



У СВІТІ МІНЕРАЛІВ

ГЕОЛОГІЯ КОЛИСЬ І ТЕПЕР
ПРИРОДА МІНЕРАЛІВ
ХАРАКТЕРИСТИКИ МІНЕРАЛІВ
ПРО ГІРСЬКІ ПОРОДИ
ЯК І ДЕ. ЗБИРАТИ КОЛЕКЦІЮ



В. Г. ЧИРКА,
А. Я. РАДЗИВІЛЛ,

У СВІТІ
МІНЕРАЛІВ

Як зібрати
геологічну
колекцію

Київ
„Радянська школа“
1980

Найпоширеніші форми
 1—3 — триклинна, 4—5 — моноклинна, 6—9 — ром-
 бічна, 10—13 — тригональна,

кристалів різних сингоній:

14—16 — гексагональна, 17—20 — тетрагональна,
 21—25 — кубічна.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



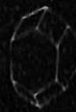
16



17



18



19



20



21



22



23



24



25

Зростки кристалів
чорного кварцу (моріону)
і польового шпату.



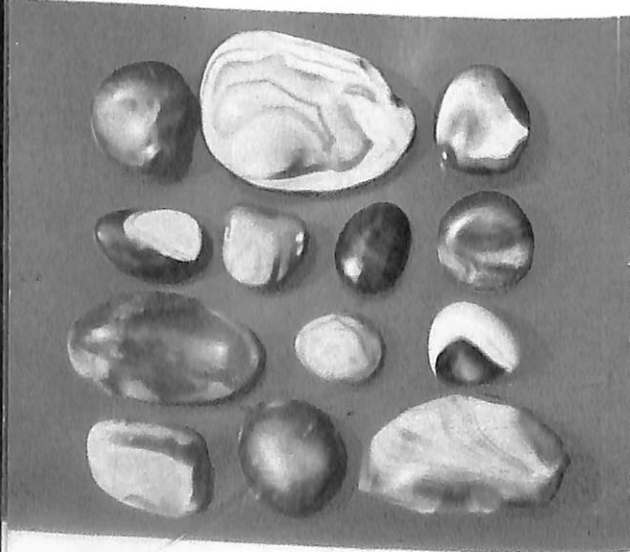
6

Різновиди кварцу
за кольором
та прозорістю.



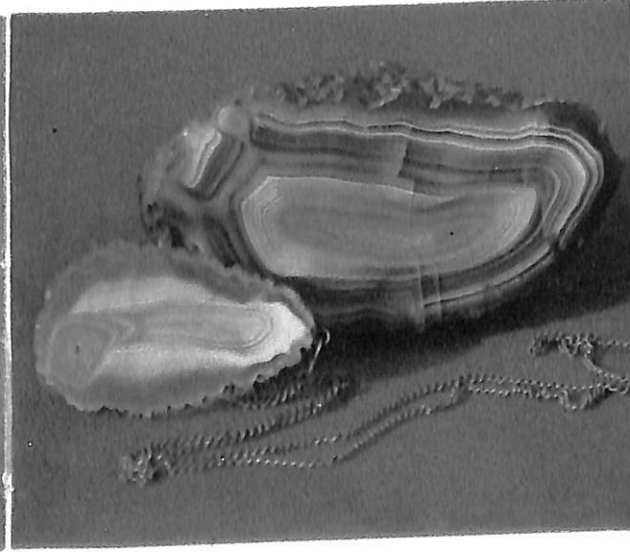
7

Природно обкатані агати —
результат тривалої
дії води.



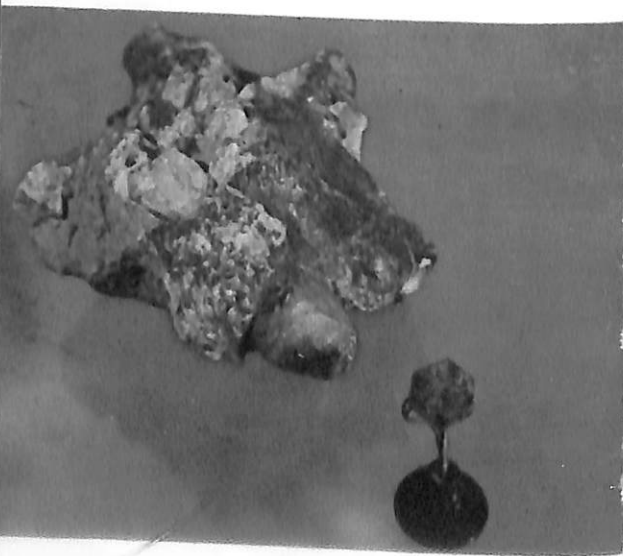
8

Розрізані агати
дають уявлення
про ріст мінералу.



9

Изумруд
у природних кристалах
і ювелірно оброблений.



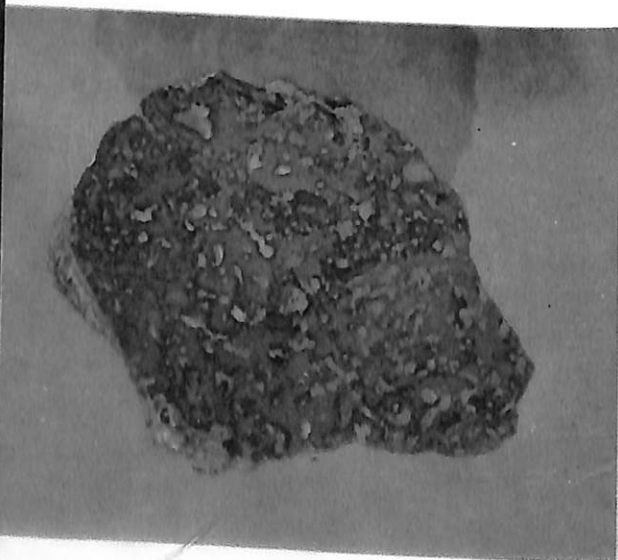
10

Рубін у природних
кристалічних
огранках.



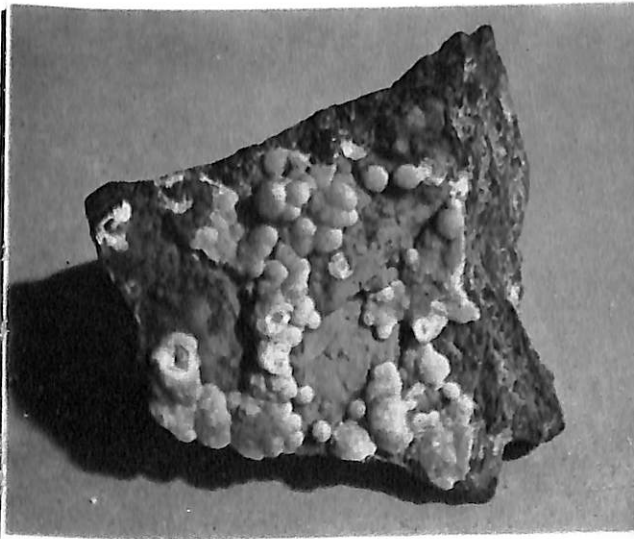
11

Боксит брекчієподібний
оолітової
структури.



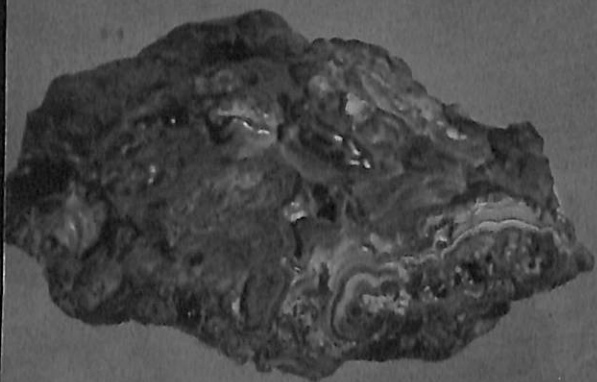
12

Натічні форми
кальциту
на хризоколі.



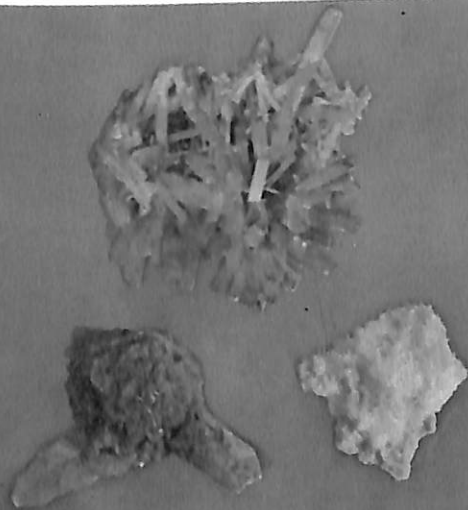
13

Малахіт з хвилястою
патічною поверхнею
(смугастий).



14

Друзи кристалів гіпсу
різної форми
та розміру.



15

Амазоніт —
мікроклін
зеленого кольору.

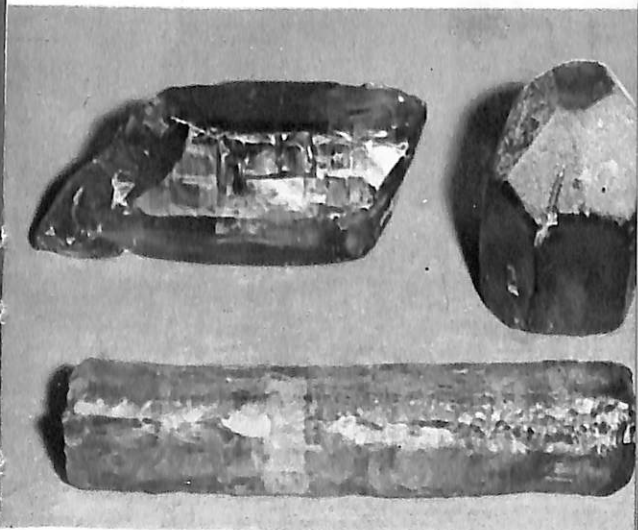
Гризучий голубий кольором
лабрадор у лабрадориті
і лабрадорити «жучок».

1 — кальцит (ісландський шпат), 2 — берил,
3 — аметист, 4 — флюорит,
5 — гранат.



18

Берил і топаз
(головка кристалу).
у природній огранці.



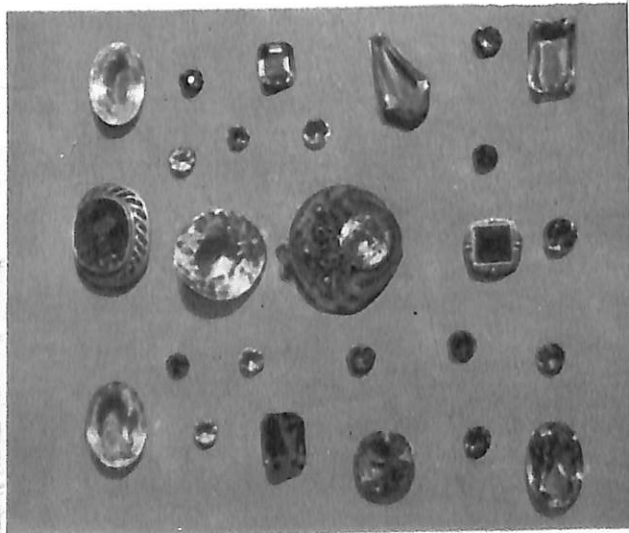
19

Різновиди турмаліну
в кристалах і в гірських
породах.



20

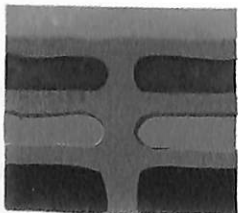
Ювелірно оброблені
та оздоблені мінерали
і гірські породи.



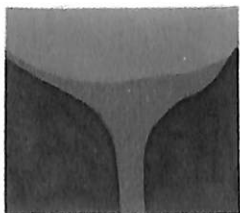
21

Форми залягання
них гірських

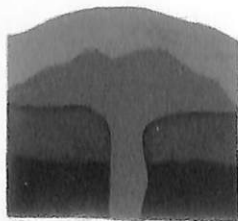
інтрузивних (глибин-
порід



а

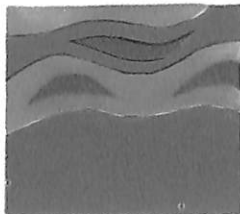


в

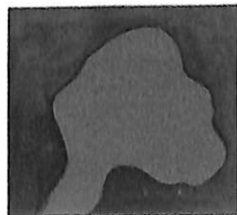


б

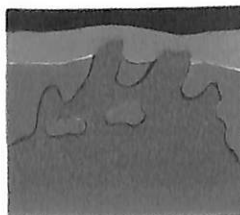
а — інтрузивні покла-
ди, б — лаколіт, в —
лополіт, г — факоліт,
д — батоліт, е — шток,
є — дайка.



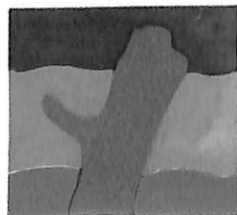
г



е

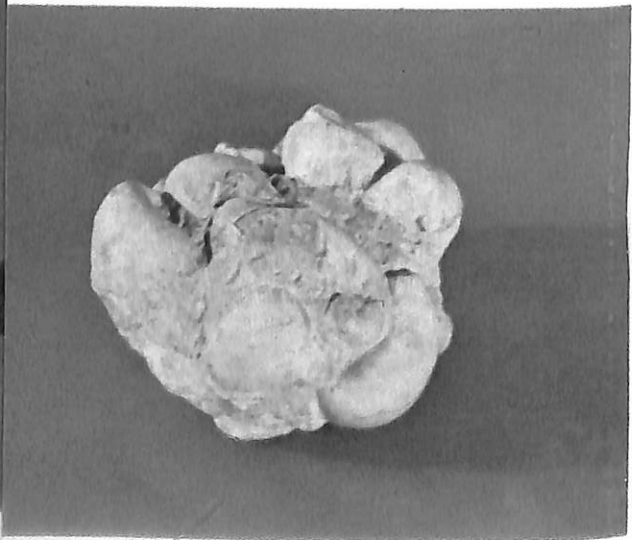


д



є

Вапняк біогенного
походження з черепашками
молюсків.



24

Яшма з «мереживом»
світлого кварцу
і кулон з неї



25



Надзвичайно різноманітний світ мінералів і гірських порід, казково багаті комори земних надр нашої Батьківщини, невичерпні можливості природних лабораторій, де створюється це розмаїття Землі...

Професію геолога можна віднести до найбільш героїчних, романтичних і одночасно досить важких професій. Це професія шукачів, а в пошуках не завжди удачі, не тільки сонячні дні ...

Часто дитячі або юнацькі захоплення переростають у справу всього життя. Так, із шести років Саша Ферсман був зачарований красою мінералів. Він почав збирати їх, розпитувати про них у батька, а згодом багато читав про їхні властивості, утворення, використання. Захоплення мінералами привело його після закінчення школи в Одеський (на той час Новоросійський) університет. А далі — геологічні експедиції на Урал, Північ, Алтай, в Середню Азію. Згодом Олександр Євгенович Ферсман став видатним ра-

дянським геологом, академіком, автором багатьох наукових праць і популярних книжок для дітей.

Всесвітньовідомий радянський вчений академік Володимир Іванович Вернадський, основоположник науки про хімічну будову Землі, з дитинства дуже любив природу. Виняткова допитливість, наполегливість, любов до всього живого в природі, прагнення зрозуміти і науково пояснити найрізноманітніші процеси і явища на Землі та в її надрах допомогли йому стати на шлях великих наукових відкриттів.

Більшість із вас, юні друзі, любить під час туристських або геологічних походів збирати мінерали й гірські породи. Часом вам важко їх визначити, пояснити походження і застосування, бо не вистає знань і вмінь. А як би вони вам знадобилися! Може б пощастило відкрити родовище корисних копалин ... І це не фантазія! Хіба в результаті численних походів школярів Сибіру і Далекого Сходу не було відкрито близько 280 різних родовищ: марганцю, свинцю, золота, слюди, графіту, азбесту, будівельних матеріалів.

Нерідко можна чути: «Я хочу бути геологом». Але одного бажання мало. Щоб стати геологом, треба вивчити цілий комплекс геологічних наук. Деякі знання можна здобути в шкільному гуртку, у Палаци піонерів або самостійно. І ось тим, хто до цього прагне, ми й хочемо допомогти.

ГЕОЛОГІЯ КОЛИСЬ І ТЕПЕР

Коріння геології сягає в сиву давнину. Тисячоліття тому люди навчилися знаходити і застосовувати корисні копалини. Знання про властивості мінералів і гірських порід та місця їх знаходження нагромаджувалися поступово. З незапам'ятних часів відомі рудники Уралу, Закарпаття, Сибіру, Середньої Азії та інших районів. В археологічних розкопках Індії знаходять чудової огранки дорогоцінні камені. Крім золота і срібла тоді також уміли добувати ртуть, миш'як, свинець, сурму, залізо, мідь та ін.

Першу класифікацію корисних копалин розробив ще Арістотель (384—322 роки до н. е.), в якій виділяв руди, камені і землі. Його учень Теофраст (372—287 роки до н. е.) виділяв уже сім видів «мінеральних тіл»: камені, кольорові камені, плавкі камені (метали), горючі камені, негорючі камені, дорогоцінні камені, землісті мінерали (мінеральні фарби).*

Тоді ж римські вчені прагнули пояснити утворення мінералів. Пояснення зводи-

лось до того, що провідна роль відводилася воді або вогню.

Розроблена Плінієм Старшим (23—79 роки н. е.) класифікація мінералів була настільки досконалою, що нею користувались аж до XVIII ст. Але вона була не єдиною. У X ст. великий учений Середньої Азії Ібн Сіна (Авіценна) розробив свою класифікацію. Учений стародавнього Хорезму Біруні в 1048 р. написав трактат «Збір відомостей про пізнання дорогоцінних мінералів», в якому описав понад 100 мінералів і вказав їх родовища в Середній Азії, Китаї, Індії, Цейлоні, Візантії та інших країнах.

