться серпентиниты, кварцевые, карбонатные, гранатовые породы, нефрит, натрий-алюминиевый силикат $\text{NaAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, слагающий один из наиболее распространенных «жадов», французский минералог А. Демуф назвал эти минералы жадеитом.

Жадеит использовался для изготовления орудий еще в каменном веке. Изделия из него изготавливались в Древнем Китае и Индии. В доколумбовых цивилизациях в Центральной Америке жадеит считался культовым камнем. Ольмеки, ацтеки, майя и другие народы изготавливали из него художественные изделия и амулеты.

Самой ценной считается изумрудно-зеленая, окрашенная примесью хрома разновидность жадеита – «империял», используемая для изготовления вставок в ювелирные изделия.



Жадеит «империял», 10 см, и кабашон 2 карата



*Шопазы жёлтые. Грантазийные огранки,
максимальная 57,08 карата*



Моноз



*Цитрин, 8 см, и огранки
по 90 карат (слева направо): дымчатый
кварц, цитрин, аметист, горный хрусталь*





Кунсткамера



Значительная часть коллекции — это уже не образцы минералов, а окаменелости, необычные горные породы, приглубивые творения природы, глядя на которые трудно поверить, что они были созданы лишь силами природы.

Подобного рода экспонаты в прошлом встречались в минеральных кабинетах собраний чудес — кунсткамерах. Поэтому и раздел коллекции, где представлены подобные экспонаты, тоже назовем кунсткамерой.

Минералы иногда помогают сохранить облик существ, живших на Земле многие миллионы лет тому назад.

Раковины, кости, зубы животных, стволы и листья растений оставляют отпечатки в горных породах или сами замещаются разнообразными минералами. Такие минеральные образования называются окаменелостями.

Изучает их палеонтология.

Помимо того, что изучение окаменелостей помогает узнать, какой была жизнь прошлых эпох, как возникли современные растения и животные, как на Земле появился человек, палеонтология имеет и огромное практическое значение. На Земле в разные времена жили заметно отличающиеся друг от друга существа, даже относящиеся к одним родам.

Можно установив виды некоторых из них (их называют «руководящими ископаемыми»), можно определить возраст слоев, в которых они найдены. А с определенными слоями часто связаны и конкретные полезные ископаемые.

Вот что из себя представляют некоторые из представленных в коллекции окаменелостей.





Трилобиты

Среди самых древних представителей животного мира в коллекцию входят давно вымершие морские членистоногие – трилобиты. Они названы так за три продольно вытянутые доли, на которые разделено их тело.

Жили они на Земле в период от 550 до 230 миллионов лет тому назад – в палеозойскую эру. Временами по численности они превосходили большинство живших в то время групп многоклеточных животных. Поэтому если часто мезозойскую эру (это период 70–230 миллионов лет назад) называют эрой динозавров, то палеозойскую с тем же основанием можно назвать эрой трилобитов. Трилобиты в свое время освоили все экологические ниши. Некоторые питались планктоном, другие жили в иле и питались разлагающейся органикой, некоторые были хищниками.

В наше время наследники трилобитов – членистоногие – самый многочисленный тип животных. Число известных видов приближается к трем миллионам. Это раки, крабы, скорпионы, клещи, пауки и насекомые.



Трилобит, 9 см. Анабарский шит, Россия



Трилобит, 9 см. Анаварский шит, Россия

В

Аммониты

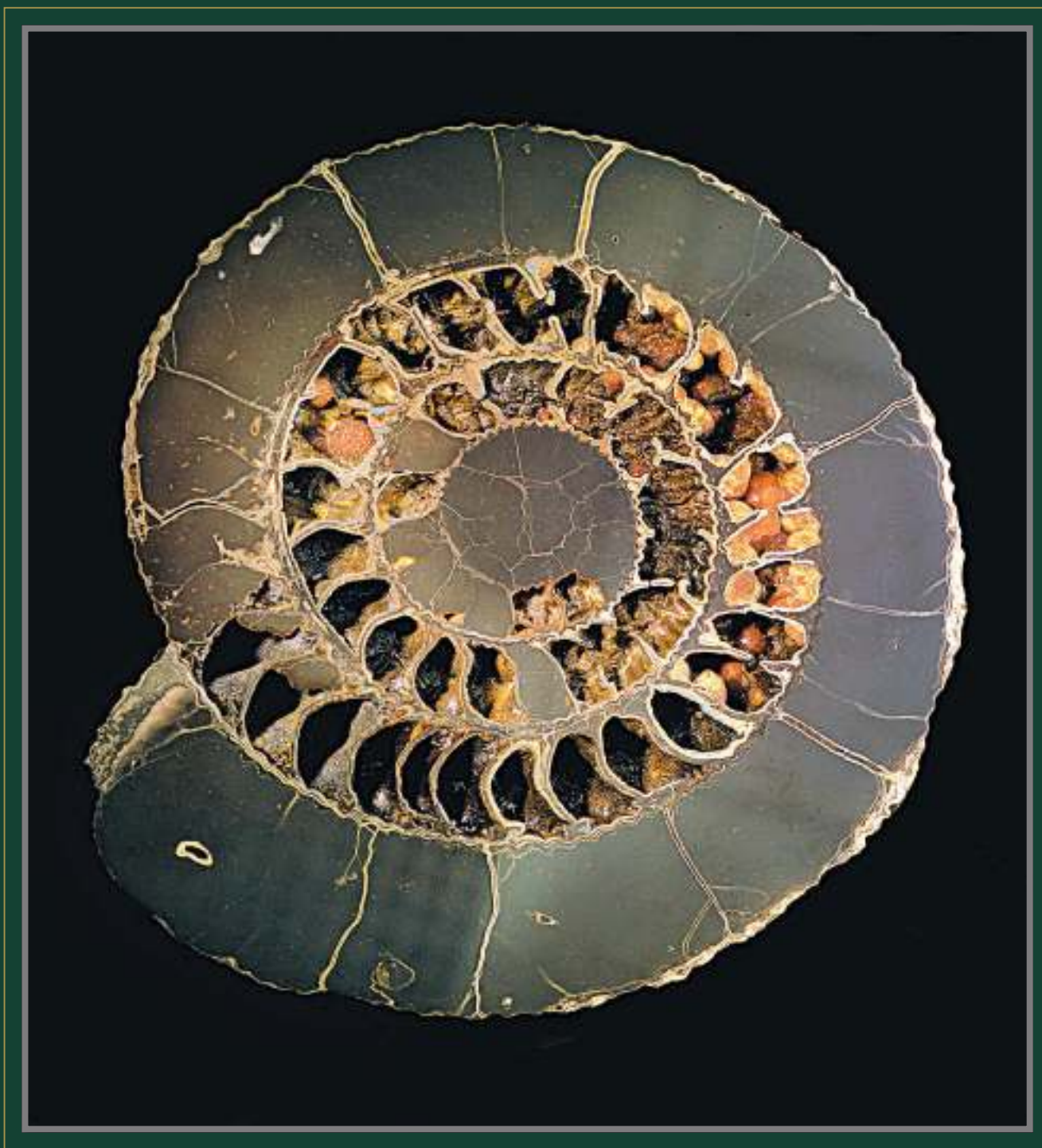
Вымершая группа головоногих моллюсков названа по имени древнеегипетского бога Амона, изображавшегося с закрученными бараньими рогами, на которые похожа спиральная раковина многих аммонитов. Моллюски эти появились в девонском периоде (около 400 миллионов лет тому назад), а вымерли, как и динозавры, в конце мелового периода (около 70 миллионов лет тому назад).

