

С. І. Веремесенко,
Л. Л. Довбиш,
М. М. Кравчук,
О. Л. Кратюк

ЛІСОВЕ ГРУНТОЗНАВСТВО



2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**С. І. Веремесенко, Л. Л. Довбиш, М. М. Кравчук,
О. Л. Кратюк**

ЛІСОВЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО

навчальний посібник

**для студентів спеціальності
205 Лісове господарство**

Житомир – 2023

УДК 631.4:630

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Поліського національного університету
(протокол № 5 від 30.11.2022 р.)*

Лісове ґрунтознавство: навчальний посібник (для студентів спеціальності 205 Лісове господарство) / [автори: С. І. Веремеєнко, Л. Л. Довбиш, М. М. Кравчук, О. Л. Кратюк]. – Житомир: «НОВОград», 2023. 298 с., іл.

ISBN 978-617-8223-17-5

У навчальному посібнику висвітлено основи опису і наведено характеристику найпоширеніших мінералів і гірських порід; охарактеризовано процеси ґрунтоутворення та умови формування ґрунтів у різних ґрунтово-кліматичних зонах України; викладено основи оцінки родючості ґрунтів за фізичними, хімічними та біологічними показниками; описано лісорослинні властивості ґрунтів різних природних зон; наведено основи проведення морфологічного опису і польового обстеження ґрунтів на площах різних категорій земель та проектування заходів з їх охорони і підвищення родючості.

Рекомендовано для викладачів та здобувачів освіти за спеціальністю 205 «Лісове господарство» вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації.

Рецензенти:

Надточій П. П., д. с.-г. н., головний науковий співробітник відділу рослинництва, первинного та елітного насінництва Інституту сільського господарства Полісся НААН, професор;

Савчук П. П., д. т. н., директор Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту картоплярства НААН України, професор;

Пузняк О. В., к. б. н., заступник директора з наукової роботи Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту картоплярства НААН України;

Кудрик А. П., к. с.-г. н., завідувач кафедри геодезії та землеустрою Поліського національного університету, доцент.

ISBN 978-617-8223-17-5

УДК 631.4:630

© С. Веремеєнко, Л. Довбиш,
М. Кравчук, О. Кратюк, 2023.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	5
Техніка безпеки при роботі в лабораторії	8
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ГЕОЛОГІЇ	11
1. Ознайомлення з походженням та властивостями мінералів	11
2. Вивчення фізичних властивостей основних рудних і породоутворюючих мінералів	25
3. Вивчення основних типів гірських порід	54
4. Вивчення основних четвертинних відкладів, як ґрунтоутворюючих порід	76
РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ	82
5. Відбір зразків ґрунту та підготовка їх до аналізу	82
6. Визначення гігроскопічної вологи в ґрунті	90
7. Визначення щільності твердої фази (питомої маси) ґрунту	93
8. Визначення щільності складання (об'ємної маси) ґрунту	96
9. Визначення гранулометричного складу ґрунту	101
10. Визначення кислотності ґрунту	107
11. Визначення суми обмінних основ в ґрунті за методом Каппена-Гільковиця і розрахунок ступеня насичення ґрунту основами	113
12. Визначення вмісту загального гумусу в ґрунті (метод І. В. Тюріна в модифікації В. М. Симакова)	117
13. Визначення лужногідролізованого азоту в ґрунті за методом Корнфілда	121
14. Визначення рухомих форм фосфору та калію за методом Кірсанова	124

РОЗДІЛ 3. ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТИПІВ ГРУНТІВ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ДІАГНОСТИКА	127
15. Морфологічні ознаки ґрунтів	127
16. Генетико-морфологічна характеристика ґрунтів зони Полісся	153
17. Генетико-морфологічна характеристика ґрунтів зони Лісостепу	184
18. Генетико-морфологічна характеристика ґрунтів зони Степу	200
19. Генетико-морфологічна характеристика засолених ґрунтів	214
20. Генетико-морфологічна характеристика ґрунтів буроземно-лісової зони Карпат	226
ДОДАТКИ	232
ГЛОССАРІЙ	271
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	286
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	288

ВСТУП

Ґрунт – основний і незамінний засіб сільсько-господарського та лісогосподарського виробництва. Він відрізняється від інших засобів виробництва обмеженістю в просторі та незамінністю, тому і потребує збереження й покращення. Всі агротехнічні та меліоративні заходи потрібно проводити з врахуванням властивостей ґрунту та особливостей його формування. Потрібно знати процеси, які проходять в ґрунтах у природних умовах, і ті можливі зміни, що можуть відбуватися під впливом господарської діяльності людини.