Звичайно, не тільки мінерали привертали увагу стародавніх учених. Їх цікавили причини землетрусів, діяльності вулканів, виникнення пустот у Землі, утворення пухких порід тощо. Вражає те, що ще Пліній Старший говорив про повільні коливні рухи окремих ділянок Землі — в одному місці частина поверхні опускається, в іншому — піднімається. Учені Середньої Азії, чий імена до нас не дійшли, в X ст. писали, що поверхня Землі постійно і безперервно змінюється — гірські області стають пустинями, на місці морів виникають гори. Автори добре описали процеси вивітрювання гірських порід, дію текучих вод тощо.

Отже, вчені вже тоді багато знали про мінерали, гірські породи, процеси на поверхні Землі та в її надрах, але науки

геології ще не існувало. Вона оформилась із середини XVIII до початку XIX ст.

Наука про Землю настільки розвинулась, що почала розгалужуватися на самостійні науки. Геологія сьогодні — це комплекс наук про Землю. Найголовніші з них: динамічна геологія — вивчає процеси, що відбуваються на поверхні та в надрах Землі; історична геологія — вивчає історію і розвиток Землі, послідовність геологічних процесів, їхні зміни в часі на поверхні та в її надрах; геотектоніка — вивчає рухи земної кори протягом різних геологічних періодів та форми, утворені в результаті цих рухів; мінералогія — вивчає мінерали, їхні фізико-хімічні властивості, утворення в земній корі та зміни під дією різних факторів; геохімія — вивчає хімічний склад земної кори, закони розподілу і переміщення хімічних елементів та їх ізотопів; петрографія — вивчає гірські породи, мінеральний склад, структуру, умови утворення, залягання і зміни під впливом різних факторів; літологія — вивчає осадові породи та їхнє походження; регіональна геологія — вивчає будову та геологічну історію великих областей земної кулі (європейської частини СРСР, Кавказу, Африки тощо); гідрогеологія — вивчає підземні води, їхнє походження, хімічний склад, режим, розподіл у земній корі та діяльність; інженерна геологія — вивчає ґрунти,

в
на
ри
мі
хо
не
лу
іні
Ін
цін
ко:
не
І
роз
Ю.
н.
тіл
ні
ні,
(мі
Т
утв

процеси, які в них відбуваються, фізико-технічні властивості, що впливають на умови будівництва та експлуатацію найрізноманітніших споруд; вчення про корисні копалини — розглядає умови утворення й поширення в земній корі корисних копалин.

Крім того, названі геологічні науки поділяються на ряд більш вузьких, наприклад: вулканологію, морську геологію, рудну, нафтову, структурну геологію та ін. Ряд галузей геології виникли на межі з іншими науками: геохімія (з хімією), кристалографія (з хімією і фізикою), палеонтологія (з біологічними науками), палеогеографія (з фізичною географією), геофізика (з фізикою).

Цей великий комплекс геологічних наук виник у зв'язку з невинним розширенням теоретичних і практичних знань про надзвичайно різноманітні та складні явища і процеси земних надр. Кожна з них має свій предмет, методи і завдання досліджень.

Ми звикли із словом «геолог» пов'язувати професію людей, які шукають корисні копалини. Справді, головна мета класичної геології — пошуки, розвідування і добування корисних копалин. На це переважно і спрямовані кінцеві результати польових і лабораторних досліджень спеціалістів майже всіх перелічених геологічних наук. Тільки перед інженерною геологією, сейсмологією та ще деякими науками стоять інші завдання.

Геологія має велике значення для формування діалектико-матеріалістичного світогляду людини, бо вона пояснює утворення Землі, походження і розвиток життя на ній, рух і вічність матерії. Вона також пояснює процеси, які спостерігаються в природі: діяльність вулканів, землетруси, зсуви, провали тощо.

Ф. Енгельс, працюючи над «Діалектикою природи», широко використовував досягнення геології, називаючи її серед наук, які зруйнували консерватизм у поглядах на природу.

Видатний геолог нашої країни академік В. О. Обручев говорив, що людина, яка не знає навіть основ геології, в певному розумінні подібна до сліпого. Адже можна прожити вік і не знати, чому в долині часто утворюються зсуви, чому постійно розмивається правий берег річки, чому в одних місцях яри «з'їдають» родючі землі, а в інших — ні, які сили Землі зім'яли в складки осадові шари. А скільки прикладів можна навести, коли люди і не підозрювали, що там, де вони живуть, залягає нафта, газ, марганець, сірка, залізна руда...

У нашій країні працює близько 600 тис. геологів. Вони виконують велику роботу, забезпечуючи промисловість мінеральною сировиною.

Характеризуючи будь-яку країну, серед основних показників називають її корисні копалини. І часто між їх кількістю і могут-

ністю країни існує пряма залежність. З історії ви знаєте багато прикладів, коли основною метою загарбницьких війн було захопити землі, багаті на корисні копалини. І в наші дні хижачькі руки імперіалізму за безцінь вигрібають з Африканського континенту, Південно-Східної Азії, Південної Америки, Аравійського півострова золото, алмази, нафту, уранові, мідні, алюмінієві, олов'яні та інші руди. За мінеральні скарби летиться людська кров.

У нашій країні мінеральні багатства належать усьому народові. Нова Конституція Країни Рад закріпила це досягнення в статті 11, де сказано: «У виключній власності держави є: земля, її надра, вода, ліси».

Мінеральні багатства Батьківщини — це наша сила, технічний прогрес, добробут народу і розвиток багатьох галузей промисловості. Тому в кожному п'ятирічному плані Партія і Уряд ставлять перед геологами країни все більше і відповідальніші завдання. XXV з'їзд КПРС намітив таке завдання: «Значно розширити геологорозвідувальні роботи з метою дальшого збільшення мінерально-сировинних ресурсів, насамперед у районах діючих гірничодобувних підприємств і в новоосвоюваних районах країни».¹

Перед геологами України також поставлені конкретні завдання: розширити по-

¹ Матеріали XXV з'їзду КПРС. К., 1976, с. 205.

шуки нафти і газу, посилити геологорозвідувальні роботи на шельфі морів та розвідку вугілля, руд для гірничої і кольорової металургії, сировини для атомної промисловості, дорогоцінних металів і каменів, мінеральних добрив, а також підземних вод.

На карті корисних копалин, яку ви звикли бачити в географічному кабінеті чи в атласі, показано найбільші родовища країни, до того ж тільки ті, що розробляються. Коли б на неї нанесли всі відомі родовища, вона б зарясніла, як зоряне небо.

Відкрити нове родовище — велике щастя для геолога. Це здійснення його мрії. Але воно випадає небагатьом. Та й зробити це одному сьогодні майже неможливо, бо щоб вийти на прогностну територію чи глибину, потрібні висновки цілих колективів спеціалістів геологічного профілю.

Добування корисних копалин у світі з кожним роком дедалі зростає. Деякі корисні копалини, що утворилися протягом сотень мільйонів років, можуть бути вичерпані вже через кілька десятиліть. Тому охорона Землі та її надр — питання надзвичайно важливого державного значення, що знайшло відображення в статті 18 Конституції СРСР, Законі про надра, в багатьох рішеннях Комуністичної партії і Радянського уряду.

ПРИРОДА МІНЕРАЛІВ

Мінерали і гірські породи частково вивчаються на уроках природознавства й фізичної географії. У початкових класах ви дізналися про деякі з них, про те, як з мінеральної речовини «ростуть» кристали, як утворилися поклади корисних копалин.

З курсу фізичної географії (V—VII класи) ви знаєте про будову Землі, внутрішні та зовнішні геологічні процеси: рухи земної кори, діяльність вулканів, землетруси, утворення гір і западин, геологічну діяльність річок, льодовиків, моря, вітру, про породи, що виникли на глибині та на поверхні Землі.

Доля у мінералів виявилася різною. Так склалося, що з мінералів найбільш відомі дорогоцінні камені: алмаз (ювелірно оброблений алмаз називають діамантом), берил, рубін, олександрит, топаз, аметист, турмалін та ін.

Не менш відомі і дорогоцінні метали — платина, золото, срібло (їх ще називають самородними або благородними).

Широко використовуються також мінерали, що входять до складу гірських порід: кварц, польовий шпат, кальцит, слюда тощо.

Ми звикли вважати мінерали твердими. Та вода, нафта, ртуть, озокерит (гірський віск), горючі гази — це теж мінерали. Отже, вони можуть бути ще в м'якому, рідкому і в газуватому стані.

Мінералів у природі багато. Разом з різновидами їх понад 2500.

Нині будову Землі, Місяця і планет Сонячної системи вивчають дуже інтенсивно. Щороку вчені відкривають і описують 15—20 нових мінералів. Для того, щоб виявити і визначити таку кількість мінералів, треба бути не просто геологом, а геологом-мінералогом. Причому більшість мінералів можна визначити тільки в лабораторіях, за допомогою хімічних і фізичних методів, застосовуючи складні прилади.

Мінерали (від латинського *miner* — руда) — це природні хімічні сполуки або самородні елементи, які утворилися в результаті фізико-хімічних процесів у земній корі та на її поверхні, або внаслідок життєдіяльності організмів (молюсків, найпростіших, бактерій та ін.).

Близько 98 процентів мінералів мають кристалічну будову. Саме тому багато які з них можна знайти у вигляді кристалів.

Кристалічна будова мінералів зумовлена певним порядком розташування атомів та

іонів, які, щільно прилягаючи один до одного, утворюють різноманітні кристалічні решітки. Якби ми могли подивитися на порядок розташування атомів та іонів у кристалах, то побачили б, що вони утворюють правильні геометричні фігури: куби, октаедри, паралелепіпеди, ромбоєдри тощо. Внутрішня будова кристалів визначає зовнішній вигляд мінералу. Вона також зумовлює фізичні та хімічні властивості мінералів.

Якщо в речовині, з якої утворюється мінерал, атоми та іони розташовані без певної системи, мінерал не має кристалічної будови (янтар, опал, агат та ін.).

Для того, щоб утворився кристал, властивий певному мінералу, потрібні умови для вільного його росту (пустоти і тріщини в породах). Якщо вільного місця немає чи його мало, кристал не утвориться зовсім або буде мало подібний до типового. У таких випадках, наприклад у галіту (кухонної солі) або піриту, кристал не матиме типового вигляду куба. Не виросте в таких умовах і кристал апатиту, що має форму шестигранної призми.

І все-таки форм кристалів у природі дуже багато. Більшість з них навіть важко назвати. Та коли уважно придивитися до цих, нерідко дуже складних, форм, можна помітити, що вони ніби складаються з кількох простих кристалів. Отже, в природі існують ще й різні комбінації кристалів.

Кристалічні форми і структури мінералів вивчає наука **кристалографія**, яка досліджує фізичні властивості різних кристалів, як вони ростуть, чому мають різний колір, форму. Спиносимося на поняттях «симетричність» і «форми кристалів».

Визначення симетричності кристалів зводиться до встановлення кількості площин і осей, а також центра симетрії.

Площиною симетрії називається уявна площина, що поділяє кристал на дві дзеркально рівні частини. Таких площин у кристалів можна провести від одної до дев'яти.

Віссю симетрії називається уявна пряма, при повороті навколо якої на 360° окремі елементи кристала повторюються 2, 3, 4 і 6 раз. Кількість осей симетрії у різних кристалів може змінюватися від одної до тринадцяти. Вони проходять через центри протилежних граней, через вершини протилежних кутів і через середини протилежних ребер.

Центр симетрії — це точка в середині кристала, від якої на однаковій відстані знаходяться паралельні грані й вершини. У кристалів один центр симетрії.

Уже давно встановлено, що всі елементи симетрії у кристалів перебувають у певній залежності і мають 32 різні комбінації, які, в свою чергу, групуються в сім сингоній (систем): кубічну, гексагональну, тетрагональну, тригональну, ромбічну, моноклінну і триклінну.

У природі нерідко зростаються два, три і більше кристалів. Часто зустрічаються також агрегати — скупчення кристалів або зерен мінералів. Є різні форми мінеральних агрегатів і залежать вони не тільки від хімічного складу мінералів, а й від умов утворення. Це друзи, дендрити, конкреції, ооліти, секреції, натічні форми та ін.

Друзи — це зростки кристалів, що одним кінцем прикріплені до гірської породи. Дрібні кристали називають *цітками*. Ці мінеральні агрегати утворюються на стінках пустот і тріщин внаслідок викристалізації речовини з розчинів і летких компонентів.

Дендрити — мінеральні тіла різної розгалуженої форми, які утворюються внаслідок швидкої викристалізації в тонких тріщинах і порах порід (від грецького *дендрон* — гіллястий, деревоподібний). У вигляді дендритів трапляються самородна мідь, срібло, золото, залізо-марганцеві сполуки тощо.

Конкреції — кулеподібні або неправильної округлої форми утворення, які виникають у пухких осадових породах (переважно в пісках і глинах) у результаті стягнення мінеральної речовини до центрів кристалізації (ними часто бувають сторонні тіла). Ростуть радіально від центру. Якщо розбити конкрецію, можна побачити радіально-променеву або концентрично-зональну її будову. Розміри кон-

крецій від 1 см до 1 м і більше. Найчастіше у формі конкрецій трапляються фосфорити, марказити, гіпс, залізо-марганцеві та інші утвори.

Ооліти — дрібні (до 10 мм) кулясті мінеральні утворення, які нагадують конкреції. Вони мають концентричну, рідше радіальну будову і утворюються при випаданні мінеральної речовини з водних розчинів. Мінеральна речовина, як і в попередньому випадку, стягується навколо дрібних сторонніх частинок. У такому вигляді часто знаходять руди алюмінію, марганцю, заліза, а також вапняки, арагоніт та ін.

Секреції — мінеральні агрегати округлої форми, які утворились у пустотах внаслідок відкладання мінеральної речовини від краю (від стінки) до центру. Пустота може бути заповнена частково або повністю кристалічною чи колоїдною мінеральною речовиною. Часто в секреціях спостерігається концентричність забарвлення мінеральної речовини або відмінності в її складі. Найчастіше вони утворюються в результаті заповнення пустот різновидами кварцу, кальцитом, сіркою тощо.

Розміри секрецій приблизно дорівнюють конкреціям.

Натічні форми, мають бурулькоподібний, ниркоподібний, гронаподібний та інший вигляд, тобто будь-які форми, які можуть утворитися в пустотах при обволіканні їхніх стінок колоїдними розчинами.

У поперечному розрізі натічні форми мають концентрично-зональну будову (малахіт, опал, халцедон, кальцит та ін.). Розміри натічних форм — від мікроскопічних до великих стовпоподібних сталактитів і сталагмітів.

Зернисто-кристалічні агрегати — утворення, які складаються з одного або кількох зернистих мінералів, часто разом з добре вираженими кристалами (пірит, галеніт, апатит, граніт, сієніт та ін.). Залежно від того, яку форму мають частинки мінералів, агрегати називаються зернистими, листуватими, лускоподібними, волокнистими, голчастими тощо.

Якщо розмір зерен мінералів понад 5 мм у поперечнику, такі агрегати називають великозернистими, від 5 до 1 мм — середньозернистими, а менші 1 мм — дрібнозернистими.

Землисті агрегати (маси) — м'які мучнисті утворення, в яких навіть у лупу не можна побачити кристали. Вони бувають білі (каолін), чорні (гідроксиди марганцю), вохристі (гідроксиди заліза) та інші і являють собою найчастіше продукт хімічного витрювання.

Псевдоморфози (обманні форми) — мінеральні утворення, форма яких не відповідає формі даної речовини. Найчастіше це буває тоді, коли мінеральною речовиною, наприклад, кальцитом, фосфоритом, малахітом, каоліном заповнюється пустота на місці мінералів-попередників тощо.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІНЕРАЛІВ

Під фізичними властивостями мінералів розуміють їхній колір, блиск, спайність, твердість, густину, прозорість, запах, смак, магнітність тощо. За цими властивостями можна визначити чимало мінералів і, зокрема, наведених далі. Але багато мінералів можна визначити, лише застосувавши досконаліші методи: кристалохімічні, кристаллооптичні, хіміко-аналітичні, рентгенометричні та ін.

Розглянемо тільки ті властивості мінералів, які можна визначити в школі, дома чи в польових умовах.

Колір мінералу може бути різний: від смоляно-чорного до білосніжного, від криваво-червоного до біло-рожевого, від темно-зеленого до салатно-зеленого, від густофіолетового до голубого і т. д. Часто можна натрапити на мінерал, колір якого важко передати словами. Нерідко кольори непомітно переходять в інші. Багатство барв, відтінків і узорів мінералів можна порівняти тільки з квітами.

За кольором, інтенсивністю відтінків і колориту та іншими особливостями, на перший погляд непомітними, спеціаліст може не тільки визначити мінерал, а й сказати, як і де він утворився.

Чим же зумовлене багатство кольорів мінералів? Причин багато: вбирання і відбивання променів світла, хімічний склад мінералу, розташування атомів, домішки

елементів (хромофорів), які надають мінералам (часто навіть одному) різного забарвлення. Сюди належать домішки хрому, заліза, нікелю, міді та ін.

Хром, наприклад, може надавати мінералам червоного, рожевого, яскраво-зеленого, синього і навіть фіолетового забарвлення, мідь — голубого і зеленого, кобальт — персиково-рожевого і малинового. Це залежить не тільки від хромофорів, а й від їх кількості та порядку розташування в кристалічній решітці.

Іноді забарвлення мінералів зумовлене незначними механічними домішками інших мінералів.

Але в багатьох мінералів постійне забарвлення: галеніт — свинцево-сірий, пірит — латунно-жовтий, малахіт — зелений, кіновар — червоний, графіт — сталевосірий і т. д.

Слід мати на увазі, що колір мінералу змінюється залежно від того, скільки часу він перебуває на денній поверхні під променями сонця, як довго на нього діяла вода, наскільки він відполірований. Іноді, крім основного забарвлення, на поверхні мінералів утворюється тонка плівка з райдужним відтінком. Це явище називається *мінливістю* і пояснюється інтерференцією світла.

Колір риски. Багато мінералів у розтертому вигляді мають інший колір. Тому, щоб точніше визначити його, роблять риску. Для цього проводять мінералом по

неглазурованої (матовій) поверхні фарфорової пластинки. Пластинка має бути твердішою за мінерал. Колір риски в багатьох випадках є важливою діагностичною ознакою. Наприклад, магнетит і лімоніт у кусках часто мають однаковий колір, але колір риски у магнетиту чорний, а в лімоніту — бурий або жовто-бурий; гіпс, крім білого, буває червоного, жовтого, бурого і сірого кольорів, а риска від нього завжди біла.