Аммониты были распространенными морскими хищниками. Их раковина разделяется поперечными перегородками на ряд камер. В последней камере, кончающейся устьем, находился сам моллюск. Остальные камеры могли быстро наполняться газом или водой, позволяя аммониту всплывать или погружаться. Самые крупные аммониты имели раковину диаметром более 2 метров.

В современных теплых морях живет один из далеких потомков аммонитов – головоногий моллюск наутилус.



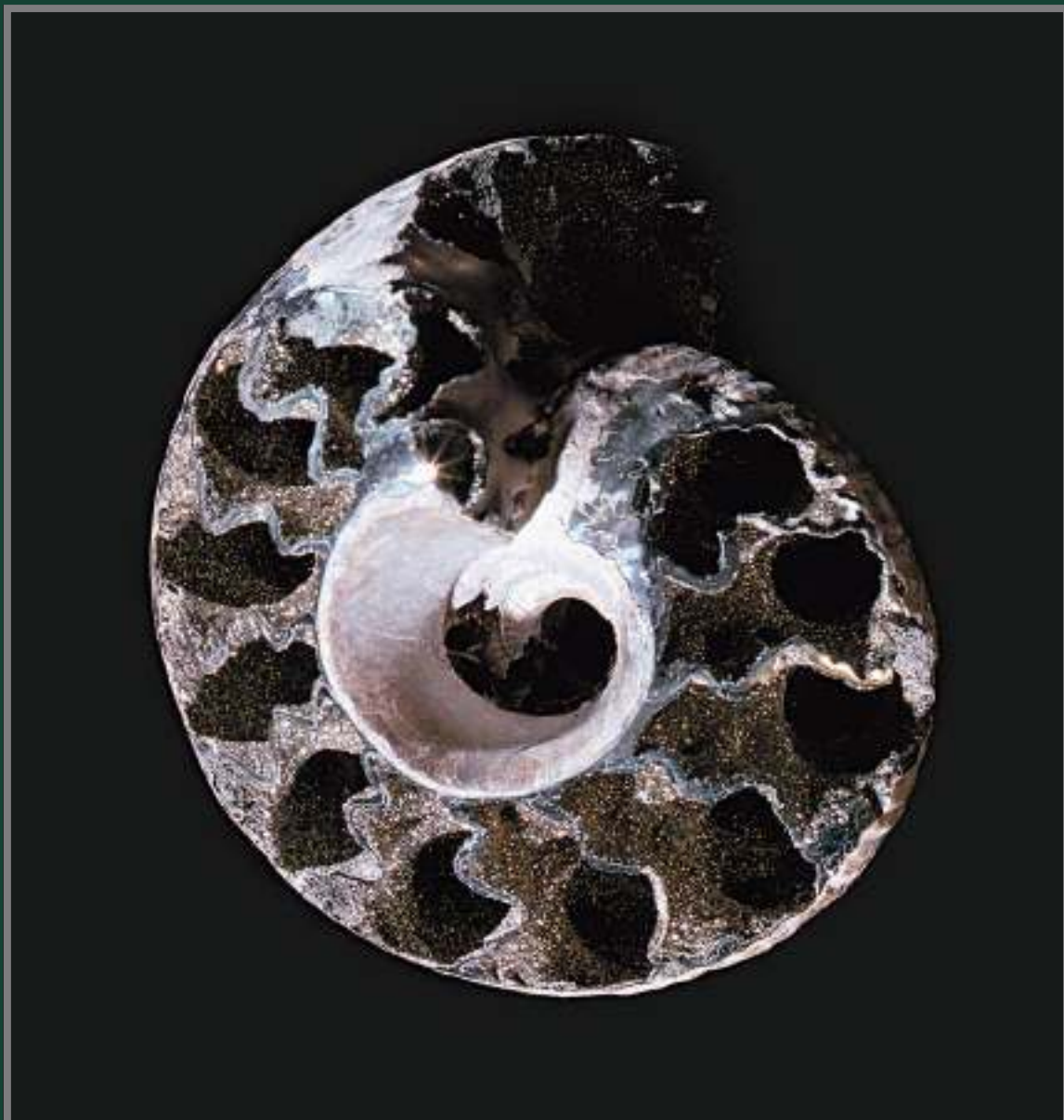
Аммонит, 32 см. Ульяновская область, Россия