Ґрунт – це складна поліфункціональна, полідисперсна і полікомпонентна відкрита багатозафазна система у поверхневому шарі кори вивітрювання. У надзвичайно варіабельній ґрунтовій системі постійно відбуваються різноманітні хімічні та біологічні процеси і явища, вивчення яких дозволяє зрозуміти ґрунт як особливий світ природних тіл, що має свої специфічні правила і закономірності формування та функціонування в просторі і часі. Для того, щоб зрозуміти ґрунти, їх потрібно вивчати на різних рівнях, від атомарного до глобального. Вони заслуговують вивчення для фундаментальних і прикладних цілей в галузі лісового і сільського господарства, екології, географії, моніторингу і охорони навколишнього середовища.

Ґрунтознавство на сучасному етапі відіграє особливо визначну роль як фундаментальна природно-історична наука, що забезпечує потреби сільського, лісового, водного і комунального господарств та інших галузей економіки. Ґрунтознавство займає найважливіше місце у вирішенні питань стійкості біосфери в епоху прогресивного зростання антропогенного навантаження на природні екосистеми, оскільки стабільний розвиток біосфери планети безпосередньо пов'язаний зі стійкістю її ґрунтового покриву.

Основне завдання лісівників – вирощування продуктивних і стійких лісів. Для того щоб лісові насадження в найкращій мірі задовольняли нашим різноманітним потребам, ми повинні навчитися відповідним чином впливати на їхнє життя. Цього

можна досягнути, якщо лісорослинні умови будуть відповідати деревним породам, що входять до складу насаджень. Ґрунти зумовлюють склад, стійкість, продуктивність і відновлення лісів, оскільки вони мають різну родючість, фізико-хімічні властивості, містять різну кількість води і поживних речовин.

Знання дисципліни «Лісове ґрунтознавство» необхідні працівнику лісового господарства при проведенні робіт у лісовому розсаднику, при вирощуванні лісових культур, проведенні меліоративних робіт, озелененні населених пунктів.

З метою покращення підготовки спеціалістів лісового господарства виникла необхідність у створенні навчального посібника, який включає достатньо повний опис теорії та методів лабораторних і практичних робіт за різними темами курсу лісового ґрунтознавства, а також надає максимальну самостійність студентам у виконанні конкретних задач.

Достатня увага приділяється методам і способам обробки отриманих студентами результатів лабораторних досліджень, набуттю навиків і умінь «читати» показники морфологічних, фізичних та хімічних властивостей для діагностики процесів ґрунтоутворення і оцінки родючості ґрунтів.

Основною метою навчального посібника є підготовка студентів до самостійної роботи з визначення лісорослинних властивостей ґрунтів на основі проведення морфологічного опису і польового обстеження, а також вивчення ґрунтів на площах різних категорій земель, складання ґрунтових карт обстежених площ, визначення системи обробітку ґрунту під основні види культур і на лісогосподарських об'єктах, проектування заходів з охорони ґрунтів та підвищення їх родючості.

Зміст навчального посібника складають лабораторно-практичні заняття, які необхідно виконати студенту при вивченні фізичних, агрохімічних, фізико-хімічних властивостей ґрунтів, використовуючи різні стандартні методи аналізу. Знання характеру і напрямку процесів, що впливають на ці властивості, дозволяє встановити закономірності й тип ґрунтоутворення. Студент повинен вміти за даними аналізу визначати тип, підтип, вид і різновид досліджуваного ґрунту, запропонувати заходи

щодо підвищення його родючості з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Головна ціль навчального посібника – навчити студентів теорії і методам роботи, що застосовуються у лісовому ґрунтознавстві, надати інформацію, яка необхідна для раціонального використання й охорони ґрунтів.

Розпочинаючи вивчати курс з лісового ґрунтознавства, необхідно пригадати навички лабораторної роботи, які були набуті при опануванні курсу неорганічної й аналітичної хімії. Перед виконанням завдань навчального посібника потрібно розглянути теоретичні питання стосовно відповідної теми. Успіх будь-якої лабораторно-практичної роботи багато в чому залежить від чіткого, продуманого і організованого її виконання. Спочатку потрібно уважно прочитати опис її методики. Після з'ясування мети і вивчення ходу роботи, студент у лабораторному зошиті зазначає дату, назву теми, робить відповідні записи та отримує у лаборанта необхідне приладдя й реактиви.