Б л и с к залежить від здатності мінералу відбивати світло. За цією ознакою мінерали поділяють на три групи: з металічним, напівметалічним і неметалічним блиском.

Металічний блиск схожий на блиск відполірованого металу. Він характерний для самородних металів та мінералів, які є рудами інших металів. *Напівметалічний блиск* мають мінерали, у яких металічний блиск потьмянів (графіт, гематит та ін.). *Неметалічний блиск* поділяється на скляний (кварц, кальцит), алмазний (алмаз, цинкова обманка), жирний, у якого поверхня мінералу ніби змазана жиром (нефелін, сірка), перламутровий (талък, слюда), шовковистий (азбест, селеніт), восковий (опал, халцедон).

С п а й н і с т ь — це здатність мінералу розколюватись або розщеплюватись у певних напрямках і утворювати при цьому рівні поверхні, які називаються *площинами спайності*. Спайність властива тільки кри-

сталічним речовинам і завжди напрямлена паралельно граням або осям мінералів.

Розрізняють п'ять видів спайності:

дуже досконала спайність, коли мінерал легко розщеплюється на тонкі лусочки або пластинки, утворюючи дзеркально-блискучі площини спайності (слюда, талък);

досконала спайність — мінерал легко розколюється навіть від слабого удару молотком на дрібні уламки з чітко вираженими площинами (кам'яна сіль, кальцит);

для *середньої* спайності характерне поєднання чітко виражених площин спайності з повною їх відсутністю (польові шпати, рогова обманка);

недосконала спайність можна побачити на окремих уламках мінералу у вигляді однієї або двох слабо виражених площин (апатити, олівін);

дуже недосконала спайність — площин практично зовсім немає (кварц, пірит).

З л о м — вид поверхні мінералу, який простежується не по площинах спайності. Злом може бути *раковистий*, що нагадує ввігнутий відбиток стулки черепашки (кварц, опал); *скабистий*, який має орієнтовані в одному напрямі скабки (азбест, гіпс); *землистий*, що характеризується жорсткою поверхнею, — в м'яких і пористих мінералів (лімоніт, каолін); *зернистий* — характерний для мінералів, які мають зернисту будову (магнетит, апатит); *ступінчастий* (ортоклаз, галеніт).

Т в е р д і с т ь — це здатність мінералів

протистояти зовнішнім механічним діям: ризанню, стиранню тощо. Твердість визначають дряпанням мінералів іншими предметами або мінералами, твердість яких відома. Щоб визначити останню, користуються шкалою Мооса (від імені німецького мінералога Фрідріха Мооса).

У ній значиться 10 мінералів.

- | | |
|------------|-------------|
| 1. Тальк | 6. Ортоклаз |
| 2. Гіпс | 7. Кварц |
| 3. Кальцит | 8. Топаз |
| 4. Флюорит | 9. Корунд |
| 5. Апатит | 10. Алмаз |

За цією шкалою твердість тальку — 1, кварцу — 7, алмазу — 10. Кожний наступний мінерал, розміщений у порядку збільшення їх твердості, дряпає попередній.

Якщо треба визначити твердість якогось мінералу, на його свіжій поверхні дряпають мінералами цієї шкали. При цьому треба уважно дивитись, який з них дряпає, а який залишає ризку (пише). Якщо визначають твердість мінералу, спочатку дряпають його мінералами з низькою твердістю. Коли, скажімо, мінерали з твердістю 3, 4 і 5 його не дряпають (у цих випадках він дряпає мінерали), а мінерал з твердістю 7 залишає слід, то твердість досліджуваного мінералу — 6. Може трапитися, що на досліджуваному мінералі не залишилося подряпини, наприклад, мінералом з твердістю 5, але вона з'явилась від дії міне-

ралу з твердістю 6, тоді твердість мінералу, що досліджується, 5,5.

Слід мати на увазі, що твердість мінералів за шкалою Мооса відносна. Шкала насправді не показує, в скільки разів мінерал твердіший за попередній. Це встановлюється мікротвердометром. Ним визначено, що алмаз твердіший від тальку не в 10 раз, а більше, ніж у 4 млн. раз. А коли дослідили різницю в твердості мінералів, які стоять поряд, виявилось, що вона найбільша між корундом і алмазом.

Більшість мінералів має твердість від 2 до 7. Твердіші мінерали трапляються рідко. До таких належать топаз (8), берил (8), гранат (7,5), турмалін (7,5) та єдині мінерали з твердістю 9 і 10 — корунд і алмаз.

Твердість мінералів можна визначити також іншими предметами, в яких вона відома. Так, олівець має твердість 1, ніготь — 2, бронзова монета — 3—4, скло — 5, сталевий ніж або голка — 5—6, напилко — 7. Густина мінералів змінюється від 0,6 до 23. Встановити її можна тільки в лабораторних умовах.

За густиною всі мінерали поділяють на чотири групи: *легкі* — з густиною до 2,5 (сірка, гіпс), *середні* — від 2,5 до 4 (кальцит, кварц), *важкі* — від 4 до 10 (пірит, галеніт), *дуже важкі* — від 10 до 23 (срібло, золото, платиновий іридій та мінерали групи осмистого іридію).

Найчастіше трапляються мінерали з густиною від 2 до 5.

Густину мінералів у польових умовах визначають приблизно. Цього можна досягти після певних навичок. Юний геолог може відчувати густину мінералу, тримаючи або підкидаючи його в руці і порівнюючи вагу з іншими.

Крім описаних вище фізичних властивостей, деякі мінерали можуть характеризуватися також магнітністю (відхиляється магнітна стрілка — магнетит), реакцією на 5—10-процентний розчин соляної кислоти (крапля кислоти починає «кипіти» на поверхні мінералу — кальцит), горючістю і плавкістю (янтар, сірка), запахом (при терті, ударі й горінні — пірит, сірка), смаком (солоні та гірко-солоні мінерали — галіт, сильвін), ковкістю (золото, срібло, платина, мідь), пружністю (слюди) тощо.

ЯК УТВОРЮЮТЬСЯ МІНЕРАЛИ В ПРИРОДІ

Мінерали — це продукти різноманітних і складних процесів, що відбуваються в надрах Землі та на її поверхні.

У земній корі при *метаморфічних процесах* мінерали утворюються завдяки повільному застиганню магми та її викристалізації на різних глибинах. Під час застигання магми виділяються легкі компоненти, з яких утворюється чимало мінералів.

Ближче до магматичного тіла відбувається *пегматитовий процес*: багато мінералів

(близько 280 видів) утворюється в умовах високого тиску в результаті кристалізації залишкових магматичних розплавів, які дуже насичені леткими газоподібними компонентами. Це переважно мінерали з добре оформленими кристалами. Серед них є і дорогоцінні — берил, топаз та ін.

Процес мінералоутворення відбувається також на значній відстані від магматичного тіла, де тиск значно менший. Коли магма застигає, виділяються перегріті пари води, різних сполук газів з металами, а також легкі сполуки бору, сірки, вуглецю тощо. Це так званий *пневматолітовий процес* (від грецького *пневма* — газ). Так утворюються каситерит (олов'яна руда), гематит (залізна руда), молібденіт (молібденова руда) та ін.

На певній відстані від магматичного осередку утворюються гарячі водні розчини, що циркулюють по тріщинах. З них утворюються, зокрема, такі мінерали, як золото, галеніт (свинцева руда), сфалерит (цинкова руда), кіновар (ртутна руда), халькопірит (мідна руда) тощо. Цей процес називається *гідротермальним*.

Названі типи мінералоутворення характерні для розломів і тріщин у земній корі, які зумовлюють залягання родовищ корисних копалин жильного характеру.

Крім того, мінерали на глибині можуть утворюватися в процесі *метаморфізації* в зоні контакту магматичного тіла з навколишніми породами. При цьому породи

ХАРАКТЕРИСТИКИ МІНЕРАЛІВ

під впливом високих температур і тиску змінюються; відбувається повна або часткова заміна одних мінералів іншими або утворення зовсім нових мінералів, які не характерні ні для магматичних, ні для осадових порід. У цій зоні можуть утворюватися магнетит, корунд, гранати тощо.

Усі розглянуті типи мінералоутворення належать до так званих ендеогенних (внутрішніх) процесів.

На поверхні Землі або біля неї в результаті екзогенних (зовнішніх) процесів мінерали утворюються: під впливом фізичного й хімічного руйнування існуючих мінералів і гірських порід, після чого утворюються нові мінерали і породи (каолін, боксит, опал та ін.); завдяки відкладанню на дні водойм різноманітних речовин, що приносяться із суші потоками (лімоніт, фосфорит, галіт і т. п.); в результаті життєдіяльності організмів — бактерій, найпростіших, багатоклітинних, молюсків тощо, які відбирають розчинені сполуки і концентрують їх в собі у вигляді скелетів. Після відмирання цих організмів, що відбувається безперервно протягом багатьох мільйонів років, утворюються цілі товщі порід: вапняків, крейди, діатомітів, мергелів, горючих сланців.

Усі мінерали за хімічним складом і кристалічною будовою ділять на окремі надкласи, класи, підкласи і групи. Ми розглянемо мінерали за спрощеною класифікацією.

У вас в руках дивовижний мінерал... Він вражає яскравим кольором, блиском, чіткою формою кристалу. Навіть не віриться, що це створено природою! Хочеться швидше довідатися про найголовніше: про його назву, застосування, походження...

Але з визначенням мінералів не слід поспішати, пам'ятаючи, що серед них є багато подібних за кольором і блиском, і навіть твердістю. Отже, треба дістати про наш мінерал найбільше даних. Наведемо їх згідно з прийнятою класифікацією мінералів.

САМОРОДНІ ЕЛЕМЕНТИ

Мінералів, що належать до класу самородних, налічується близько 50. Вони рідко трапляються в природі, але мають велике практичне значення — застосовуються в техніці, медицині, ювелірній справі тощо.

Утворення самородних елементів пов'язано з глибинними процесами, підвищени-

ми температурами і тиском. Деякі з них виділяються безпосередньо з магматичного розплаву (платина, алмаз), інші — при гідротермальних процесах (золото, срібло). Частина мінералів цього класу утворюється під час окислення сірчаних сполук, нерідко за участю бактерій (сірка, мідь, ртуть тощо).

Усі самородні елементи характеризуються великою хімічною інертністю.

Алмаз — С. Слово *алмаз* походить від грецького, що означає неприборканий, нездоланий. Твердість 10, густина 3,5. Як правило, безбарвний, прозорий, іноді забарвлений у синій, голубий, жовтий, зелений, бурий і навіть чорний колір. Блиск дуже виразний, специфічно алмазний. Сингонія кубічна. Кристали мають переважно форми октаєдрів. Походження — магматичне, пов'язане з ультраосновними глибинними породами.

Родовища: в Якутії, на Уралі, в Південній Африці, Бразилії, Індії. Корінні родовища пов'язані з так званими кімберлітовими трубками (діаметром до 350 м), що виникли внаслідок сильних вибухів на значній глибині.

Алмаз — цар самоцвітів — використовується в ювелірній справі, а мінерали нижчої якості — для обробки металів і каменів, буріння свердловин тощо.

Графіт — С. Назва — від здатності мінералу писати (грецьке *графіо* — пишу). Твердість 1—2, густина 2,2. Колір — від

сталево-сірого до темного, майже чорного. Блиск металічний, напівжирний або матовий. Спайність досконала в одному напрямі. Зустрічається у вигляді землястих мас, прошарків і тонких лусочок, іноді у формі кристалів гексагональної сингонії.

Походження: метаморфічне (від перетворення кам'яного вугілля і вуглистих осадочних порід), магматичне, пневматолітове.

Родовища: на Україні — в басейнах річок Пд. Бугу та Інгульця, вздовж північно-західного узбережжя Азовського моря, за межами УРСР — на Уралі, у Східних Саянах (Тункінські гори), в Карельській АРСР, в басейні р. Підкам'яної Тунгуски — Курейське родовище.

Використовується графіт для виготовлення олівців, електродів, вогнетривкого посуду, мастила.

Сірка — S. Назва від хімічного елемента. Твердість 1—2 густина 2 Колір жовтий з різними відтінками. Блиск на гранях алмазний, на зломі жирний. Мінерал крихкий, легко плавиться і горить з виділенням сірчаного газу. Зустрічається у вигляді кристалів і землястих мас. Сингонія ромбічна. Спайність недосконала; злом раковистий, землястий.

Походження: пневматолітове (частіше під час вулканічної діяльності), екзогенне — в результаті розкладання гіпсу і сірчаних сполук та в умовах осадконагромадження в морях за участю бактерій.

Родовищ відомо багато. На Україні — в Передкарпатті (Роздольське), за її межами — в Туркменії, Дагестані, Поволжі, на Камчатці та ін.

Використовується сірка для виробництва сірчаної кислоти, пороху, каучуку, в медицині, для виготовлення фарб, сірників.

Золото — Au. Твердість 2,5—3,5; густина 19,3—19,7. Колір золотисто-жовтий; риска жовта, блискуча; блиск металічний. Мінерал ковкий. Сингонія кубічна, кристали у формі октаєдрів. Частіше трапляється неправильної форми, вкраплень у породу, у вигляді зерен, пластинок, лусочок і дендритів.

Походження золота гідротермальне, генетично пов'язане з проникненням у земну кору збагаченої кремнієм (кислої) магми. Крім того, золото зустрічається і в розсипах (вторинні родовища).

Родовища: на Чукотці, в Узбекистані, на Уралі, в басейні р. Лени, в деяких районах Забайкалля та ін.

Використовується золото як валютний метал, в ювелірній справі, для виготовлення різних приладів, у медицині тощо.

Срібло — Ag. Твердість 2,5; густина 10,5—11. Колір сріблясто-білий; риска блискуча; блиск металічний. Мінерал ковкий. Сингонія кубічна, але правильні кристали утворюються дуже рідко. Найчастіше зустрічається у вигляді дендритів, тонких лусочок і пластинок.

Походження гідротермальне і екзогенне.

Родовища: на Уралі, Алтаї, в Казахстані, Східному Сибіру та інших районах.

Використовується срібло для добування хімічних сполук, покриття ним інших металів, у ювелірній справі тощо.

Платина — Pt. Назва мінералу іспанська (platina), від *плата* — срібло. Твердість 4—4,5; густина 19,3—19,7. Колір від срібно-білого до темно-сірого. Риска свинцево-сірого кольору. Блиск металічний; мінерал магнітний. У природі, як правило, зустрічається у вигляді зерен і самородків. Кристали утворюються дуже рідко, мають кубічну форму, дрібні. За зовнішнім виглядом платина схожа на срібло.

Походження магматичне, генетично пов'язане з ультраосновними виверженнями, переважно на гідротермальній стадії. Трапляється платина в розсипах.

Родовища: Середній і Північний Урал, у Свердловській області.

Використовується для виготовлення лабораторного посуду, в електротехніці, ювелірній справі тощо.

СУЛЬФІДИ

Мінералів цього класу більш як 250. Багато з них мають важливе промислове значення: наприклад, з руд добувають свинець, цинк, молібден, мідь, ртуть та інші метали.

Утворюються сірчані сполуки головним чином під час випадання з гарячих водних

розчинів, кристалізації магми та в результаті життєдіяльності мікроорганізмів. По-трапляючи у верхні шари Землі, сульфіді, окислюючись, легко розкладаються і утворюють спочатку сульфати, а потім гідроксиди, оксиди, карбонати та інші кисневі сполуки.

Галеніт — PbS. Назва походить від латинського *галена*, що означає свинева руда. Тому існує інша назва мінералу — *свинцевий блиск*. Твердість 2—3, крихкий; густина 7,5. Колір свинцево-сірий; риска сірувато-чорна; блиск металічний, сильний. Спайність дуже досконала. Сингонія кубічна, кристали кубічної форми, іноді з гранями октаедра, які утворюються тільки в пустотах. В основному мінерал має вигляд зернистих мас.

Утворюється галеніт у гідротермальних умовах, тому нерідко трапляється у вигляді багатих скупчень. Майже завжди зустрічається разом із сфалеритом у вигляді жил, неправильних залягань або вкраплень.

Родовища: на Україні — в Придністров'ї; поза її межами — на Північному Кавказі, в горах Каратау, на Алтаї, в Забайкаллі, Якутії та в інших місцях.

Використовується галеніт для добування свинцю і срібла (коли є домішки срібла), для виготовлення фарб (білил, сурику) і глазури.

Сфалерит — ZnS. Назва походить від грецького *сфалерос* — обманливий. Мабуть тому, що він за зовнішніми ознаками не

схожий на інші мінерали класу сульфідів; його ще називають *цинковою обманкою*. Твердість 3—4, досить крихкий; густина 4. Колір чорний, бурий, коричневий, рідше жовтий, червонуватий і зеленуватий. Колір rischi залежить від забарвлення мінералу — від коричневої до білої. Блиск алмазний, металічний, іноді перламутровий. Спайність досконала. Сингонія кубічна. У пустотах нерідко утворюються красиві чотиригранні кристали. Частіше мінерал зустрічається у вигляді зернистих мас.

Походження гідротермальне.

Родовища: на Україні (Донбас), Уралі, Алтаї, в Середній Азії, Забайкаллі та ін.

Сфалерит використовують для добування цинку, кадмію, індію, а також для виготовлення білих, екранів, що мають здатність світитися, тощо.

Кіновар — HgS. Назва, як вважають, прийшла з Індії, де слово *кіновар* означає червона смола або кров дракона. Твердість 2—2,5, густина 8. Колір мінералу і його риска червоні. Блиск напівметалічний. Знаходять у вигляді вкраплень, суцільних мас, примазок, рідше — дрібних ромбоєдричних кристалів.

Походження гідротермальне.

Родовища: Микитівське (Донбас), Хидешлепське (Кавказ), Хайдарканське і Чаувайське (Середня Азія) та ін.

Використання: кіновар є сировиною для одержання ртуті, виготовлення червоних фарб.