Аммонит, 26 см. Ульяновская область, Россия



*Аммонит с сохранившимся перламутром, 10 см.
Рязанская область, Россия*



*Аммонит. Срез пиритизированной раковины, 6 см.
Поволжье, Россия*

Белемниты

Еще один полностью вымерший отряд головоногих моллюсков – белемниты. Иногда их внутренние раковины, которых немало в мезозойских отложениях, называют «чертовыми пальцами» и «громовыми стрелами». Этой раковиной (ростром) белемниты отличались от своих современных родичей – каракатиц и кальмаров. Время их существования – с карбонового (360–286 миллионов лет тому назад) по палеогеновый (65–25 миллионов лет тому назад) период, но большая часть белемнитов, как и аммонитов, исчезла в конце мелового периода. Белемниты, как и современные кальмары, были активными морскими хищниками, собиравшимися в огромные стаи. Здесь представлен замечательный образец белемнитового ростра, замещенного многоцветным благородным опалом.

Турителла

Брюхоногие моллюски, к числу которых относится и турителла (*Turritella*), – обычные обитатели морских и пресных водоемов. Род Турителла существует на Земле с мелового периода (более 150 миллионов лет тому назад) до настоящих дней. Показанный на странице 217 образец известняка, «нашпигованный» ископаемыми раковинами таких моллюсков, привезен из Франции и образовался в неогеновом периоде.



Опаловая псевдоморфоза по ростру белемнита, 6 см. Австралия



Раковины моллюсков рода Turritella в известняке, 15 см. Франция

2 Морские лилии

Это не растения, как можно судить по названию, а морские донные животные с преимущественно сидячим образом жизни. Они относятся к иглокожим и являются родственниками офиур, морских звезд и морских ежей. Существуют они с ордовикского периода (500–440 миллионов лет тому назад) по настоящее время, но максимально были распространены в конце палеозойской эры. Тело морской лилии состоит из стебля, чашечки и брахиолой – рук. У современных морских лилий длина стебля достигает 1 метра, а у ископаемых доходила до 20 метров. Длинными, похожими на перья руками они отфильтровывают частицы пищи из морской воды. Ископаемые морские лилии редко сохранялись целиком (в том виде, как можно увидеть в альбоме), обычно они рассыпались на отдельные членики, которые хорошо сохраняются даже при перекристаллизации известняка в мрамор. Членики морских лилий – самое распространенное ископаемое, которое можно увидеть в мраморе, например, на станциях московского метро.

М Морские ежи

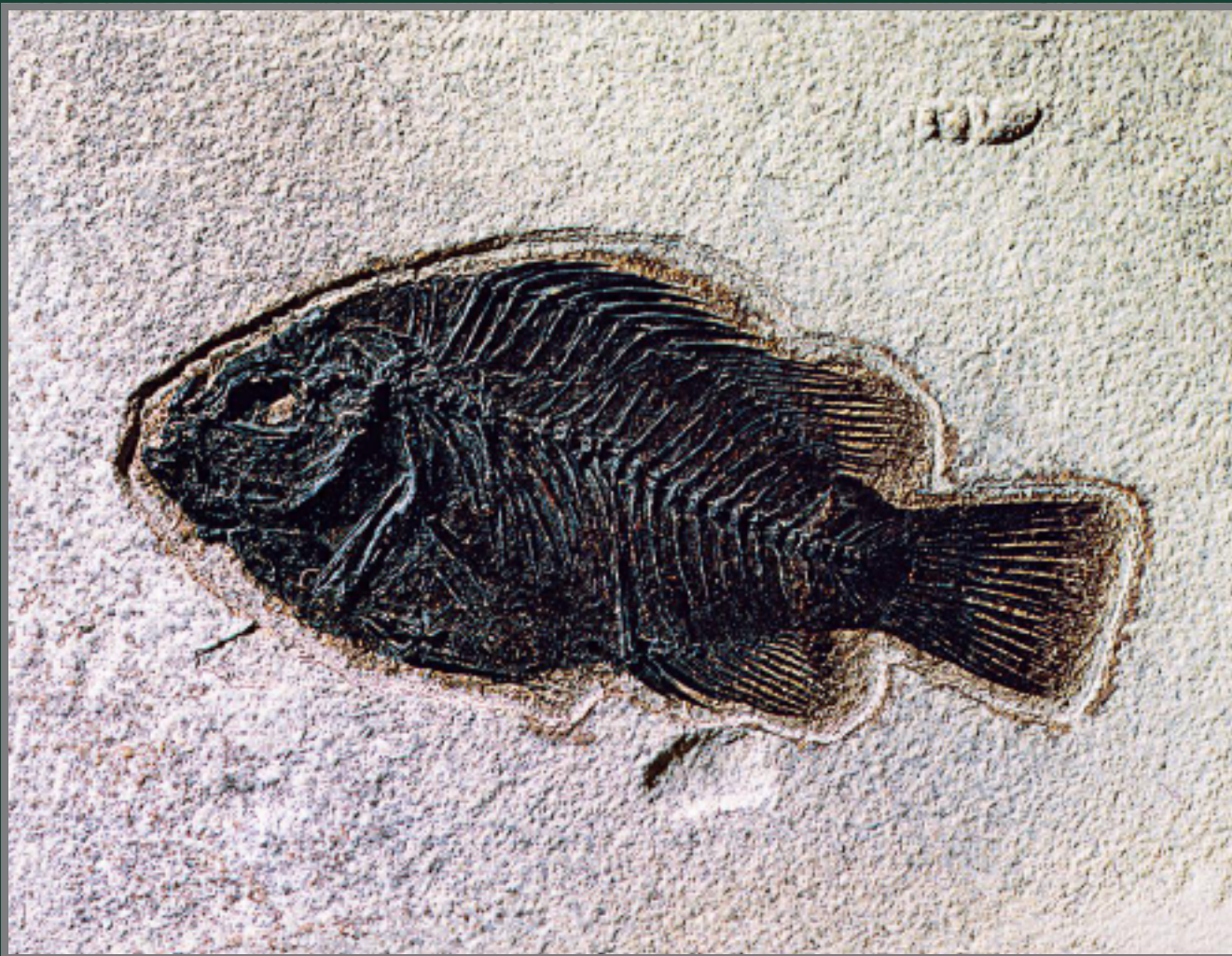
Морские ежи, представленные на странице 219 тремя ископаемыми животными вида *Scutella faujasi*, как ни странно, являются близкими родственниками морских лилий. Вместе они относятся к типу иглокожих. Общей чертой этих морских донных животных является пятерная симметрия тела (у взрослых особей), редкая в животном мире, а в мире минералов и вовсе невозможная. Море, где жили эти морские ежи, находилось на территории нынешней Франции в миоцене (около 15–25 миллионов лет тому назад).