Лабораторний зошит має вести кожний студент. Слід підкреслити особливо важливе значення своєчасного акуратного запису в робочому зошиті. Лабораторні записи не можна вести не за формою чи на окремих аркушах паперу, не слід виправляти помилкові записи. Якщо у записі допущено помилку, неправильний потрібно закреслити, а зверху або збоку зробити новий. У лабораторному зошиті необхідно робити усі записи, які у будь-який час дадуть можливість перевірити, чи правильно виконано роботи і відповідні розрахунки. Форми для записів наводяться у кінці опису кожної роботи.

Після закінчення лабораторної роботи студент повинен прибрати робоче місце, помити лабораторний посуд, що використовувався, і здати його разом з іншим приладдям лаборанту.

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ

Найсуровішими вимогами під час проведенні лабораторних робіт є дотримання техніки безпеки, суворе дотримання порядку у лабораторії, точне виконання в ході роботи вказівок, зазначених у посібнику, та порад викладача.

У лабораторії студенти працюють з кислотами, лугами, легкозаймистими, вибухонебезпечними і отруйними речовинами, використовують аналітичні й електричні прилади. Тому робота в лабораторії потребує дотримання дисципліни і установлених правил.

При роботі з *концентрованими кислотами, лугами, аміаком, пергідролем* необхідно дотримуватись таких заходів:

1. Забороняється концентровані кислоти, луги, аміак, пергідроль набирати піпеткою. Вказані розчини можна заливати із бюретки або набирати автоматичною піпеткою.

2. Із більших ємностей наливають вказані речовини через лійку, маючи при цьому фартух із плівки або дермантину і захисні окуляри, руки захищаються гумовими рукавицями.

3. Не нахилити великий бутиль, який стоїть на підлозі, а повертати його, припіднімаючи. Робити це краще вдвох.

4. Концентровані соляну чи нітратну кислоти, аміак, пергідроль наливають тільки під тягою у витяжній шафі.

5. При розбавленні концентрованої сульфатної, при змішуванні сульфатної і нітратної кислот, при змішуванні речовин, які супроводжуються виділенням тепла, необхідно використовувати лише тонкостінний хімічний посуд.

6. При використанні концентрованих кислот для приготування розчинів щоб запобігти розбризкуванню при нагріванні приливають кислоту у воду, а не навпаки.

7. За використання електричних нагрівальних приладів завжди слід пам'ятати, що їх нагрівальні елементи знаходяться під напругою.

Забороняється торкатися предметами, що проводять електричний струм, до спіралі електроплиток та інших нагрівальних приладів.

Отруйні речовини, їдкі та летючі рідини беруть за допомогою циліндрів або піпеток, які мають спеціальні забірні пристрої (резиноюю грушою, шприцом).

Забороняється залишати без нагляду працюючі прилади з легкозаймистими та вибухонебезпечними речовинами, газові горілки, аналітичні та електронагрівальні прилади.

У лабораторії нещасний випадок може трапитися не тільки за умови неправильного поводження з нагрівальними приладами, але й від неакуратного поводження з кислотами та лугами (особливо, концентрованими), скляним посудом тощо. Перед початком роботи у лабораторії, кожний студент повинен ознайомитись з можливими ситуаціями нещасних випадків які можуть трапитися під час виконання лабораторної роботи і точно запам'ятати, що робити для їх уникнення:

1. *Порізи склом* – уламки скла вийняти з ранки, злегка протерти її чистою марлею чи ватою і залити поріз йодом.

2. *Опik водяною парою, водою або гарячим предметом* – при опіках першого або другого ступеня (почервоніння ураженого місця або поява пухирів) обпечене місце обережно протерти спиртом або розчином перманганату калію ($KMnO_4$) з наступним накладанням пантенолової або сульфідинової емульсії. При більш сильних опіках потерпілого направити у медичний пункт.

3. *Опiki концентрованими кислотами (нітратною, сульфатною, соляною)* – ретельно змити кислоту водою під краном, потім обробити обпечене місце 2-5 % розчином двовуглекислої соди – $NaHCO_3$. Сульфатну кислоту спочатку потрібно стерти ватою або фільтрувальним папером.

4. *Опik очей концентрованими кислотами* – ретельно промити очі 2-5% розчином двовуглекислої соди – $NaHCO_3$ або бури ($Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$).

5. *Опik міцними лугами* – обробити уражене місце слабкою кислотою (2 % розчином борної, оцтової чи лимонної кислоти).