Пірит — FeS_2 . Назву дав ще в I ст. н. е. Пліній Старший за те, що з нього можна висікати іскри і в такий спосіб добувати вогонь (грецькою мовою *пірос*). Через те, що до складу мінералу входять залізо і сірка (відповідно 46,6 і 53,4%), його ще називають *сірчаний*, або *залізний колчедан*. Твердість 6—6,5, порівняно крихкий; густина 4,9—5,2. Колір латунно-жовтий, часто з мінливістю жовтувато-бурою і різнобарвною. Риска бурувато-чорна або зеленувато-чорна. Блиск металічний, сильний. Спайність недосконала; злом нерівний. Сингонія кубічна. Кристали мають форму куба, пентагондододекаедра, октаедра. У природі найчастіше зустрічається у вигляді вкраплень у породи дрібних кристаликів і округлих зерен, а також у вигляді зернистих мас. В осадочних породах трапляються шароподібні, іноді дуже красиві, кристалічні конкреції.

Походження магматичне, контактнo-метосоматичне (на контакті гранітної магми і вапняків), гідротермальне і осадочне. В осадочних породах іноді можна знайти конкреції дуже схожого на пірит мінералу — *марказиту*.

Родовища: на Уралі, в Закавказзі (в районі Кіровабада), на Далекому Сході.

Використовується пірит, головним чином, для добування сірчаної кислоти.

Халькопірит — CuFeS_2 . Назва походить від грецьких слів *халькос* — мідь і *пірос* — вогонь. Інша назва — *мідний колчедан*. Твер-

дість 3,5—4; густина 4,2. Колір латунно-жовтий; риска чорна із зеленуватим відтінком. Блиск металічний, сильний. Спайність недосконала. Сингонія тетрагональна і кубічна. Кристали, які трапляються рідко, мають форму октаедра або тетраедра. У природі халькопірит майже завжди зустрічається у вигляді суцільних мас або вкраплень неправильної форми.

Походження магматичне, гідротермальне і екзогенне.

Родовища: на Уралі, Кавказі, в Казахстані.

Використання: основна сировина для добування міді.

Молибденіт — MoS_2 . Назва від грецького *молибдос* — свинець. Твердість 1; густина 4,7—5. Колір свинцево-сірий. Риска сіра, часто із зеленуватим відтінком. Блиск металічний. Спайність дуже досконала. Сингонія гексагональна, але кристали, що мають пластинки гексагональної форми, трапляються рідко. Як правило, мінерали мають лускоподібні і листуваті агрегати.

Походження гідротермальне і магматичне. Родовища: на Кавказі, в Казахстані, Середній Азії, Красноярському краї.

Це єдина сировина для добування молибдену.

ГАЛОЇДИ

До класу галоїдних сполук входять солі галоїдно-водневих кислот. Відомо близько 100 мінералів цього класу.

Галоїди утворюються при випаданні хімічних осадів з морської і озерної води, з гарячих і холодних розчинів та при конденсації парів під час вулканічної діяльності. Більшість галоїдів мають невелику твердість, малу густину, скляний блиск. У будові земної кори вони відіграють істотну роль.

Галіт — NaCl . Назва від грецького *галос*, що означає море, сіль. Мінерал ще називають *кам'яною*, або *самосадною сіллю*. Твердість 2,5; густина 2. Прозорий і безбарвний, а також білий. Коли в мінерал потрапляють домішки інших елементів, він стає рожевим, червоним, синім, сірим. Риска біла; блиск скляний; смак солоний. Спайність досконала; сингонія кубічна. Кристали мають форму куба. Зустрічається у вигляді зернистих мас, друз, кірок. Серед осадочних порід залягає у вигляді суцільних пластів.

Походження галіту осадочне — в результаті випадання з морської води, в лагунах при умові сухого жаркого клімату.

Родовища: Слов'янське та Артемівське (Донбас), Солотвинське (Закарпаття), район Сиваша (Крим), Солікамське та Ілецьке (Урал), озера Ельтон і Баскунчак (Нижнє Поволжя).

Використовують галіт у харчовій, хімічній, шкіряній, текстильній, металургійній та інших галузях промисловості.

Сильвін — KCl . Назва від латинізованого імені голландського лікаря й хіміка Франціска де ля Бое, яке звучить Сільвій. Твер-

дість 2; густина 2. У чистому вигляді мінерал прозорий і безбарвний, білий; з домішками — червоний, рожевий, сірий. Риска біла; блиск скляний; смак гірко-солоний, пекучий; спайність досконала; сингонія ромбічна. Кристали мають форми куба і октаедра. Частіше трапляється у вигляді зернистих мас.

Походження його таке саме, як галіту. Утворюється сильвін ще в кратерах і тріщинах застиглої лави.

Родовища: Калуське (Україна), Солікамське (Приуралля), Світлогорське (Білорусія).

Використовують сильвін для виготовлення мінеральних добрив, а також у хімічній, скляній і миловарній промисловості.

Близький до сильвіну (за зовнішніми ознаками, походженням і застосуванням) мінерал **карналіт** ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Флюорит — CaF_2 . Назва від латинського *флюорум* — фтор. Є також інша назва — *плавиковий шпат*. Твердість 4, крихкий; густина 3. Колір сірий, зеленуватий, фіолетовий, жовтий, білий. Іноді він зовсім безколірний. Риска біла; блиск скляний; спайність досконала; сингонія кубічна. Кристали утворюються в пустотах у вигляді кубів, рідше — октаєдрів і додекаєдрів. Частіше мінерал можна знайти у вигляді зернистих мас і вкрапель.

Походження гідротермальне і осадочне.

Родовища: на Уралі, в Туркменії, Таджикистані, Забайкаллі та в інших місцях.

Використовується флюорит у металургії для одержання легкоплавких шлаків, звідси і назва *плавиковий*, в хімічній промисловості (для виробництва плавикової кислоти і фтористих солей), в керамічній та оптичній промисловості.

ОКСИДИ І ГІДРОКСИДИ

До цього класу належить майже 200 мінералів. Вони становлять 17% маси земної кори. Оксиди — це сполуки елементів з киснем. Гідроксиди — це оксиди, які утримують гідроксильну групу ОН. Сюди входить також вода — життєво необхідний мінерал. З усіх інших мінералів класу оксидів і гідроксидів найпоширеніші в земній корі кварц, опал, лімоніт, гематит. Багато з цих мінералів мають важливе народногосподарське значення. Утворюються вони при магматичних, гідротермальних, метаморфічних і екзогенних процесах.

Кварц — SiO_2 . Назва від німецького *кверц*, що означає поперечна руда. Справді, кристали кварцу ростуть поперек жил. Твердість 7; густина 2,5—2,8. Чистий мінерал — безбарвний, прозорий. Домішки хімічних елементів надають йому різних забарвлень: молочно-білого, димчастого, чорного, сірого, фіолетового, зеленого, рожевого. Риски не залишає. Блеск скляний; спайність недосконала; злом раковистий; сингонія тригональна. Кристали мають вигляд шестигранних призм, які завершуються шестигранною

пірамідою. Грані часто покриті паралельною горизонтальною штриховкою. У природі кварц поширений у вигляді жил, секретій, вкраплень тощо.

Походження магматичне, пегматитове, гідротермальне, метаморфічне і екзогенне.

Різновиди: безбарвний, прозорий кварц — **гірський криштал**, фіолетовий, прозорий — **аметист**, димчастий, прозорий — **раухтопаз**, чорний, непрозорий — **моріон**, жовтий — **цитрин**. Є ще **рожевий кварц**.

До прихованокристалічної різновидності кварцу належить також **халцедон**, який утворює щільні маси, натічні форми і жовна. Він має біле, темно-сіре та інше забарвлення, від чого його різновиди мають свої назви: *сердолік* — червонуватий, оранжевий, темно-рожевий; *сардер* — коричневий, бурий; *плазма* і *хризопраз* — різних відтінків зеленого кольору та ін. Смугасті різновиди халцедону називаються **агатом** (колові і оциксом (стрічково-смуочкові візерунки) і **оніксом** (стрічково-смуочкові візерунки)). До різновидів халцедону належить також **кремій**.

Родовища: на Україні (Житомирська і Волинська області, Гірський Крим, Карпати), на Уралі, Алтаї, Кавказі, в Казахстані, Забайкаллі та ін.

Використовується кварц у скляній і фарфоровій промисловості (чисті піски), в оптиці і радіотехніці (гірський криштал, раухтопаз), в медицині, в ювелірній справі (всі різновидності, якщо вони відповідають кондиціям) тощо.

Гематит — Fe_2O_3 . Назва від грецького *гематікос*, що означає кривавий. Інші назви — *червогий залізняк* і *залізний блиск* цілком відповідають зовнішньому вигляду і застосуванню мінералу. Твердість 5—6; густина 5—5,2. Кольори змінюються залежно від агрегатного стану мінералу: землясті різновидності — червоні, в кристалах — залізо-чорні. Риска вишнево-червона; блиск напівметалічний і металічний; спайності не має; сингонія тригональна. Кристали у вигляді ромбоєдрів і пластинок, іноді утворюються друзи. Але найчастіше мінерал поширений у вигляді суцільних щільних прихованокристалічних або лускуватих мас і натічних форм з глянцевою поверхнею.

Походження магматичне, гідротермальне, пневматолітове, екзогенне та метаморфічне.

Родовища: Криворіжжя, Урал, Курська магнітна аномалія, Грузія.

Гематит — одна з найважливіших залізних руд. Чисті поршкові різновидності гематиту використовуються для виготовлення фарб та червоних олівців.

Магнетит — $\text{Fe}^2+\text{Fe}^3_2\text{O}_4$, або *магнітний залізняк*. Назва від *магнітних* властивостей. Твердість 5,5—6; густина 4,9—5,2. Колір залізо-чорний; риска чорна; блиск металічний; спайності не має; сингонія кубічна. Кристали мають форму октаєдрів, ромбододекаєдрів, іноді утворюються друзи. Агрегати — переважно суцільні маси або вкраплення.

Походження магматичне, гідротермальне, пегматитове, метаморфічне.

Родовища: на Україні (Кривий Ріг), Уралі (гори Магнітна, Висока, Благодать), Курська магнітна аномалія, в Казахстані, Азербайджані, на Кольському півострові.

Використання: для добування заліза.

Лімоніт — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$. Назва від грецького *лемон*, що означає лука. Вживається також назва *бурий залізняк*. Твердість 1—5 (залежно від фізичного стану); густина 3,6—4. Колір від вохристо-жовтого до червоно-бурого; риска жовтувато-бура; блиск матовий; кристали не утворює, трапляються тільки псевдоморфози. Поширений у вигляді оолітів, конкрецій, натічних форм і землястих мас.

Походження осадочне — в прибережній зоні, в прісних озерах і болотах за участю мікроорганізмів; у зоні окислення сульфідів.

Родовища: на Керченському півострові, Південному Уралі, Північному Кавказі та в багатьох інших районах європейської частини СРСР.

Використовується лімоніт для добування заліза, а також як сировина для виготовлення фарб.

Ільменіт — FeTiO_3 . Назва від *Ільменських гір* (Південний Урал), де його вперше знайшли. Інша назва — *титанистий залізняк*. Твердість 5—6; густина 4,7. Колір залізо-чорний; риска чорна або бурувата; спайності не має; злам раковистий; сингонія тригональна. Кристали у вигляді пластинок ромбоєдрів

або зерен неправильної форми. Трапляються також суцільні щільні маси, розсипи.

Походження магматичне і пегматитове.

Родовища: на Україні (Житомирська і Дніпропетровська області), Уралі, Алтай.

Використовують ільменіт для одержання титану.

Псиломелан — $mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$. Назва в перекладі з грецької означає чорна скляна голова. Твердість 4—6 (у щільних агрегатів); густина 4,4—4,7. Колір чорний, іноді бурувато-чорний; риска чорна, іноді синювато-чорна; блиск матовий або напівметалічний. Мінерал крихкий. Кристали бувають рідко. Поширений у вигляді конкрецій, оолітів, натічних форм, землястих мас тощо.

Походження екзогенне — головним чином в прибережно-морських умовах.

Родовища: на Україні (Нікополь і Марганець), на Кавказі (Чіатура), на Уралі.

На псиломелан схожий піролюзит — MnO_2 . Назву в перекладі з грецької можна зрозуміти як вимитий термічним процесом. Трапляється у вигляді суцільнокристалічних, прихованокристалічних і порошкоподібних мас.

Походження екзогенне і гідротермальне.

Використовують обидва мінерали для добування марганцю та в хімічній промисловості.

Корунд — Al_2O_3 . Назва від індійського *курунда* (так індійці називали рубін). Твердість 9; густина 4. Він, як правило, синювато- або жовтувато-сірого кольору. Якщо

цей мінерал трапляється у вигляді прозорих кристалів різного забарвлення, тоді він дорогоцінний: *рубін* — червоний, *сапфір* — синій, *східний топаз* — жовтий, *східний аметист* — фіолетовий, *східний ізумруд* — зелений, *лейкосапфір* — безбарвний. Блиск мінералу скляний; спайності не має; сингонія тригональна.

Кристали мають бочкоподібний, стовпчастий або пірамідальний вигляд, найчастіше із шістьма гранями. Крім того, його знаходять у вигляді дрібнозернистих суцільних мас.

Походження магматичне, пегматитове і контактно-метаморфічне. Часто трапляється також у перевідкладеному стані (в розсипах).

Найбільші родовища в СРСР — у Казахстані (Семізбуги), на східному схилі Уралу (верхів'я р. Борзовки), в Якутії.

Непрозорі різновиди використовують як абразивний матеріал, з якого виготовляють точильні круги, диски, наждачний папір і порошки, а прозорі — в ювелірній справі.

Боксит — $Al_2O_3 \cdot nH_2O$. Назва від місцевості *Бо* на півдні Франції. Твердість 1—4; густина близько 2,5. Колір рожевуватий, бурувато-червоний, сіруватий і білий, риска світліша від мінералу. Блиск слабкий; злом землястий. Трапляється у вигляді щільних землястих мас, часто оолітовий.

Походження осадове. Утворюється в результаті хімічного вивітрювання в умовах жаркого і вологого клімату, а також у ре-

зультаті перенесення і відкладання продуктів хімічного вивітрювання в прибережних смугах морів і озер. Тому боксит знаходять в осадочних породах у вигляді пластів і лінз.

Родовища: у Придніпровській частині Українського щита, в Донбасі, на Уралі, в Північному Казахстані, Сибіру та ін.

Використовують боксити для добування алюмінію.

Опал — $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Назва від латинського *opalus* — чаруючий зір. Твердість 5,5—6,5; густина 2—2,5. Колір білий, медово-жовтий, голубуватий, восковий, янтарний, червонуватий, чорний або безбарвний. Залежно від кольору і прозорості виділяють *благородний, вогняний, смоляний і звичайний опал*, а також *гіразоль, гідрофан* та ін. Риски не дає; блиск восковий і скляний. Спайності не має; злом раковистий. Знаходять у вигляді натічних форм, псевдоморфоз (в осадочних породах) і жил (у вивітраних магматичних породах — пеліканітах).

Походження: результат хімічного вивітрювання різних гірських порід (найчастіше ультраосновних), коагуляції колоїдних розчинів кремнезему в прибережних зонах морських басейнів, у гідротермальних умовах.

Родовища: на Україні — в східній частині Українського щита (особливо у Вінницькій, Запорізькій і Київській областях), у Закарпатті та ін.

Благородні опали використовують в ювелірній справі, а інші різновидності — для полірування металів і каменів, виготовлення фільтрів, легкої цегли, в керамічній промисловості тощо.

КАРБОНАТИ

Карбонати — це солі вугільної кислоти, які досить поширені на Землі. Налічується близько 80 мінералів, що становлять майже 1,7% маси земної кори. Найпоширеніші карбонати кальцію і магнею, що утворюють потужні пласти різних вапняків, крейди, мергелю, доломіту і мармуру. Усі карбонати якоюсь мірою розчиняються соляною кислотою з виділенням вуглекислого газу. Утворення карбонатних товщ пов'язано переважно з діяльністю організмів і хімічними процесами в озерах і морях. Крім того, карбонати утворюються в результаті гідротермальних процесів. Мінерали цього класу переважно світлого забарвлення, високої твердості і неметалічного блиску.

Іх використовують у металургії, оптиці, електротехніці, харчовій промисловості тощо.

Кальцит — CaCO_3 . Назва від грецького *кальцис* — вапно. Його ще називають *вапняковим шпатом*, а прозорий різновид — *ісландським*. Твердість — 3; густина — 2,7. Колір найчастіше білий, сіруватий або жовтуватий, рідше голубий, рожевий, бурий. Риска біла; блиск скляний. Спайність досконала. Сингонія тригональна. Форма криста-

лів різноманітна, переважають друзи, зернисті агрегати і натічні форми.

Походження гідротермальне, осадочне, в результаті діяльності підземних вод, хімічне, біогенне і метаморфічне.

Найважливіші родовища: в Грузії, Вірменії, Середній Азії, на Уралі, в Сибіру (Нижня Тунгуска); на Україні — в Криму, Закарпатті, Житомирській області, біля міст Слов'янська, Краматорська та ін.

Використання: в будівництві (вапняки і мрамур), в хімічній промисловості (для виготовлення вапна, цементу, скла тощо), у металургії (флюс). Прозорі різновиди йдуть на виготовлення оптичних приладів.

Сидерит — FeCO_3 . Назва від грецького *сидерос* — залізо. Тому мінерал ще називають *залізним шпатом*. Твердість 3,5—4,5; густина — 4. Колір сірий, бурий, жовтий. Риска біла або жовтувата. Блиск скляний. Спайність досконала. Сингонія тригональна. Кристали схожі на кальцит. Частіше мінерал трапляється у вигляді зернистих агрегатів, землистих мас, оолітів і конкрецій.

Походження гідротермальне і осадочне (в лагунах або затоках).

Родовища: на Керченському півострові, Уралі, в Курській магнітній аномалії.

Використовують сидерит для добування заліза.

Доломіт — $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Назва на честь французького геолога *Долом'є*, який перший описав мінерал. Рідше вживається назва *гірський шпат*. Твердість 3,5—4; гу-

стина — 1,8—2,9. Колір сірувато-білий, іноді з жовтуватим, буруватим і зеленуватим відтінками. Риска біла. Блиск скляний. Спайність досконала. Сингонія тригональна, кристалізується у вигляді ромбоедра. Частіше зустрічається суцільними зернистими масами.