Морская лилия, 23 см. Касимов, Россия



Морские ежи. Франция



*Отпечаток костистой рыбы Pissicara liors в алевролите,
около 10 см. США*

Ископаемая рыба

На странице 220 представлен отпечаток костистой рыбы *Piscacara liops* в алевролите. Рыба размером около 10 см жила в пресноводном водоеме на территории нынешнего штата Вайоминг, США. Было это в эоцене (56–37 миллионов лет тому назад).

Древние акулы

Одна из древнейших групп животных – акулы. Они появились на Земле около 400 миллионов лет тому назад и неплохо себя чувствуют в современных океанах. Акулы относятся к хрящевым рыбам, а хрящевой скелет в ископаемом состоянии почти не сохраняется. Поэтому основное «послание» ископаемых акул – их зубы.

В коллекции есть зубы разных ископаемых акул. Зуб темного цвета принадлежал более мелкой акуле, плававшей в море каменноугольного периода в районе современного Серпухова. Светлый зуб размером 6 см принадлежал акуле, сравнимой с крупнейшими современными представителями этой группы. А вот более чем 12-сантиметровый зуб – «визитная карточка» крупнейшей существовавшей на Земле хищной рыбы – исполинской акулы Мегалодона, точнее – вида *Sarcharocles megalodon*. Размер ее мог превышать 20 метров, а вес – 50 тонн. Самый большой из когда-либо существовавших наземных хищников – спинозавр (он был заметно крупнее более известных тиранозавра и гигантозавра, а его вес достигал 8 тонн) – по сравнению с такой акулой уже не кажется исполином. Акула, оставившая нам этот зуб в отложениях на территории Южной Каролины (США), жила около 10 миллионов лет тому назад, но когда такие акулы вымерли, достоверно неизвестно. Есть предположения, что всего несколько десятков тысяч лет тому назад наши предки могли встретиться в море с подобными чудовищами.



Зубы ископаемых акул. Более крупный, 12 см, акулы Мегалодона

D

Кейхозавр

Древняя рептилия с труднопереводимым на русский язык видовым названием *Keichousaurus hui* относится к плезиозавридам, но от собственно плезиозавров – морских ящеров, достигавших пятиметровой величины, отличается очень скромным размером – не более 30 см. Здесь показан отпечаток рептилии ростом около 20 см, а были находки таких «ящеров» размером и менее 10 см. Жил этот кейхозавр в триасовом периоде (около 240 миллионов лет тому назад) и, в отличие от более крупных плезиозавридов, был амфибией, т.е. вел водно-сухопутный образ жизни на морском побережье. Находят отпечатки таких «ящеров» в породах Южного Китая.