Походження переважно осадочне, рідше гідротермальне.

Родовища: на Донбасі, Уралі, в Казахстані, на Поволжі.

Використовується доломіт як будівельний матеріал, у металургії (флюс і вогнетриви), у хімічній промисловості тощо.

Малахіт — $\text{Cu}_2 [(\text{OH})_2 \cdot \text{CO}_3]$. Назва від грецького *малахо*, що означає мальва (декоративна рослина). Твердість 3,5—4; густина — 4. Колір смарагдово-зелений. Риска блідо-зелена. Блиск скляний, тьмянний. Знаходиться майже завжди у вигляді натічних форм і землистих мас.

Походження екзогенне — в зонах окислення сульфідних родовищ.

Родовища: на Уралі (Міднорудянське і Гумешівське).

Використовують малахіт у ювелірній справі, для виготовлення художніх виробів — ваз, шкатулок та ін. Раніше використовувався і як оздоблювальний матеріал (колонни Ісаакіївського собору, малахітовий зал Зимового палацу, столи і вазы Ермітажу в Ленінграді).

Магнезит — MgCO_3 . Назва від області *Магнезія* в Греції. Інша назва — *магне-*

зіальний шпат. Твердість 3,5—4,5; густина — 3. Колір білий, сірий, жовтий; риска біла. Блиск скляний, тьмянний, часто шовковистий. Спайність досконала. Сингонія тригональна. Кристали у формі ромбоєдрів. Магnezит схожий на доломіт. У природі здебільшого трапляється у вигляді грубозернистих мармуроподібних або щільних фарфороподібних мас, натічних форм і секретій.

Походження осадочне, гідротермальне і метаморфічне.

Родовища: на Південному Уралі, Далекому Сході.

Використовується мінерал для виготовлення вогнетривкої цегли, електроізоляторів, у будівництві, як абразивний матеріал, в паперовій, цукровій та гумовій промисловості.

СУЛЬФАТИ

До сульфатів — солей сірчаної кислоти — належить близько 260 мінералів. Деякі мінерали цього класу (гіпс, ангідрит) утворюють цілі товщі осадових порід. Сульфати мають світле забарвлення, твердість не більше як 3,5 (за винятком бариту) і низьку густину. Мінерали переважно осадового походження; мають велике практичне значення.

Гіпс — $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Назва без змін збереглася з давньогрецьких часів. Так зивали мінерал, який був схожий на крейду і вапно. Твердість 2; густина 2,3. Колір різ-

ний: безбарвний, білий, жовтий, рожевий, сірий, синюватий; риска біла. Блиск скляний, перламутровий, у волокнистих різновидностей — шовковистий. Спайність дуже досконала. Волокнисті різновиди мають голчатий злом. Сингонія моноклінна. Форма кристалів табличчаста, інколи — стовпчаста або призматична. Часто кристали, зростаючись, утворюють двійники. Найчастіше гіпс буває у вигляді друз, щільних дрібнокристалічних і паралельноволокнистих мас тощо.

Походження переважно осадочне — в морських і озерних соленосних басейнах; екзогенне — в пустинях і напівпустинях (у корі вивітрювання) в результаті хімічного вивітрювання сульфідів і окислення сірки, гідратації ангідриту.

Різновидностями гіпсу є: дрібнозернистий — **алебастр**, волокнистий — **селеніт**, пластинчастий прозорий — **мар'їне скло**.

Родовища: найбільші поклади приурочені до осадових морських порід різних геологічних епох і є в багатьох місцях європейської і азійської частин СРСР.

Використовують гіпс у будівництві (штукатурні роботи і ліплення), в цементній і паперовій промисловості, в медицині, сільському господарстві (добрива) тощо.

Ангідрит — CaSO_4 . У перекладі з грецької назва означає безводний. Справді, за формулою — це гіпс, але без води. А ось за фізичними властивостями він відрізняється тільки більшою твердістю — 3—3,5, густиною — близько 3, ромбічною сингонією.

За походженням, утворенням родовищ і застосуванням він теж схожий на гіпс.

Барит — BaSO_4 . *Барос* грецькою мовою означає важкий, тому є синонім *важкий шпат*. Твердість 3—3,5; густина 4,3—4,5. Колір переважно білий, сірий, жовтий, голубий, бурий, водяно-прозорий. Риска біла; блиск скляний або перламутровий; спайність досконала в трьох напрямках; сингонія ромбічна. Кристали мають таблитчастий, призматичний або стовпчастий вигляд. В агрегатному стані мінерал зернистий або землястий, у вигляді конкрецій, секрецій, друз і натічних форм.

Походження гідротермальне, осадове (в прибережній зоні морів) та хімічне (при хімічному вивітрюванні сульфідів).

Родовищ багато: найголовніші з них у Західній Грузії, на Уралі, в Туркменії.

Використовують барит для виготовлення високоякісних білил, у паперовій, гумовій, хімічній, радіотехнічній, нафтовій та інших галузях промисловості.

ФОСФАТИ

У класі фосфатів (солей фосфорних кислот) близько 350 мінералів, але вони становлять менше, ніж 1% маси земної кори. Серед них особливо важливі для хімічної промисловості (добування добрив, кислот і солей) мінерали апатит і фосфорит. Вони значною мірою також породоутворюючі мінерали.

Апатит — $\text{Ca}_5 [\text{PO}_4]_3 (\text{Cl}, \text{F}, \text{OH})$. Грецьке *апатао* означає обманюю. Справді, апатит легко можна прийняти за інші мінерали: берил, турмалін, діопсид та ін. Твердість — 5; густина — 3,2. Колір найчастіше блідо-зелений, зелений, голубий, жовтий, бурий, фіолетовий, білий. Мінерал буває і безбарвним. Риска біла; блиск скляний, на поверхні злому жирний; спайність досконала; злом нерівний, раковистий; сингонія гексагональна. Кристали — призматичні шестигранники, рідше коротковпчасті або таблитчасті форми. Поширені зернисті, дрібнокристалічні (цукроподібні) маси. Дуже крихкий.

Походження магматичне, пегматитове, метаморфічне.

Родовища: Кольський півострів, Урал, біля південного узбережжя Байкала (Слюдянка).

Апатит є сировиною для виготовлення фосфорних добрив, для добування фосфору, фосфорної кислоти, різних солей тощо.

Фосфорит — близький за хімічним складом до апатиту, але з домішкою глинистого і піщаного матеріалу. Назва від хімічного терміна *фосфат калію*. Твердість — 5; густина — 3,2. Колір сірий, темно-бурий, чорний — залежно від домішок. Риска сіра або сірувато-бура. Блиск матовий. Кристали не утворює. Трапляється у вигляді конкрецій, які всередині мають радіальну будову, а також землястих або дрібноуламкових щільних мас.

Походження осадове — в мілководній (від 50 до 200 м) частині моря, в результаті концентрації фосфору із залишків давніх організмів та вулканічних розчинів.

Родовища: на великих територіях східної і західної частин України, в Південному Казахстані.

Використання те саме, що й апатиту.

СИЛІКАТИ

До цього класу належить майже 800 мінералів, які становлять близько 75% маси земної кори. Силікати — найважливіші породоутворюючі мінерали. Вони входять до складу майже всіх магматичних і метаморфічних порід. Чимало їх і в осадових породах.

Забарвлення мінералів різне, густина, як правило, невелика, а твердість, навпаки, значна. Багато мінералів утворюють рудні й нерудні корисні копалини або є дорожочинними та оздоблювальними каменями.

Походження силікатів переважно глибинне: магматичне, пегматитове, пневматоліто-гідротермальне, метаморфічне; деякі мінерали екзогенного походження.

Польові шпати. Походження назви не встановлено. Можливо, від того, що їх часто зустрічають у полі (тобто в природі). Мінерали, що входять у групу польових шпатів, найпоширеніші в земній корі (до 50% її маси), відрізняються за хімічним складом, але схожі за формою кристалів і

фізичними властивостями; твердість 6—6,5, спайність середня, густина 2,5—2,7, блиск скляний.

Походження мінералів ендегенне: найкращі кристали в пегматитах.

Польові шпати поділяють на дві підгрупи: а) калієві і б) натрієво-кальцієві, або плагіоклази.

З калієвих польових шпатів найпоширеніші **ортоклаз** (у перекладі з грецької — прямий розкол) і **мікроклін** (трохи відхилений). Мікроклін відхиляється по площині спайності від прямого кута лише на 20°. Обидва мінерали однакові за хімічним складом — $K[AlSi_3O]$ і за зовнішніми ознаками теж майже не відрізняються. Вони можуть бути білими, світло-рожевими, буровато-жовтими, яскраво-червоними і горлубувато-сірими. В ортоклазу на площинах спайності малопомітний перламутровий блиск. Безбарвну прозору різновидність ортоклазу називають **адуляром**, зелену різновидність мікрокліну — **амазонітом** — від назви річки *Амазонки*, де його вперше знайдено.

Польові шпати використовують у керамічній — для виробництва фарфору, фаянсу, емалей, поливи — і в скляній промисловості. Амазоніт — декоративний матеріал.

З плагіоклазів (з грецької *плагіоклаз* — косий розкол) розглянемо альбіт і лабрадор. Назва альбіту походить від латинського *альбус* — білий, а лабрадору — від назви півострова *Лабрадор* у Пів-

нічній Америці, де його вперше було знайдено.

Альбіт — білий або бурувато-жовтий, іноді із зеленуватим відтінком, кристали переважно невеликі (в пегматитових жилах іноді значних розмірів), нерідко утворюються друзи і зернисто-кристалічні агрегати.

Лабрадор — сірий, темно-сірий і зеленувато-сірий, має красиву гру (іризацію) голубого, синього або зеленого кольорів і зустрічається суцільними крупнозернистими масами, де нерідко добре виражені кристали.

Серед плагіоклазів виділяють прозорі різновидності. Одна з них відома під назвою **місячний камінь**. Це мінерал, який має своєрідний ніжносиній полиск, що нагадує місячне світло. Інша різновидність — **сонячний камінь**, якому властиве красиве іскристо-золотисте сяйво, зумовлене включенням тоненьких лусочок залізного блиску. Місячний і сонячний камені знаходять у пегматитових жилах і використовують у ювелірній справі.

Родовища лабрадориту знаходяться в Житомирській (села Головіне і Турчинка) та Черкаській (місто Городище) областях. Амазоніт зустрічається рідше: в Житомирській області, на Волині та в Приазов'ї. За межами України родовища амазоніту знаходяться на Кольському півострові, в Прибайкаллі, Середній Азії.

Амазоніт і лабрадорит використовують як оздоблювальні камені, але до кінця XIX ст. їх широко використовували в ювелірній справі. З них виготовляли запонки,

персні, парадні гудзики, декоративні вази, чаші, шкатулки, табакерки, печаті тощо. Особливою популярністю в модниць Парижа, Лондона й Петербурга користувався лабрадор — **павиний камінь**. У давнину в Росії цей мінерал вважався найрозкішнішим. Ціни на нього були дуже високі.

Коштовність амазоніту і лабрадору значно знизилася після того, як були відкриті багаті їх родовища.

Олівін — $(Mg, Fe)_2 SiO_4$. Назва від *оливково-зеленого* кольору. Синонім: *перидот*. Важливий породоутворюючий мінерал, з якого майже повністю складаються гірські породи дуніт і перидотит. Твердість 6,5—7; густина 3,4. Колір оливково-зелений, буруватий до чорного. Риски не дає. Блиск скляний, жирнуватий. Спайність середня або недосконала. Крихкий, злом раковистий. Сингонія ромбічна. Кристали утворюються порівняно рідко. Поширені шільні зернисті маси.

Походження магматичне.

Родовища: на Уралі, Північному Кавказі, в Закавказзі, Південному Сибіру, Карелії.

Застосовують олівін для виготовлення вогнетривкої цегли, як будівельний матеріал. Прозорі та кольорові різновиди (хризоліт) використовуються як дорогоцінне каміння.

Слюди — дуже поширені породоутворюючі мінерали. Формули складні. Для них характерна дуже досконала спайність, і тому вони легко розщеплюються на тоненькі пластинки. Твердість 2—3. Блиск скляний.

Сингонія моноклінна. Найбільш поширені і легко розпізнаються такі різновиди слюди:

флогопіт — має золотисто- або червонувато-бурий колір (у перекладі з грецької *флогопос* — вогнеподібний). Синонім: *магнезіальна слюда*;

мусковіт — назва походить від давньої італійської назви Москви — *Муска* (колись мусковіт вивозили за кордон як «московське скло»). Мінерал має вигляд тонких листочків, безбарвний, але нерідко з різними відтінками. Схожий на флогопіт. Прихованолускуваті маси мусковіту із шовковим блиском називаються *серіцитом* (по-грецьки — шовковистий);

біотит (назва на честь французького вченого Ж.-Б. Біо). Колір має чорний, бурий, іноді з оранжевим, червонуватим або зеленуватим відтінками. Кристали табличчасті, нерідко стовпчасті. Зустрічається також у вигляді щільних пластинчастих і лускоподібно-зернистих мас.

Походження слюд пегматитове, гідротермальне, метаморфічне.

Найбільші родовища слюди біля Байкалу (Слюдянка), на р. Алдані, у районі Мама (Східний Сибір), на Уралі, в Приазов'ї.

Застосовуються слюди в електротехнічній, паперовій та хімічній промисловості (при виготовленні фарб, автомобільних шин, вогнетривких матеріалів).

Каолініт — $Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}]$. Назва від китайського *кау-лінг* — висока гора.

Твердість 1; густина 2,6. Колір білий, нерідко з жовтуватим, голубуватим або зеленуватим відтінками. Зустрічається у вигляді пухких і щільних однорідних жирних на дотик мас. Легко прилипає до пальців і після висихання стягує шкіру. Якщо на нього подихати, він пахне глиною. Дуже гігроскопічний.

Походження екзогенне (в корі вивітрювання) і гідротермальне.

Родовища: Глуховецьке, Турбівське і Райківське (Вінницька область), Білобалківське, Часовоярське (Донецька область) та ін.

Використовується в керамічній промисловості (виготовлення фарфоро-фаянсового посуду), в будівельній справі, в паперовій, хімічній промисловості, у виробництві вогнетривких матеріалів, парфюмерії тощо.

До силікатів належить також ряд акцесорних (непородоутворюючих) мінералів: графіт, топаз, берил, турмалін. У цих мінералів є кілька різновидностей.

Гранати. Загальна формула — $R_3^2 R_2^3 [SiO_4]_3$. Назвали так за схожість кольору і зерен мінералів з плодами гранатового дерева (*гранатус* по-латині — зернистий)

До гранатів відносять цілу групу мінералів, з яких найпоширеніші **піроп**, **альмандин**, **спесартин**, **гроссуляр**. Твердість від 6,5 до 7,5, густина від 3,5 до 4,2. Колір різноманітний: темно-червоний, рожево-червоний, чорний (піроп); червоний, буро-червоний (аль-

мандин); медово-жовтий, блідо-зелений (гроссуляр) та ін. Блиск скляний, жирний. Спайність недосконала або її зовсім немає; злом нерівний. Сингонія кубічна. Найпоширеніша форма кристалів — ромбічний додекаедр, який легко помітний. Трапляються також суцільні маси.

Найчастіше гранати поширені в зоні контакту магматичних і карбонатних порід, у пегматитах, кристалічних сланцях та в кислих магматичних породах.

Родовища бувають корінними і розсипними, як правило, разом з іншими мінералами (Урал, Сибір, Закарпаття, Український щит).

Використовують гранати як шліфувальний матеріал та в ювелірній справі. Дорогоцінні різновиди гранатів (червоні) використовувались як прикраси ще скіфами, вони були одними з найлюбленіших мінералів на Русі в XV—XVI ст. Гранат тоді вважали священним каменем (дає владу над людьми), каменем кохання, крові й гніву.

Топаз — $Al_2 [SiO_4] (F, OH)_2$. Назва походить від давньоіндійського *топаз* — вогонь або від острова *Топазіос* у Червоному морі. Твердість 8; густина 3,5—3,6. Колір світло-жовтий, винно-жовтий, солом'яно-жовтий, голубий, фіолетовий, зелений, рожевий, рідше червоний, або безбарвний. Якщо довго перебуває на сонці, втрачає первинне забарвлення, стає блідим. Блиск скляний. Сингонія ромбічна. Спайність досконала, кристал легко розколюється поперек росту. Форма

кристалів — переважно призматична, хорошої форми набувають тільки в пустотах. Щоб не прийняти його за кварц, треба звертати увагу на твердість, форму кристалів і особливо спайність (обов'язково дає одну або кілька рівних гладеньких поверхонь). Нерідко кристал легко розбивається на окремі пластинки.

Походження мінералу переважно пегматитове, зрідка утворюється в пустотах кислих вивержених порід та гідротермальних жилах.

Топаз відомий ще з античних часів. Його дуже високо цінили за красу, довговічність і, як тоді вважали, за цілющі властивості.

Родовища: на Україні, Уралі, в Забайкаллі.

Кристали топазів різні за розмірами — від дрібних до гігантських, масою 200 кг і більше. За традицією великим кристалом ювелірної якості дають імена: «Золоте Полісся», «Ростов Великий», «Олександр Євгенович Ферман» та ін.

Використовується мінерал здебільшого в ювелірній справі.

Берил і його різновидності мають формулу $Be_3 Al_2 (SiO_3)_6$. Походження назви не встановлено. Допускають, що вона могла піти від арабського *буллар* (так колись називали гірський кришталь) або від німецького *брілле* — окуляри (з цього красивого, прозорого і міцного мінералу виготовляли лінзи для окулярів).

Берил має різне забарвлення — від безколірного до зелених, рожевих і синіх барв.

Ювелірної якості різних забарвлень берилі мають свої назви: жовто-зелений, оливково-зелений, яблучно-зелений, голубувато-зелений — власне берил; яскраво-зелений, трав'янисто-зелений — і зумруд; синювато-голубий до синього — аквамарин; золотисто-рожевий — воров'євіт. Твердість берилу і його різновидностей від 7,5 до 8; густина 2,6—2,9. Сингонія гексагональна. Блиск скляний. Кристали добре виражені переважно у формі призм в поєднанні з пірамідами і пінакоїдами (кристали з двома рівними паралельними гранями).