У

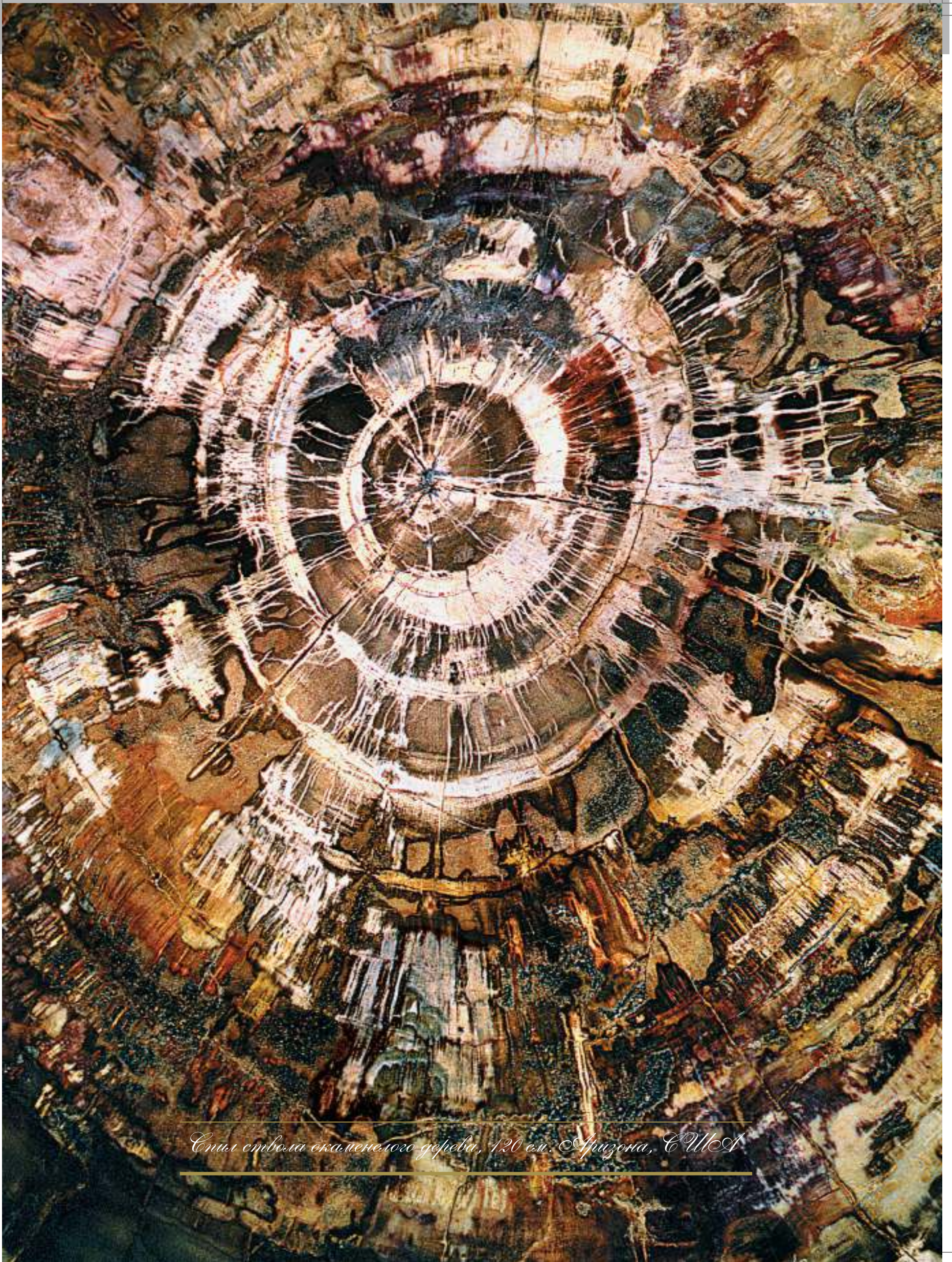
Окаменевшее дерево

Увидеть, каким был растительный мир давно минувших эпох, позволяют, в частности, сохранившиеся в окаменевшем виде стволы деревьев. Они известны в слоях разного возраста на всех континентах.

Более 200 миллионов лет тому назад на территории нынешнего штата Аризона в США росли леса из ныне вымерших видов хвойных деревьев – секвой. Сейчас здесь находится национальный парк Петрифайд-форест (Окаменелый лес), где на поверхности земли лежат окаменевшие стволы ископаемых деревьев длиной до 60 метров. Древесина их заместила многоцветным кремнем, а в полостях возникли жеоды с горным хрусталем и аметистом. Причина, по которой возник такой каменный лес, полностью не установлена, но, судя по мощнейшим слоям вулканического пепла в окружающих горных породах, не обошлось здесь без извержений вулканов катастрофического масштаба, заметно превышающего интенсивность вулканической деятельности в наши дни.



Кейхозавр, около 20 см. Южный Китай



Спил ствола окаменелого дерева, 120 см. Аризона, США





*Тайная
жизнь камня*



Хотя камень часто воспринимается как символ стойкости, неизменности, минералам свойственен тот же цикл, что животным и растениям — зарождение, рост, старение, гибель. Правда, для многих минералов цикл этот может продолжаться миллиарды лет, и увидеть переход от одной стадии существования минерала к другой для человека нелегко.



Сложную, необычную судьбу кристалла можно проследить на примере искристо-серой псевдоморфозы гематита по магнетиту. Некогда из горячих газов в вулканических породах на территории Аргентины возникли причудливые ажурные кристаллы магнетита (FeFe_2O_4), похожие на крепостные башни. Такие кристаллы называют «скелетными» – при недостатке «питательных» веществ в окружающей растущий кристалл среде рост граней не поспевает за темпом роста его ребер. Наиболее известные скелетные кристаллы в природе – снежинки.

Уже после формирования кристаллов магнетита окружающая их среда изменилась, в ней появилось больше кислорода, и магнетит превратился в другой оксид железа – гематит (Fe_2O_3). Первоначальная форма кристаллов при этом не изменилась. Такие образования и называются псевдоморфозами от греческих «псевдо» – ложный, мнимый и «морфе» – форма. Сейчас это понятие вышло за пределы минералогии и используется в культурологии, истории, философии.

Есть, однако, случаи, где в одном образце можно проследить судьбу минеральных сообществ. Замечательный ажурный образец берилла аквамаринной окраски – свидетельство резкого изменения минералообразующей среды (пегматитового флюида), при котором мелкие кристаллы берилла полностью растворились, а более крупные, как показанный на странице 229, приобрели очень необычную форму.



Псевдоморфоза гематита по скелетным кристаллам магнетита, 10 см. Аргентина



Берилл, фигуры растворения. Пакистан



Стильбит на халцедоновых псевдосталактитах. Индия

В

В знаменитых во всем мире минералогических образцах из трапповых пород плато Декан в Индии иногда встречаются полупрозрачные изогнутые сплетающиеся «сосульки», сложенные халцедоном. Иногда они напоминают пещерные образования – сталактиты, тем более что и образуются эти халцедоновые «ансамбли» в небольших пещерах, бывших газовых пузырях базальтовой породы. Происхождение их, однако, заметно отличается от сталактитового. Нет здесь капель, таких, которые стекают с потолка известняковых, гипсовых пещер и слой за слоем формируют знакомые всем сталактиты и сталагмиты. В базальтовых полостях происходят сложные физико-химические реакции в коллоидных растворах кремнезема, результатом которых в разных обстановках становится халцедон, агаты разнообразной текстуры. Образования, напоминающие сталактиты, аналогичные показанным здесь, называют псевдосталактитами. С поверхности они обычно покрыты мелкими кристалликами кварца, создающими эффект «ледяной корочки». Еще более декоративными эти халцедоновые псевдосталактиты делают часто нарастающие на них кристаллы цеолитов и апофиллита.

В

В некоторых прозрачных кристаллах можно увидеть необычную вещь – полупрозрачный призрачный контур кристалла меньшего размера. Это явление называют «фантом», а показывает оно, как кристалл выглядел на ранних стадиях своего существования. Иногда случается, что кристалл приостанавливает свой рост, на гранях осаждаются мелкие зерна того же или другого состава, а потом рост возобновляется, но на застывающей грани остается множество пузырьков минералообразующей среды, создающих «фантомные» (призрачные) грани, как в представленном образце горного хрусталя.



*Фантом, образованный преимущественно ТМВ
в яйце из горного хрусталя, 12 см*

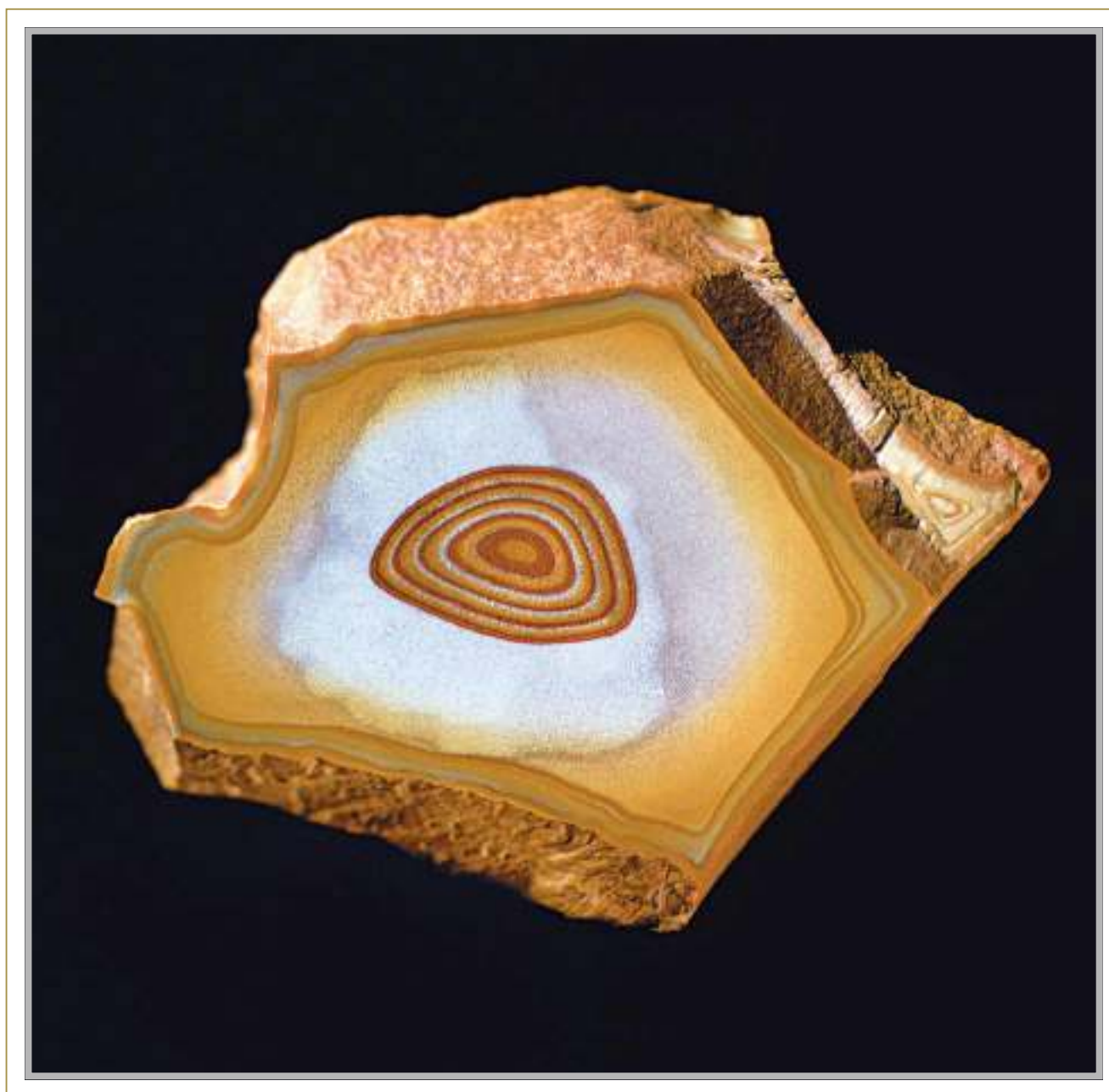


Кварц, 45 см. Троицкий Урал, Россия

Песчаник, на сколе которого видны концентрические рыжевато-бурые кольца – пример природных колец Лизеганга.