Походження родини берилів пегматитове, тому і знаходять їх разом з топазом та різновидностями кварцу в пустотах (заноришах) пегматитів України, Уралу, Забайкалля.

Прозорі, красивих кольорів різновидності берилів — це ювелірні камені першого класу. Вартість їх у багато разів перевищує вартість золота: наприклад, 4800 г цього мінералу коштує 50000 доларів. Але можуть бути мінерали ще вищої цінності.

Однак «чистої води» берилі бувають рідко. Іноді знаходять кристали величезних розмірів — близько 16 т (штат Мен, США) і навіть 200 т (Бразилія). Останній — найбільший берил у світі. Але обидва кристали виявилися непрозорими і не мали ніякої ювелірної цінності. Такі берилі використовують для добування берилію, який у 1,5 раза легший за алюміній і має здатність з іншими металами утворювати легкі й міцні сплави.

Турмалін — складний бороалюмосилікат (майже 25 елементів таблиці Менделєєва). Назва від сингальського *турмалі*. Мінерал вперше привезли в Голландію з Цейлону в 1703 р.

Колір залежить від хімічного складу, який помітно міняється і, подібно до берилу, має кілька різновидностей: рубеліт (рожевий), сиберит (малиновий), індіголіт (синій), верделіт (зелений), архоїт (безбарвний), шерл (чорний), дравіт (бурий, жовтий). Нерідко протилежні кінці довгого призматичного кристала бувають різноколірними. Твердість різновидностей турмаліну 7—7,5, густина 3—3,2. Блиск скляний; сингонія тригональна.

Походження пегматитове, гідротермальне і магматичне.

Родовища: на Уралі, в Забайкаллі, Карелії. Окремі кристали або їх скупчення можна знайти в межах Українського щита.

Чисті прозорі різновиди турмаліну використовують у радіотехніці, оптиці, ювелірній справі.

* * *

Ми розповіли про найпоширеніші в природі і найвідоміші мінерали. Можливо, не всім і не зразу пощастить їх знайти, але ви тепер знаєте про них значно більше. Проте це тільки початок вашого пізнання різноманітного, чарівного світу мінералів.

ПРО ГІРСЬКІ ПОРОДИ

Гірські породи — це природні мінеральні агрегати з певним, характерним для них, складом і будовою. Склад гірських порід, умови залягання і будова залежать від тих геологічних процесів, які їх утворили. Але, як і інші об'єкти природи, гірські породи постійно перетворюються і руйнуються.

Досліджуючи гірські породи, визначають їхню *структуру* (будову) і *текстуру* (відносне розташування, орієнтування та розподіл мінералів), *хімічний* і *мінеральний* (речовинний) *склад*.

Основні зовнішні ознаки гірських порід: фізичний стан, колір, будова, мінералогічний склад і умови залягання.

За фізичним станом розрізняють кам'янисті, або щільні (граніт, мармур, гнейс) і пухкі породи, які розсипаються й легко розламуються чи роздавлюються пальцями (пісок, глина, торф).

Надзвичайно важлива діагностична ознака порід — колір. Він часто є прямим показником складу породи і залежить від

кількості в ній елементів-забарвлювачів — заліза, марганцю, хрому тощо. Розрізняють за кольором світлозабарвлені породи (білі, світло-сірі, рожеві, жовті, світло-зелені й ін.) та породи темноколірні (сірі, чорні, темно-зелені, темно-сині).

За будовою, або ж структурними (кристалічність, зернистість, аморфність) і текстурними (масивність, сланцюватість) ознаками, гірські породи ділять на кілька груп. Ці ознаки спочатку виявляються в полі без оптичних приладів, а потім в лабораторії уточнюються під мікроскопом.

Групи гірських порід за будовою:

Δ *Кристалічні*. Зерна кристалів виразні (наприклад, граніт). За розмірами зерен розрізняють: а) дуже крупнозернисті породи з величиною зерен більш як 20 мм; б) крупнозернисті — від 3 до 20 мм; в) середньозернисті — від 1 до 3 мм; г) дрібнозернисті — мають зерна менші, ніж 1 мм. Кристалічні породи бувають рівномірно- і нерівномірнозернисті.

Δ *Щільні*. Породи, в яких не видно кристалічної будови навіть під лупою (яшма).

Δ *Склоподібні* (вулканічне скло — обсидіан).

Δ *Пористі* (пемза, вапняковий туф).

Δ *Порфірові*. У породі серед дрібнокристалічної або склоподібної маси розкидані окремі порівняно крупні зерна (порфірові виділення) одного або кількох мінералів (порфірит).

- △ *Оолітові* (оолітовий вапняк).
- △ *Землисті*. Це м'які, пухкі породи, що легко розтираються пальцями в тонкий порошок (глина, крейда).
- △ *Дрібноуламкові* породи складаються із сипучих і цементованих уламків розміром від 0,1 до 2 мм (пісок або пісковик).
- △ *Грубоуламкові* — сипучі або цементовані породи. Розміри уламків більші як 2 мм (галька, конгломерат, брекчія, жорства).
- △ *Смугасті*. Природа смуг буває надзвичайно різною (текстура течії — у магматичних, гнейсова текстура — у метаморфічних, верстуватість — в осадочних породах).
- △ Породи, що складаються із залишків тваринних і рослинних організмів (черепашковий вапняк, торф).

За умовами утворення серед гірських порід земної кори відомі: магматичні (вивержені), осадочні та метаморфічні. З кожним роком збільшується кількість знайдених на Землі уламків космічних гостей — метеоритів. Вони становлять окрему групу порід, які за складом і будовою близькі до земних магматичних утворень.

Які ж основні характерні риси, особливості та відмінності цих груп порід?

МАГМАТИЧНІ ПОРОДИ

Магматичні гірські породи утворилися при охолодженні природного силікатного розплаву — магми — на різних глибинах у земній корі та на її поверхні. Тверднучи, магма перетворюється здебільшого в щільну магматичну гірську породу. Попіл, викинутий під час виверження вулканів, утворює пухкий осадок, що тільки згодом твердне, перетворюючись у туф.

Залежно від глибини й умов формування, магматичні породи поділяють на глибинні, або інтрузивні, та вивержені, або ефузивні, які називаються також вулканітами.

Глибинні, або інтрузивні (від латинського *інтрузіо* — вкорінення), породи утворюються в результаті затвердіння магми на глибині. Це повнокристалічні (кристалічно-зернисті) породи. Вони утворюють кристалічний фундамент материків.

Вивержені (ефузивні) породи утворилися на поверхні Землі там, де із силікатного розплаву швидко виділялися газові суміші й магма. В умовах атмосферного тиску й низьких температур магма під час застигання утворює породи склоподібної або прихованокристалічної текстури. Частина ефузивів може бути розкристалізованою до мікроскопічних кристалів (мікролітів). Поширені також порфірові різновиди, в яких в основній масі скла та мікролітів виділяються великі кристали. Їх називають вкрапленниками або порфіровими виділеннями.

В основі класифікації магматичних гірських порід лежить їхній хімічний та мінералогічний склад.

Хімічний склад дає уявлення про те, з яких елементів складається та чи інша порода і які їх кількісні співвідношення. Мінералогічний склад відбиває характер природних сполук цих елементів.

Основними компонентами магматичних порід є дев'ять елементів: O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, H.

Хімічний склад гірських порід показують у формі процентного складу оксидів. Сума основних оксидів SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO, MgO, CaO, Na_2O , K_2O і H_2O досягає приблизно 98% маси всіх магматичних порід; сума TiO_2 , MnO, CO_2 і P_2O_5 — близько 1,5%; сірка і хлор — близько 0,2%. Усі інші елементи таблиці Менделєєва становлять менше 0,3%.

У природі не знайдено магматичних порід, які мають менше, ніж 24%, і більше, як 80%, SiO_2 (кремнезему).

Залежно від вмісту основного оксиду SiO_2 магматичні породи поділяють на кислі (понад 65% SiO_2), середні (65—52%), основні (52—45%) й ультраосновні (менше 45%). У самотійну групу виділяють лужні породи, для яких характерна велика кількість лужних оксидів (більш як 10—12%).

Наводимо короткі описи основних, найпоширеніших магматичних гірських порід по групах.

КИСЛІ ПОРОДИ. Сюди належать глибинні (абісальні) різновиди — граніт і гіпібасальні — граніт-порфір, апліт, кварцовий порфір; з ефузивних — ліпарити та їх туфи.

Граніт (від італійського *granito* — зерно) — повнокристалічна інтрузивна порода з густиною 2,7. Серед глибинних порід магматичного походження вона найпоширеніша.

Мінеральний склад: калієвий польовий шпат (майже 40%), кварц (близько 30%), кислий плагіоклаз (15%), біотит, мусковіт, часом рогова обманка, піроксен або олівін (разом 5—10%).

Другорядні мінерали: магнетит, апатит, циркон, сфен, гранат, пірит та ін.

Колір білий, сірий, рожевий і червонуватий. Структура кристалічно-зерниста, рівномірно-зерниста або порфіроподібна. Розрізняють також крупно-, середньо- і дрібнозернисті пегматоїдні граніти.

З гранітами тісно пов'язані скупчення багатьох цінних рудних і нерудних корисних копалин. Наприклад, пегматитові, пневматолітові та гідротермальні жили дають родовища руд золота, свинцю, цинку, срібла, молібдену, олова, вольфраму, ртуті, рідкісноземельних елементів та ін. Сам же граніт — чудовий будівельний та облицювальний матеріал.

Граніт-порфір — нерівномірно-зерниста порода гранітного ряду з порфіровою структурою, в основному дрібнозерниста до прихованокристалічної і склоподібної. За

складом і кольором граніт-порфір схожий на граніт.

Пегматит (від грецького *пегматос* — міцний зв'язок) залягає у вигляді жил серед гранітів або по периферії великих гранітних тіл. Колір білий, жовтуватий чи рожевий. У складі пегматитів переважають кварц і ортоклаз з біотитом і мусковітом (близько 10%). Структура гіганто- і крупнозерниста. Різновидність — письмовий граніт — характеризується своєрідним взаємним проростанням кристалів ортоклазу й кварцу, які створюють малюнок, що нагадує давні клинописи.

Апліт (від грецького *аплос* — простий) — це гранітна порода рожевих, білих, жовтуватих і м'ясо-червоних відтінків. Складається майже повністю з польових шпатів (ортоклазу і мікрокліну) та кварцу. Кольорові мінерали представлені поодинокими лусками біотиту і мусковіту або їх зовсім немає. Турмалін і гранат — другорядні мінерали.

На відміну від пегматитів апліти утворюються з розплавів, збіднених леткими компонентами, і залягають у вигляді жил.

Ліпарит (від назви острова *Lipari* в Середземному морі), або **ріоліт** — переважно світло-сіра, жовтувата, червонувата, біла або зеленувата, іноді темно-сіра і навіть чорна порода; щільна, з нерівним зломом. Структура неповнокристалічна без вкраплень або порфірова. Серед порфірових виділень є кварцовий, калієвий польовий шпат, плагіок-

лаз. Розміри цих виділень — від мікроскопічних до добре видимих. Біотит, рогова обманка і піроксен відіграють другорядну роль. Багато характерних ознак ліпариту виявляють під мікроскопом. Структура основної маси м'яквата. Текстури: однорідна, флюїдална, смугаста.

Обсидіан (від імені римлянина *Обсіуса*, що привіз цей камінь з Ефіопії) називають *вулканічним склом*. Колір чорний, темно-сірий, бурий; текстура масивна або флюїдална. У Закарпатті та Закавказзі (Вірменія) трапляються обсидіани із смугастою текстурою, де темні і світлі тонкі смуги часто чергуються між собою. У цих породах мало (до 1%) води. Крім кислих, за хімічним складом обсидіани можуть бути середніми і навіть основними.

Пемза (від латинського *пумекс* — піна) утворюється при затвердінні багатой газами і парами лави на денній поверхні. Різка зниження тиску на поверхні землі зумовило кипіння лави і виділення з неї летких компонентів. У результаті утворилася легка, дуже пориста склоподібна порода з об'ємною масою часто менше від одиниці. Вона використовується в будівництві як легкий, міцний, звуко- і теплоізоляційний матеріал.

СЕРЕДНІ ПОРОДИ характеризуються тим, що в них мало або зовсім немає кварцу і більше темноколірних мінералів, від чого вони мають сіре забарвлення. Використовуються як будівельний, декоративний і облицювальний матеріал.

Діорит (від грецького *діорізо* — розрізняю) — середньо- або дрібнозерниста повнокристалічна порода; складається переважно з плагіоклазу — андезину (близько 70%) і рогової обманки (30%), від чого має темно-сіре забарвлення. Текстура масивна, рідше плямиста.

Сієніт (від назви гори *Сієна* в Єгипті) — світло-сіра і рожево-сіра порода, складена в основному лужним польовим шпатом і плагіоклазом з домішкою кольорових мінералів: біотиту, рогової обманки й авгіту. Структура повнокристалічна, здебільшого середньо- і дрібнозерниста. Текстура масивна, зрідка смугаста. Нефелінові сієніти Кольського півострова добувають як агроруду.

Андезит (від назви гір *Анд*) — переважно вивержена порода, що складається з плагіоклазу, рогової обманки, біотиту, авгіту. Залежно від наявних у ній мінералів порода може бути світло-сірою, сірою, бурою, рожевою, чорною. Текстура масивна або пориста, нерідко смугаста. Структура порфірова.

ОСНОВНІ ПОРОДИ характеризуються темним, майже чорним забарвленням, що зумовлено великою кількістю темноколірних мінералів. Кварцу і калієвого польового шпату в них, як правило, немає.

Габро (давня тосканська назва основної породи) — темна до чорної інтрузивна порода, що складається з плагіоклазу й піроксену з домішкою олівіну і рогової обманки. Структура породи повнокристалічна крупнозерниста, текстура масивна.

Різновидність габро, утворена майже цілком з великих кристалів лабрадору й ірисує красивим синім або зеленим кольором на площинах спайності, називається лабрадоритом. Є цінним декоративним і облицювальним матеріалом.

Базальт (імовірно від ефіопського *база* — той, що містить залізо) — сіра, темно-сіра або чорна неповнокристалічна порода, яка утворилася під час виліву магми на поверхню, і за мінералогічним складом аналогічна габро. Характерна також значна кількість невикристалізованого вулканічного скла. Порода шорсткувата на дотик, має нерівний, скалкуватий злом, важка, нерідко з перистою текстурою.

Діабаз (від грецького *діабас* — той, що розщеплюється) — темно-зелена або темно-сіра щільна і масивна порода. Складається з плагіоклазу й авгіту, рідко з домішкою олівіну, рогової обманки та магнетиту. Порода рівномірно-зерниста, порфіроподібна. Текстура масивна. Форма окреомості кулеподібна і стовпчата.

УЛЬТРАОСНОВНІ ПОРОДИ поширені в земній корі порівняно мало. До них належать дуніт, перидотит, піроксеніт та ін.

Дуніт (від назви гори *Дун* у Новій Зеландії) — рівномірно-середньозерниста порода, яка майже повністю складається з олівіну. Колір жовто-зелений, олівково-зелений до темного, майже чорного. Текстура масивна. Утворюється внаслідок повільної

викристалізації ультраосновних магм у глибинних умовах.

Перидотит — темно-зелена, темно-бура чорна, іноді жовтувато-зелена дрібно- або середньозерниста порода, складається переважно з олівіну й піроксену, з домішками магнетиту, рогової обманки та ін. Текстура масивна. Утворюється в результаті повільної викристалізації ультраосновних магм на великій глибині.

Піроксеніт (від назви мінералів групи *піроксену*) — темна, зеленувато-сіра, часто чорна крупно- або середньозерниста важка порода. Складається переважно з мінералів групи піроксену з домішкою олівіну, рогової обманки, біотиту, магнетиту, ільменіту тощо. Утворюється внаслідок повільного охолодження ультраосновних магм на значній глибині.

Для кожної магматичної породи типовий свій набір корисних копалин. Для кислих порід (у пегматитах) характерні дорогоцінні мінерали: топаз, берил, турмалин, а також різновидності кварцу, слюд, польових шпатів і т. д. (усього майже 100 мінералів). З кислими породами пов'язані поліметалічні, золоторудні, молібденові та інші родовища. Для середніх порід характерні концентрації заліза, золота, марганцю, міді, апатиту тощо. Для основних — титано-магнетиту, міді, нікелю, ванадію, залізних руд, золота та ін. До ультраосновних порід приурочені родовища платини, алмазів, нікелю, кобальту, магнетиту, азбесту тощо.

Велику кількість осадових порід об'єднують у три групи: *уламкові*, *хімічні* та *органогенні*. Проте в природі зустрічаються також породи змішаного походження: органічно-хімічні, уламково-хімічні тощо. Чимало з них ви вже знаєте — такі, наприклад, як пісок, глина, супісок, суглинок, лес, крейда та ін.

Але трапляються особливі різновидності цих порід, і їх треба взяти для колекції. Пісок може бути неоднакового мінерального або мономінерального складу, різний за величиною (від 2 мм до 0,1 мм), обкатаністю зерен, кольором (білосніжний, жовтий, салатово-зелений, оранжевий, червоний, сірий). Надзвичайно строкаті, різнобарвні, глини. Колір пісків і глин залежить від мінерального складу та домішок: зелений, наприклад, — від наявності мінералів глауконіту або хлориту; червоно-бурий — від оксидів заліза і т. п.

В окрему групу серед осадових порід виділяють пісковики, що утворилися в результаті цементації пісків пилуватим та глинистим матеріалом. Пісковики також різняться величиною зерен, мінералогічним складом і забарвленням.

До складу глини можуть входити найрізноманітніші мінерали, але розміри їх менші, ніж 0,01 мм. Глини обов'язково пластичні, у воді розбухають, у сухому стані міцні або розтираються в мучнистий порошок.

Глина в результаті ущільнення може втра-

тити свої властивості (пластичність, вологоємність) і перейти в іншу породу, що називається **аргілітом** (від грецьких *аргілос* — глина і *літос* — камінь).