«Магические» кольца эти, описанные немецким химиком в конце XIX века, не давали покоя многим мыслителям XX века. Ученый, священник Павел Александрович Флоренский в 1934 году, между БАМЛАГом и Соловками, писал: «... в частности мне удалось объяснить зональность структурообразований, частным случаем которых служат кольца Лизеганга. Надеюсь в ближайшем будущем под найденное объяснение аналитический фундамент...»

В воспоминаниях Андрея Дмитриевича Сахарова есть строки о школьных годах, когда «...из физико-химических опытов меня больше всего занимали кольца Лизеганга (сказать по правде – до сих пор)». Кольца эти, наряду с некоторыми другими примерами самоорганизации вещества, оказались ключом к пониманию того, как из хаоса может возникнуть порядок, как из неживого может возникнуть живое, вообще тех вопросов, которые ранее относились исключительно к прерогативе Творца.



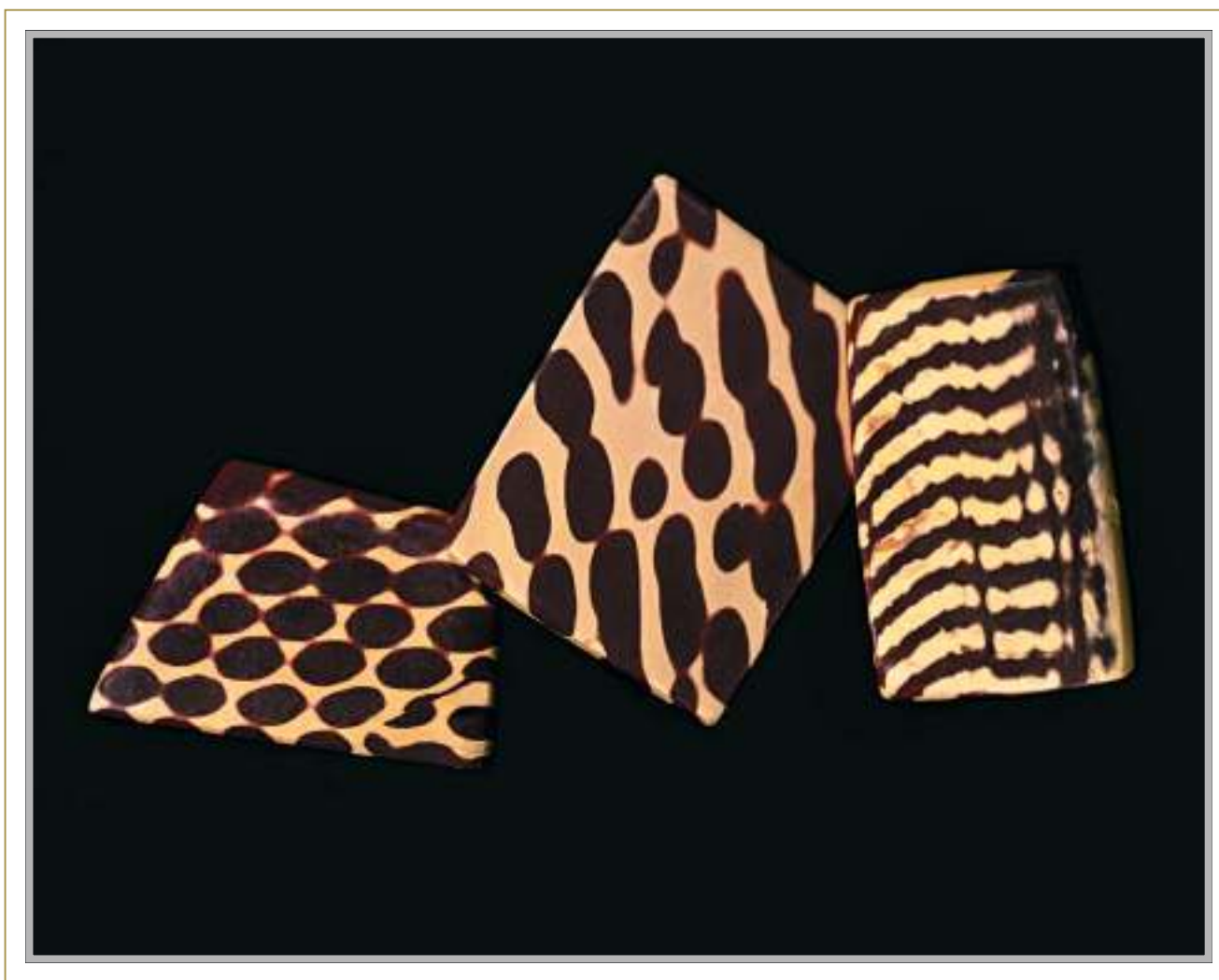
Кольца Лизеганга в песчанике. Монголия



Узорчатый кремль. Подмосковье, Россия

*П*охожие процессы идут в разных природных обстановках. Здесь можно увидеть фигуры в кремне. Узорчатые кремни, которыми славятся некоторые районы Подмосковья, – еще один пример самоорганизации в мире минералов. Кремень этот образовался при собирании кремнезема, рассеянного в известняках, и там, где известняки размывались (как в ряде районов Подмосковья), возникали скопления этого камня, часто таящего внутри причудливые картины. На срезе видно, каким образом распределялись примеси в коллоидных растворах кремнезема при росте кремневых конкреций.

*П*орода с правильно расположенными красновато-бурыми пятнами, полосами на светло-бежевом фоне, названная «зебровый камень» (zebra rock), была найдена в районе Восточный Кимберли, в Западной Австралии, в 1924 году. По составу это типичный аргиллит – осадочная порода из мельчайших зерен кварца, слюдистых и глинистых минералов, образовавшаяся при выветривании гранитов. Возраст ее около 670 миллионов лет. Различие между бежевой и красно-коричневой частями породы минимально. Прежде всего оно выражается в присутствии в красно-бурой части примеси оксида железа – гематита. Причина возникновения крайне необычной текстуры породы, отраженной в ее названии, пока неясна. Вероятно, здесь мы встречаемся с процессами самоупорядочения в коллоидных растворах.



*Приполюсовки зебрового камня, максимальный размер 8 см.
Австралия*

Обсидиан – изверженная горная порода, получившая название по имени римлянина, еще в античные времена привезшего ее в Рим из Эфиопии. Иначе эту породу называют «вулканическое стекло». Это достаточно редкий случай, когда горная порода оказывается сложенной, в основном, не минералами, а аморфным веществом, не успевшим раскристаллизоваться из-за быстрого охлаждения. Одна из самых эффектных разновидностей этой породы – иризирующий (радужный) обсидиан, который не так давно обнаружен в Мексике. Иризирующий обсидиан обладает микрополосчатой (тонкослоистой) текстурой. Радужные эффекты, вероятно, связаны с несколько отличающимися оптическими свойствами отдельных тонких слоев. В коллекции есть камнерезная работа из такого камня – это «бабочка», вырезанная из обсидиана, сложенного слоями с розовато-сиреневой, желтой и голубой иризацией. Слоистая текстура этого камня позволяет камнерезам, нанося рельеф на параллельной слоям плоскости, создавать многоцветные волнистые, «глазчатые» фигуры, «сердечки» и другие причудливые формы.

Извивающиеся, ветвящиеся образования, встречающиеся в пещерах, называют гелектитами. Они представляют собой искаженные, расщепленные монокристаллы, которые в процессе роста меняют ориентацию и приобретают причудливые формы. Некоторые из гелектитов, в том числе и изображенный здесь на фото, состоят из того же карбоната кальция, что и кальцит (CaCO_3), но представлены другой его структурной (полиморфной) модификацией – арагонитом. Назван этот минерал по имени испанской провинции, где расположено известнейшее месторождение, где арагонит был впервые описан. Вообще-то в приповерхностных условиях арагонит метастабилен и вместо него должен образовываться кальцит, однако небольшая примесь магния в пещерных растворах, препятствуя кристаллизации кальцита, позволяет возникать кристаллам арагонита даже при низких температурах и давлениях. Причины же, заставляющие гелектиты образовывать те или иные формы, в большинстве случаев анализу не поддаются.



«Бабочка» – иризирующий обсидиан, 12 см. Мексика



Арагонитовый селектит, 15 см. Киргизия

Итак, закончилось увлекательное и познавательное путешествие в мир камней, объединенных в минералогическом кабинете С.М.Миронова. На страницах этого альбома внимательный читатель смог познакомиться с обычно скрытыми «сокровищами волшебной горы». Конечно, в альбоме представлено лишь несколько десятков минеральных видов, тогда как количество известных минералов уже превысило 4000, а некоторые к тому же содержат десятки, а то и сотни разновидностей. Да и в коллекции С.М.Миронова экспонатов значительно больше. Но мы познакомим с наиболее, на наш взгляд, интересными и значительными.

Ценность минералов далеко не ограничивается стоимостью ювелирных камней, которые уже многие тысячелетия считаются символом не подвластных времени сокровищ. Минералы – важнейший источник знаний о мире. Их изучение было основой зарождения химии, металлургии, кристаллографии. Свойства, обнаруженные у некоторых минералов, например, ферромагнетизм, пьезоэлектричество, оптическая анизотропия, люминесценция, радиоактивность, послужили толчком к возникновению ряда направлений в физике. С древнейших времен минералы – фундамент промышленности, основа жизненно важных для многих стран отраслей экономики. К тому же таинственный, разнообразный мир минералов издавна был источником художественных образов, мифов, легенд. Камни, минералы вошли в культуру разных народов как волшебные талисманы, носители магических сил, символы стихий, вечности, могущества, чистоты, истины. Это отразилось во множестве памятников

культуры человечества, от текстов древнейших священных книг до образов в произведениях поэтов, подобных звучащим в строках Марины Цветаевой, которыми и можно завершить наше путешествие.



Не умрешь, народ!
Бог тебя хранит!
Сердцем дал – гранат,
Грудью дал – гранит.
Процветай, народ, –
Твердый, как скрижаль,
Жаркий, как гранат,
Чистый, как хрусталь.

*Сквозь
магический
кристалл*



СКВОЗЬ МАГИЧЕСКИЙ КРИСТАЛЛ

Минералы из коллекции С.М. Миронова

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

С.М. Миронов

СОСТАВЛЕНИЕ, ТЕКСТ, НАУЧНОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ

Михаила Генералова,
кандидата геолого-минералогических наук

ГРАФИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ И ДИЗАЙН

Александра Рюмина

ПРИ УЧАСТИИ

Евгения Вельчинского

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Натальи Новиковой

ФОТОСЪЕМКА

Николая Рахманова

ПРИ УЧАСТИИ

Георгия Шпикалова

РЕДАКТОР

Дмитрий Иванов

КОРРЕКТОР

Алевтина Петрова

Наше Наследие

Издание ООО «Редакция журнала «Наше наследие»»
Россия, 119121, Москва, 1-й Неопалимовский пер., 4