Коли порода складається з мінеральних частинок завбільшки від 0,1 до 0,01 мм, її називають **алевроитовою** (від грецького *алевроитос* — борошно: лес, лесовидний та інші суглинки).

Відомо багато різновидностей карбонатних порід, до яких відносяться різні види вапняків (як органогенного, так і хемотропного походження): вапнякові туфи (травертини), доломіти, крейда.

Вапняки утворюються в результаті поступового нагромадження на дні водойм черепашок молюсків і найпростіших організмів, що теж мають маленькі черепашки (форамініфери і радіолярії), скелетних утворень морських лілій, їжаків і зірок, відмирання водоростей; завдяки хімічним процесам у прибережній смугі морів.

Якщо вапняк складається з добре виражених черепашок, його називають **черепашковим**; якщо з битих черепашок — **детритусовим**; (від латинського *детритус* — перетертий), а коли з дрібненьких однакових округлих зерен, що утворилися в результаті хімічних процесів, — **оолітовим** (від грецьких слів *оон* — яйце і *літос* — камінь).

Нерідко на Україні можна знайти породи змішаного органогенно-уламкового походження: глинисті й піщані вапняки, мергель, опоку тощо.

Мергель (від латинського *марга* — рухляк) — щільна або землиста порода різного кольору: білого, сірого, жовтуватого, зеленуватого, червонуватого, чорного і строкатого. Вона складається на 40—60% з вуглекислого кальцію органічного або хімічного походження і на 60—40% з глинистих частинок. На відміну від глини (з якою він дуже схожий), інтенсивно закипає під дією соляної кислоти.

Утворюється мергель в морях і озерах.

Опока — кремниста легка порода, що складається на 90% з опалового кремнезему і невеликої кількості домішок залишків скелетів дрібних морських організмів та деяких мінералів. Колір білий, світло-жовтий, палевий, попільасто-сірий, голубувато-сірий до чорного. Характерний черепашковий злом. Від мергелю відрізняється більшою легкістю, твердістю, не закипає під дією соляної кислоти.

МЕТАМОРФІЧНІ ПОРОДИ

У результаті метаморфізму некристалічні породи стають кристалічними, а ті, що були раніше кристалічними, зазнають нової кристалізації (як кажуть геологи, — пере-кристалізуються).

Отже, в процесі метаморфізму утворюються зовсім інші породи: з глини — глинисті сланці, з пісковика — кварцити), з вапняку — мармури і т. п.

Метаморфічні породи легко відрізнити

від осадочних і магматичних. Передусім треба звернути увагу на текстуру метаморфічних порід. Для них характерні такі її види: *сланцювата* — порода складається з тоненьких паралельних пластинок, які легко (чи порівняно легко) розколюються на тонкі пластинки або плитки;

смугаста або *стрічкова* — в породі чергуються смуги різної товщини і мінералогічного складу;

плойчата — порода зім'ята в дрібні складочки, ніби гофрована;

волокниста — більша частина породи складається з волокнистих мінералів;

очкова — наявні світлі зерна овальної форми або агрегати. Як правило, вони добре виділяються на темному фоні породи;

масивна — нагадує повнокристалічні текстири магматичних порід.

Розглянемо деякі метаморфічні породи:

Глинисті сланці — це тонкосланцюваті тверді породи, що легко розколюються на рівні плити, мають матову поверхню. Від глини вони відрізняються тим, що не розмокають. Колір — чорний, сірий, зеленуватий. У породі трапляються дрібні зерна кварцу, кристалики піриту, мінерали залізних руд; нерідко можна побачити вуглисті частинки.

Слюдисті сланці складаються переважно зі слюди і кварцу. Залежно від того, яка переважає слюда — біотит чи мусковіт, їх називають *біотитовими* або *мусковітовими*. Ці сланці характеризуються шовковистим

блиском на площинах сланцюватості. Текстура може бути сланцюватою і плейчатою. В слюдистих сланцях трапляються мінерали: гранат, дістен, графіт.

Приємні на вигляд талькові і хлоритові сланці.

Талькові сланці складаються з лусочок мінералу тальку, тому вони блискучі, м'які, жирні на дотик. Колір — здебільшого сіривато-білий і сіро-зелений.

Хлоритові сланці в основному складаються з хлориту з домішкою тальку, слюди, магнетиту. Ось чому вони бувають схожі на талькові сланці. Колір зелений — від світлодо темно-зеленого.

Гнейси (так саксонські рудокопи називали гнилі, розрушені породи) — досить поширені метаморфічні тіла, складені переважно з польового шпату, кварцу та домішок біотиту, мусковіту, гранату тощо. Характерна особливість гнейсів — смугаста структура, іноді сланцювата й очкова. Гнейси можуть утворюватися з різних первинних магматичних порід (тоді їх називають *ортогнейсами*) і з осадочних порід (*парагнейсами*).

Кварцити — породи, що утворилися в результаті міцної цементації зерен кварцу (колишніх пісків або пісковиків). Зерна в цих породах непомітні або невиразні. Злом блискучий, майже скляний (нагадує матове скло). Колір може бути різний, але переважають світлі тони. Нерідко спостерігається сланцювата текстура.

Мармури (від грецького *мрамарош*, яким називали породи, придатні для виготовлення скульптур) — переважно перекристалізовані вапняки, тому складаються з кальциту. Є мармури, які утворилися з доломіту. Їх називають *доломітовими*. Зернистість мarmурів неоднакова — від великої до дрібної. Чистий мarmур — білий, різні домішки надають йому відтінків: рожевого, голубуватого, червонуватого, жовтуватого, сіруватого. У великих кусках мarmуру іноді можна простежити первинну шаруватість вапняків, знайти (особливо на зрізах і поліровці) сліди й відбитки черепашок молюсків.

Мarmур легко визначити дією 10-процентного розчину соляної кислоти — порода бурхливо закипає.

* * *

Юні друзі! Ознайомлення з різними магматичними, осадочними і метаморфічними породами дало вам змогу переконатися в їх великій різноманітності. Натрапивши на них у природі, ви зможете не тільки відібрати зразки для колекції, а й пояснити утворення порід, використання їх людиною, а також самостійно розшифрувати цікаві сторінки геологічної історії території нашої Батьківщини.

РОЗДІЛ

V

ЯК І ДЕ ЗБИРАТИ КОЛЕКЦІЮ

Насамперед — з чого починати? Які зробити перші кроки колекціонера, щоб вони стали й першими кроками до відкриття чудового, неповторного світу кам'яної казки, до пізнання гармонії цього світу, до перетворення казки в реальність, у глибокі знання?

Перед тим, як збиратися в подорож, подумайте, що треба взяти з собою. Нехай ця книжка нагадає вам про те, що ви знали, але забули, дасть нові поради. І обов'язково вирушайте в мандрівку разом з досвідченими товаришами (вчителями, вожатими, інструкторами).

Приготуйте зручний і надійний одяг і взуття, продукти. На групу візьміть одну-дві медичних аптечки.

Для упакування зразків у вас мають бути папір і мішечки, а також бланки етикеток. (Про них мова далі). Деякі зразки можуть бути настільки слабоскам'янілими, що легко розсипаються. Для них запасіться картонними чи дерев'яними коробочками різних розмірів, зокрема сірниковими, і ватою.

Для записів візьміть загальний зошит, альбом для складання схем і зарисовок краєвидів, зразків. Під час подорожі бажано вести щоденник, в якому щодня занотувати головні події, враження.

Щоденник мандрівника — один з найцінніших документів. За ним не раз можна повторити подорож у піонерській кімнаті чи в кабінеті географії, «повісти» товаришів, які ще не відчували насолоди та піднесення мандрів. Щоденник має доповнювати і пояснювати складені в маршрутні карту або схему, на які наносять основні пункти спостережень та відбору зразків. Обов'язково в групі мають бути кольорові олівці та фарби.

Під час геологічних спостережень і відбору зразків потрібна хоч мінімальна кількість інструментів. Ось що повинен взяти з собою юний геолог (деякі з названих речей не обов'язково мати кожному): польову сумку, геологічний молоток, зубила (двох чи більше видів), захисні окуляри, лупу, фарфорову пластинку (бісквіт), дерев'яний футляр для пляшечки з кислотою. Бажано мати на групу саперну лопату, невелику сокиру, ножиці, ножі (столові та складні), рулетку й палицю з поділками на сантиметри чи метри. А для складання схем та орієнтування на місцевості треба мати компас.

Якщо ви збираєтесь у подорож не на один день, тоді екіпіровка складніша. Залежно від того, в якій місцевості проходить маршрут, подбайте про намети, спальні мішки, продукти і посуд. Візьміть електричні

ліхтарики, а по можливості, і ліхтар «летюча миша». Обов'язкові також предмети особистої гігієни: мило, зубна щіточка, рушник, запасні шкарпетки, білизна і теплий світер.

Тепер ви маєте все необхідне для подорожі. А маршрут, звичайно, розробили заздалегідь разом з керівником походу. І не обов'язково виїжджати за тридев'ять земель у пошуках цікавих каменів, бо, може, цікаві знахідки чекають на вас у недалекому яру за містом чи селом або ж в урвищі біля річки. Чи добре ви знаєте місця, де доводилося не раз купатися в літні дні? Чи придивлялися до уламків та розсіпів гірських порід на пляжі, особливо коли міліє річка? Чи знаєте ви, що то за камінь біля джерела у балці? А що то за тонкі золотаві лусочки видніються в глибині, вимиті з-під землі джерельцем?...

Ознайомлення з гірськими породами та мінералами починається з огляду місцевості. Довідайтесь, де можна спостерігати виходи гірських порід. Коли знатимете хоча б кілька таких виходів, починайте з них. Це так звані геологічні відслонення. Їх треба нанести на карту або схему. Навіть на невеликій ділянці піщаного пляжу можна зібрати чудову колекцію порід, які розмиває річка чи морський прибіл.

На поверхню гірські породи виходять не скрізь. Відслонень багато в горах — у Карпатах, Криму. На рівнинах породи простають навіть у неглибоких ярах та

берегових кручах. Багато їх на швидкоплинних річках — Росі, Тетереві, Південному Бузі та Дністрі, менше — по Десні й Дніпру.

Крім природних відслонень є багато штучних гірських виробок — різні шурфи, канали, кар'єри, залізничні та інші виїмки.

Перед тим, як відбирати зразки, слід замалювати загальний вигляд геологічного відслонення, а також особливості навколишньої місцевості. Це дає змогу зрозуміти природне положення породи, невипадковість або унікальність зразка. Можливо, що з одного і того самого відслонення ви відберете кілька зразків — за кількістю різновидів порід чи мінералів. Загорніть кожен з них окремо папером і покладіть у мішечок разом із заповненою етикеткою. Наприклад:

Зразок № 1

Відслонення № 1, розташоване на лівому березі р. РОСЬ, 1,5 км нижче по течії від південно-західної околиці к-пу «Перемога».

Рожевий граніт.

Зразок відібрав Петренко В..

учень 6-Б класу Березівської середньої школи.

27 липня 1977 р.

Крім запису даних про відслонення на етикетці, треба зробити загальний опис його в зошиті. При цьому на лівій стороні зошита (польової книжки) або ж на розвороті (коли розміри відслонення значні) слід його замалювати. Часто для малюнків

використовують спеціальні альбоми чи окремі аркуші.

Описувати потрібно всі верстви гірських порід. Вивчати відслонення починають з нижнього горизонту (шару). Рулеткою, мірною стрічкою або палицею з поділками на метри і сантиметри вимірюються потужності верств. Дані занотуються.

У характеристиці (описі) відслонення зазначте його місцезнаходження, порядковий номер, розміри та назви порід і верств. Як залягають верстви та інші форми тіл — горизонтально чи під певним кутом один до одного, чи добре помітні межі (контакти) між сусідніми верствами. Опишіть колір порід та їх будову.

Для відбирання зразків користуйтеся геологічним молотком, зубилом, лопатою, ножем (залежно від порід). Міцні кристалічні породи (наприклад, граніти) не завжди можна відколоти навіть молотком. І тоді знадобиться зубило. Піски та глини відбирайте лопатою або ножем.

Кожний камінь, порода чи мінерал має свою біографію. Протягом усієї історії Землі вони весь час змінюються. Найдавніші з порід — кристалічні. Це досить тверді й міцні тіла, до яких належать різноманітні граніти, габро (в тому числі лабрадорит), діорити, гнейси, кварцити, графіти. На рівнинній території України ці породи дуже поширені. На великому просторі від Житомирщини до Приазов'я і від Донбасу до Південного Бугу можна натрапити на берегах річок

на скелі гранітів та інших кристалічних порід. Тут залягає одна з найдавніших геологічних структур Землі — Український щит. Покриті садами, лісами й галями, ці скелі створюють неповторної краси краєвиди. З давніх-давен у таких місцях створювали унікальні парки. Вони відомі далеко за межами республіки. Місця на Південному Бузі, вздовж Тетерева, на Росі (Корсунь-Шевченківський, Білоцерківський дендропарк «Олександрія»), на р. Уманка (Умань — «Софіївка») та ін.

Серед кристалічних порід ви можете відібрати зразки гранітів, гнейсів, габро. Імовірно також знайдіть графіту. Його родовища розміщені переважно серед гнейсів на всій території Українського щита: на Побужжі (Завалівське, Кошаро-Олександрівське), а також на Житомирщині та в Приазов'ї.

Серед давніх кристалічних порід Українського щита є надзвичайно цінні породи декоративних різновидів, природні будівельні камені: сірий коростишівський та червоний коростенський граніт, фіолетово- й синьоокий лабрадорит, смугастий, часом дуже витіювато «розписаний» білий, сірий чи рожевий мармур, відомі далеко за межами республіки. Можливо, що всі ці камені (гірські породи) ви вперше побачили в чудових підземних палацах московського, київського чи харківського метрополітенів. Відполіровані й зі смаком дібрані, вони створюють людям святковий настрій.

Багато будівель на Хрещатику та в інших районах Києва в своїх цокольних частинах облицьовані лабрадоритом.

Найдавніші кристалічні породи щита містять багаті родовища залізних руд Кривого Рога, Кременчука й Білозерки (Запорізька область). На Приазов'ї, Побужжі та в інших місцях розвинуті подібні до криворізьких залізо-кремністі смугасті товщі. Зразки залізних руд або їх порід ви зможете дістати безпосередньо на рудниках.

Зовсім недавно на Українському щиті розроблялися переважно залізні руди Криворіжжя, марганцеві — Нікополя, поклади графіту, будівельних матеріалів та керамічної сировини. З часом цей список значно розширено завдяки титановим і цирконієвим розсипам, силікатним нікелевим рудам; відкрито родовища флюориту (плавикового шпату), мінералів свинцю, цинку та ін.

Особлива сторінка геологічної книги Українського щита — це самоцвіти. Вона ще мало вивчена.

Сподіваємося, що після ознайомлення з світом мінералів, у вас з'явиться бажання побувати на підприємстві, де народжують ся самоцвіти.

Коли ж буде можливість, вирушайте вхід на Житомирське Полісся, подивіться власними очима на його коштовне кам'яне намисто. Там є голубі й рожеві топази, ніжно-коричневі і золотисті кварци, чистий, мов джерельна вода, гірський кришталь, чорний, немов смола, моріон.

Ці самоцвіти використовують для виготовлення прикрас і декоративно-художніх виробів. Багато унікальних зразків прикрашають колекції музеїв, зокрема кращій з них Геологічний музей Інституту геологічних наук АН УРСР. Відвідайте його, і ви не залишитеся байдужим до кам'яної краси. Музей розташований у Києві на вулиці Леніна. Крім того, в кожній області і в деяких районах, школах є краєзнавчі музеї з колекціями гірських порід.

Цікавий камінь, що використовується як флюс у металургії, будівельний та оздоблювальний матеріал, — овруцький рожевий кварцит, який добувають відкритим способом поблизу Овруча Житомирської області.

Отже, для ознайомлення з найдавнішими кристалічними породами Землі та відбору зразків для вашої колекції є широкі можливості.

Залежно від того, в якій частині республіки ви живете і де розташована ваша школа, подорож за зразками гірських порід та мінералів можна розпочати по одному з багатьох маршрутів. Надзвичайно багата відслоненнями і кар'єрами долина Південного Бугу від його верхньої течії і до виходу на широкі причорноморські стени. Не тільки в долині річки, а й по численних її притоках можна побачити і відібрати майже всю кам'яну розмаїтість. Тут ви знайдете безліч джерел смачної води. За останній час розвідано і використовується багато джерел мінеральних вод.

В Іллінецькому районі на Вінниччині біля с. Луги є відслонення вулканічних порід, які за віком значно молодші від кристалічних порід Українського щита. У цих місцях вилівалася магма й утворювалися під час вибухів вулканічні піски. Залишки їх можна знайти в невеликих кар'єрах та в корінних відслоненнях. Колись грандіозна споруда — вогнедишна гора — приваблює не тільки своєю загадковістю природи, а й перспективою на корисні копалини. Цікаво, що люди використовують ці породи здавна. У старих каменоломнях знаходять сліди давніх печер і багать. Але й нині ці породи для геологів залишаються таємницею. А коли її розгадають? Мабуть, значною мірою залежатиме це і від вас, юні друзі.

Не менш захоплюючі мандрівки можна провести й по інших річках, що перерізають Український щит. Такими є праві притоки Дніпра — Рось і Тетерів. Цікаві місця з надзвичайно багатими можливостями для колекціонера є на Приазовській височині та в Овруцькому кряжі. Залізорудні товщі можуть бути представлені зразками, піднятими на поверхню з рудників Кривбасу.

Ми вже говорили про те, що навіть найміцніші кристалічні породи з часом змінюються і перетворюються в природних умовах в інші, зовсім не схожі гірські породи (мінерали). За певних умов міцні граніти та гнейси перетворюються на білі та яскраво-білі глиняні скелі або піщано-плямисту масу. Поклади білої глини або каоліну використо-

увалися на Україні здавна. Дуже цінні глиноподібні гірські породи — боксити. Вони потрібні нашій промисловості, і їх пошукам приділяється значна увага. Зразки цієї породи бурого та жовто-коричневого кольору ви можете побачити в геологів Південно-Української експедиції, яка розташована в Черкасах. Потребна в легкому металі — алюмінії, що використовується і для виробництва крилатих гігантів, і спорудження ажурних, стрімких висотних будівель, невпинно зростає. Зростають також і потреби в сировині алюмінію — бокситах.

Часто зруйновані (вивітрені) кристалічні породи, що перетворились у глинисті та піщані маси, не залишаються на місці; перемиті річками та морськими хвилями, вони утворюють розсипи цінних мінералів: титану, цирконію тощо. Щоб дістати значну кількість таких розсіяних у пісках мінеральних зерен, потрібно промити багато породи. Як це робиться, ви можете побачити безпосередньо на гірничих підприємствах або в геологорозвідувальних експедиціях, які працюють, наприклад, на Житомирщині, Кіровоградщині.

Ознайомитись з гірськими метаморфічними породами можна в мальовничих каньйонах Дністра, в його середній течії від м. Могилева-Подільського до с. Старої Ушиці. Незабаром більша частина цієї долини буде залита водою Дністровського «моря».

У численних відслоненнях по Дністру та його притоках ви побачите і відберете для колекції пісковики, алеволіти, аргіліти.

Вони залягають на кристалічних породах і здебільшого утворилися за рахунок їх розмивання.

Серед осадових порід можна знайти верстви, збагачені кулястими формами радіально-променевих конкрецій фосфоритів. У різні часи фосфорити використовувались як агроруда (мінеральні добрива). Та відомо, що колись вони входили в грізний арсенал зброї — були природними кам'яними ядрами для гладкоствольних гармат XVII—XVIII ст. Часто разом з фосфоритами в конкреціях є кристали галеніту, сфалериту чи кальциту. Вони виповнюють центральну частину, що за формою нагадує п'ятикутну зірку.

Переважно в пісковиках, про які йшлося, а також у пізніх пісковиках, алеволітах та вапняках, зосереджені вияви руд свинцю, цинку (галеніт, сфалерит) та флюориту. Ми вже згадували про те, що ці мінерали зустрічаються у фосфоритових конкреціях. Крім того, вони розсіяні по всій масі пісковика чи іншої породи, але найчастіше утворюють різноманітні жили, лізи.

Зразки фосфоритів можна відібрати біля с. Лоївці на Хмельниччині (лівий берег Дністра), поблизу селища Муровані Курилівці та с. Лядова на Вінниччині, зразки з галенітом і сфалеритом — біля с. Воєводчинці (Вінниччина), в скелях кварцитоподібних пісковиків.

Верстви, що містять фосфорити, були значно пізніше перем'яті і перевідкладені в

піщано-глиняно-карбонатних відкладах крейдового віку (приблизно 80—90 млн. років тому). Тут утворилися вторинні поклади фосфоритів. До речі, в крейдових утвореннях є значна кількість кремнієвих конкрецій та ліنز. Подекуди трапляються зразки з різнобарвними малюнками, які після обробки можуть мати певну художню цінність.

Якщо піднятися вище по течії Дністра, то, крім докембрійських верств, побачимо скелі давньопалеозойських порід (силур і девон). Зразки різноманітних силурійських вапняків можна відібрати в каньйонах р. Збруча біля Кам'яця-Подільського. А бути неподалік від міста і не побувати в ньому аж ніяк не можна. Тут неповторна краса природних витворів збагачується красою майстерних рук людських. Старовинні фортеця, міст, вежі, парк. У цих місцях росли ваші улюблені герої із «Старої фортеці»... Багато славних сторінок вписали подояни і в роки громадянської та Великої Вітчизняної воєни. Кам'янець-Подільський — не тільки цікавий природний (у тому числі й геологічний) заповідник, а й своєрідний історичний музей. Заслугує на вивчення цей край і змістовним сьогоденням.

Цікаві пісковики девонського періоду в районі сіл Червонограда і Городниці (Тернопільська та Івано-Франківська області). Тут рудовияви міді відомі на площі близько 400 кв. км. Збагачені мідною рудою пісковики залягають пластом потужністю від 0,1 до 1,0 м. Рудні мінерали представлені зде-

більшого малахітом і азурином. Трапляється халькопірит.

Рудовияви міді відомі також у молодших за віком пісковиках пермі північно-західної частини Донецького кряжа. Вони відслонюються на значній площі в Бахмутській (Артемівській) улоговині, в басейнах річок Гурти, Кодими, на лівобережжі Лугані та по р. Горілій Пень.

Але найбільше відомий Донбас покладами високоякісного кам'яного вугілля, дуже різноманітного за складом: тут є повний ряд технічних марок, у тому числі і такі важливі, як коксівні та антрацит. Крім вугілля тут можна відібрати зразки пісковиків, вуглистих алеволітів, сланців, вапняків.

Другий за значенням і розмірами кам'яновугільний басейн України розташований на заході республіки — Львівсько-Волинський.

Добре відомі буровугільні поклади республіки. Зразки бурого вугілля та супутних порід, часто із залишками рослин, можна взяти на розробках у Коростишівському, Цибулівському, Звенигородському, Златопільському, Кіровоградському, Криворізькому, Саксаганському, Нікопольському, Орхівському та в інших буровугільних районах.

А ще буре вугілля відоме в багатьох місцях Волино-Поділля, Передкарпаття, Закарпаття та в Придунайському районі.

До місцевого енергетичного і побутового палива, цінного добрива для сільськогосподарських угідь та хімічної сировини на-

лежить торф. Дуже багата родовищами торфу Поліська смуга, а також Лісостеп. Але і в степовій частині в широких заболочених долинах можна відшукати торфовища і взяти зразок.

Та вернімося знову до району Донбасу. Крім вугілля тут багато мінералів і порід, що утворилися не на поверхні землі, а на значних глибинах — порід і мінералів магматичного та гідротермального походження. Кварцові жили з мінералами свинцю і цинку є в басейні Кринки і на Нагольному кряжі. Продукти вулканічних вивержень — базальти — простежуються по р. Волновасі. Поліметалічні кварцові жили Нагольного кряжа містять також сірчаний колчедан, арсенопірит, бурноніт, бурий залізняк, натюки марганцевої руди, малахіту. Крім молочно-білого непрозорого жильного кварцу тут трапляються прозорі кристали гірського кришталю. Кристали гірського кришталю Нагольного кряжа, як і Волині, придатні для ювелірної огранки. Деякі зразки його мають голубувато-сріблястий блиск.

На Донецькому кряжі розташоване одне з найбільших у Радянському Союзі ртутних родовищ — Микитівське (район Горлівки — Микитівки). Червоні кристали кіноварі добре видно в світло-сірих та білих пісковиках як вкраплення або ж у жилах і тріщинах у вигляді суцільних мас. Крім кіноварі, в рудних тілах є пірит, марказит та арсенопірит.

Зацікавить і сподобається екскурсія на Часовоярське родовище вогнетривких

глин — у великі кар'єри, розміщені на вододільній частині річок Сухого Торця, Лугані й Ступки. Глини тут залягають у вигляді пластів і лінз серед так званих полтавських пісків. Потужність пластів досягає 10 м.

Багаті надра Донбасу також солями, гіпсами, ангідритами. Пластів кухонної солі в пермських відкладах налічується більш як 20 загальною потужністю понад 140 м. Басейн Сіверського Дінця багатий на біло-сніжну крейду, що є сировиною також для виробництва цементу.

Поблизу великих родовищ залізних руд Кривого Рога, Кременчука, Білозерки, Керчі і вугільних покладів Донецького кряжа розташований Нікопольський марганцевий басейн і родовище марганцевих руд неподалік від Білозерки Запорізької області. Марганець потрібний для металургійної промисловості.

На північний захід від Донбасу, в межах Придніпровської низовини, а структурно — в Дніпровсько-Донецькій западині, височать нафтові вшики. Тут одна з багатьох нафтогазоносних провінцій України. Нафту добувають із значних глибин. Ознайомитись із зразками нафти та нафтовміщуючих порід можна в геологорозвідувальних організаціях Полтави, Чернігова. У Передкарпатті, Львівській та Івано-Франківській областях розташовані найдавніші нафтові промисли. В районі Дрогобича відомі копальні озокериту — гірського воску.

Передкарпаття багате родовищами сірки. Вони виявлені на Львівщині поблизу м. Ходорова, а також недалеко від м. Яворова. Розвідка сірконосних покладів продовжується і кількість їх постійно зростає.

На Україні є значні площі, де в різні геологічні часи відбувались активні магматичні процеси. Так, на великій території Волині і Поділля понад 700 млн. років тому виливалися базальти, а потім утворились окремі вулкани ліпаритів. Мальовничі стрімкі стіни кар'єрів у Яновій Долині відкривають чудову архітектуру базальтових кам'яних стовпів. Тут ви можете відібрати зразки базальту, що утворився більш як півмільярда років тому і майже не зазнав ніяких змін, а також базальтів, пронизаних тріщинами з кальцитом, кварцом, аметистом. Систематично і цілеспрямовано ведуться пошуки корисних копалин — руд, що можуть бути пов'язані з виверженням базальтів. Нема сумніву, що в майбутньому нам стануть відомі нові геологічні відкриття в цьому районі.

Значно молодші за віком базальти (понад 300 млн. років) відомі на Донбасі, а також на великих глибинах у Дніпровсько-Донецькій западині. Тільки в деяких місцях вони видавлені разом із сіллю на денну поверхню.

Трохи пізніші, юрського періоду, скелі магматичних порід Кримських гір. Крим відомий не тільки курортами, а й багатствами кам'яного розмаїття, пов'язаного в основному з магматичними породами та приуроченими до них гідротермальними утвореннями.

У межах вулканічного масиву Карадаг, на схилах Святої гори, поширені рідкісні породи — траси і пуцолани. Тут їх колись розробляли у великих кар'єрах. Зараз ці місця заповідні... Трас — цеолітова порода, що утворилася близько 160 мільйонів років тому під час виверження вулкана Карадаг у морський басейн. Вулканічні склуваті уламкові та лавові маси значно змінені морськими водами і перетворені на сучасного вигляду породу — трас — суміш цеоліту і халцедону. Це дуже красиві камені, особливо ті, що мають вигляд гальки. Часто вони нагадують малахіт чи яшму. В районі Алушти є масиви діоритів та діоритових порфіритів — Чамни-Бурун, Урага і Кастель. Тут ви можете побачити характерну призматичну та стовпчасту окремість цих порід і їх загальну лялькову форму.

Велику різноманітність порід і мінералів Гірського Криму найзручніше відшукати і зібрати на пляжах піонерських таборів чи в інших місцях морського узбережжя. А пройшовши гірськими дорогами цього краю, ви ознайомитесь із заляганням порід і формами їх тіл.

Якщо ж ви поїдете в Карпати, зверніть увагу на те, що в скелях є багато схожих з кримськими порід: різноманітні пісковики, сланці, алевроліти. Помітна їх тонка верствуватість, нахилена під значними кутами до горизонту...

Закарпаття має зовсім інший склад порід. Тут близько 10—15 мільйонів років тому

відбувалися грандіозні за масштабами вулканічні виверження та виливи. На відміну від високих Східних Карпат у Закарпатті невисокі гірські пасма й масиви часто переходять у рівнинну місцевість, а потім знову серед рівнини раптом виростають гори та окремі височини, як це можна спостерігати в районі Берегового та Мукачєвого. Вулканічні процеси припинилися задовго до появи в цих місцях людських поселень. Уже перша людина в Закарпатті користувалася застиглими продуктами вивержень — твердими базальтами, кременями. А різноколірні каменці стали першими прикрасами...

Нині в Закарпатті використання мінеральної сировини з кожним роком збільшується, а геологи відкривають все нові й нові багатства.

Подорож по Закарпаттю дуже збагатить вашу геологічну колекцію і розширить знання про один з найкращих куточків нашої країни. Маршрут може бути із зупинками в Ужгороді, Береговому, Добросіллі, Хусті, Солотвині, Рахові. У цих містах краєзнавчі музеї зберігають майже всі різновиди порід і мінералів, які тут є: кам'яної солі, бурого вугілля, базальтів, ліпаритів, алунітів, каолінів, баритів, мінеральних фарб, мармурів, родоніту, опалів. Надзвичайно багато в Закарпатті мінеральних вод з різноманітними лікувальними властивостями. На їх базі створені лікувальні центри, курорти.

Розповідаючи про кам'яні скарби нашої республіки, не можна обійти ще кілька над-

звичайно мальовничих і своєрідних геологічних пам'яток. На Волино-Поділлі довгою вузькою смугою від Кам'янець-Подільського на Дністрі до Підкаменя, що на Львівщині, простяглися подільські Товтри, або Медобори, — невисокі гори, побудовані водоростями та іншими рифоутворювачами приблизно тоді, коли в Закарпатті активно діяли вулкани. Можна говорити про те, що ці гори серед рівнини утворилися завдяки нагромадженню великої кількості різноманітних скелетів морських прикріплених організмів. Тепер це білосніжні височини і скелі, повиті зеленими лісами, садами й гаями, увінчані вежами старовинних фортець.

Таке саме рідкісне геологічне і природне явище — височини Канівського Придніпров'я — Канівські гори. Це гірська країна в мініатюрі. Здається, що природа навмисне створила складну за геологічною будовою мініатюру, де б могли без кінця ламати голови над дуже важкими питаннями і відомі геологи, і студенти вузів, і школярі.

Тут ви можете знайти валун останнього на Східно-Європейській рівнині льодовика і побачити, як у великих лещатах природи навіть кам'яні породи зминаються в неймовірної форми складки. Найпластичніші і найрухоміші — це глини. Вони проникають у різні тріщини й утворюють куполи. У глинах можна знайти ракетоподібні за формою скелети белемнітів та рештки інших скам'янілостей, чудові кристали гіпсу.

* * *

Першу подорож по Радянській Україні, по республіці, де ви живете, друзі, закінчуємо. Ми розповіли не про всі мінеральні багатства краю, провели вас не по всіх цікавих куточках і стежках. Нам хотілося поділитися з вами тим хвилюючим почуттям, яке охоплює геолога при зустрічі з каменем, дати можливість переконатися самим у чудовому розмаїтті мінералів і гірських порід, у їх унікальності. Сказати про те, що з перших кроків існування людини камінь був і її помічником і знаряддям, якщо вона його розуміла. Разом з тим камінь був і вічною загадкою.

Ми з вами вже знаємо, що камінь, мінеральна сировина — це хліб промисловості і будівництва. Збирають цей хліб не тільки геологи-спеціалісти, а й штурмани міжзор'яних кораблів — космонавти. Вони все глибше досліджують земні надра з космосу, успішно виконуючи намічене XXV з'їздом Комуністичної партії Радянського Союзу важливе завдання по застосуванню космічних засобів для вивчення природних ресурсів нашої країни.

Нині людина навчилася виготовляти камінь із заздалегідь визначеними властивостями. Ви знаєте, що сьогодні наша промисловість виготовляє навіть алмази. У столиці нашої республіки — місті-герої Києві виготовлені перші штучні алмази.

То може, — скажете ви, — природні мінерали й породи втрачають своє значення?

Навпаки! Значення їх дедалі збільшується і в осяжному майбутньому потреба в них зростатиме.

А як це буде насправді — великою мірою залежить від вас і ваших ровесників. Тож нехай ваша подорож по Україні стане тільки початком пізнання кам'яного царства. А тих, хто з цією книжкою вирушив у мандри, просимо поділитися з нами своїми успіхами, відкриттями, невдачами. Пишіть нам за адресою: Київ-53, вул. Юрія Коцюбинського, 5, видавництво «Радянська школа», редакція географії.

Щасливої Вам дороги!

З М І С Т

До наших читачів

28

РОЗДІЛ I

Геологія колись і тепер

30

РОЗДІЛ II

Природа мінералів

37

РОЗДІЛ III

Характеристики мінералів

53

РОЗДІЛ IV

Про гірські породи

88

РОЗДІЛ V

Як і де збирати колекцію

105

ББК 26.303

552

Ч—65

Художнє оформлення
Л. О. Дикарева
і *В. Г. Павлютіна*

Фото *В. І. Криворучка*
і *В. А. Паська*

Чирка В. Г. Радзи-
вилка А. Я. В мире минера-
лов.— К.: Радянська школа,
1980 (I кв.), 2 л. с ил.— 45 к.
50 000 экз. 70803

Авторы книги — геологи-профес-
сионалы рассказывают об инте-
ресном мире минералов и горных
пород: их форме, физических
свойствах, происхождении, ис-
пользовании. Даны характе-
ристики основных минералов и
горных пород, а также советы,
где их собирать, как самостоя-
тельно оформить коллекцию.
Для школьников среднего и
старшего возраста, широкого
круга любознательной молодежи.

На обкладинці:
кристали сірки
з кратера вулкана.

© Видавництво

«Радянська школа», 1980

Для дітей середнього і старшого
шкільного віку

Віталій Гордєєвич Чирка,
Анатолій Яковлєвич Радзівилл

В МИРЕ МИНЕРАЛОВ

Как собрать
геологическую коллекцию
(на украинском языке)

Издательство «Радянська школа»
Государственного комитета
Украинской ССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли

Зав. редакцією Т. В. Шаповаленко
Редактор А. А. Москалюк
Літредактор Л. П. Фалінська
Художній редактор В. С. Пулер
Технічний редактор Н. М. Горбунова
Коректор Т. А. Прожогіна

Информ. бланк № 2636

Здано до набору 03.11.78. Підписано до друку 05.10.79
БФ 10780. Формат 70×108/64. Папір № 1, офсетний
Гарнітура літературна. Спосіб друку офсетний. Умовні
арк. 2,1+0,7 вкл.+0,09 форз. Обл.-видавн. арк. 3,23
+0,51 вкл.+0,16 форз. Тираж 50 000. Видавн. № 25629

Зам. № 9—851. Ціна 45 к.
Видавництво «Радянська школа» Державного комітету
Української РСР у справах видавництва, поліграфії
книжкової торгівлі, 252053, Київ, вул. Юрія Коцюбин
ського, 5. Темплан 1980 р.

Надруковано на Головному підприємстві республікансь
кого виробничого об'єднання «Поліграфкнига» Держ
комвидаву УРСР, Київ, вул. Довженка, 3.

Палітурні роботи виконані Київською книжковою фаб
рикою «Жовтень», Київ, вул. Артема, 23.

70803—381
ч 327—79 4802020000
M210(04)—80