6. *Опiki очей лугами* – ретельно промити очі водою і після цього промити 2 % розчином борної кислоти.

7. *Отруєння газами* – вивести потерпілого на чисте повітря, при потребі зробити штучне дихання і дати вдихнути кисень. Ретельно провітрити приміщення.

8. *Попадання на одяг кислот* – швидко змити кислоту водою, потім обробити це місце слабким розчином соди й знову промити водою. Якщо води поблизу немає обробити місце з кислотою слабким розчином соди потім водою.

9. *Попадання концентрованих лугів на одяг* – те саме, що і у попередньому випадку, проте, замість соди використовують оцтову кислоту.

10. *Виникнення пожежі* – негайно накрити вогонь ковдрою чи засипати піском (залежить від характеру пожежі).

РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ ГЕОЛОГІЇ

ТЕМА 1 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ПОХОДЖЕННЯМ ТА ВЛАСТИВОСТЯМИ МІНЕРАЛІВ

Мета роботи: Вивчити процеси утворення мінералів, їх внутрішню будову, фізичні властивості.

Завдання: 1. Вивчити теоретичні положення щодо загальних відомостей про мінерали, їх внутрішньої будови та фізичних властивостей, які наведені нижче та в більш розширеному вигляді – у рекомендованій літературі.

2. Навчитись визначати основні фізичні властивості (колір, риска, блиск, спайність, особливі ознаки) зразків мінералів.

Обладнання: приладдя та колекції для визначення відносної твердості та інших особливих властивостей мінералів (скло, фарфор, еталонні мінерали, магніт, 10 %-й розчин соляної кислоти), колекції мінералів.

Загальні відомості про мінерали та їх внутрішню будову

Над вивченням складу літосфери (земної кори) багато працювали В. І. Вернадський та А. Е. Ферсман. За їх висновками у складі літосфери особливо високий ваговий відсоток припадає на кисень (49,13%), друге місце займає силіцій (26,00%), третє – алюміній (7,45%). Крім цих основних елементів, в літосфері поширені залізо (4,20%), кальцій (3,25%), магній (2,35%), натрій (2,40%), калій (2,35%) та водень (1,00%). На всі інші елементи припадає сумарно менше ніж 2%.

Мінералами називають природні хімічні сполуки або самородні елементи, які утворюються в результаті різноманітних фізико-хімічних процесів, що проходять в земній корі і на її поверхні та мають відповідний хімічний склад і фізичні властивості. З мінералів складаються гірські породи або мінеральні агрегати більш-менш однорідного складу, що залягають у вигляді самостійних тіл. Назви мінералам даються за місцем його знаходження (монтморилоніт, каолініт), за хімічною

будовою (кальцит), за кольором (олівін, малахіт), за прізвищем вченого, що вивчав або відкрив його (сильвін).

Мінерали знаходяться у твердому (кварц, слюда, гематит, кальцит), рідкому (ртуть, вода, нафта) і газоподібному (вуглекислота, сірководень, метан) стані. В теперішній час відомо близько 4000 мінералів, і цей список постійно поповнюється. Більшість із них зустрічається дуже рідко або тільки у визначених місцях і лише 50 досить широко поширені в природі. У формуванні гірських порід суттєву роль відіграють лише декілька сотень мінералів, які називають *породоутворюючими*. Мінерали входять до складу усіх гірських порід, рудних та нерудних корисних копалин.

Первинні мінерали утворюються за рахунок сил, які проходять всередині земної кори, тобто за рахунок ендегенних (внутрішніх) процесів: магматизму і метаморфізму. Як правило, первинні мінерали тривалий час зберігаються в майже незмінному стані. Але з плином часу під впливом різних геологічних процесів первинні мінерали можуть переміститися на поверхню або неглибоко від поверхні Землі. Тут одні із них можуть повністю трансформуватися і втратити свій первинний хімічний склад і будову кристалічної решітки, тобто стати вторинними мінералами, інші, найбільш стійкі до вивітрювання, можуть просто подрібнитися і, не втрачаючи свого хімічного складу і будови, увійти до складу ґрунту. Найбільш поширеними первинними мінералами і породами у ґрунтах є кварц, польові шпати, амфіболи або рогові обманки і слюди (біотит).

Вторинні мінерали утворюються із первинних в результаті впливу на них екзогенних процесів, наприклад, фізичного, хімічного і біологічного вивітрювання, переміщення, осадонакопичення та ін. Ці перетворення активно протікають у природі. Серед вторинних мінералів переважають *глинисті*, які утворюються при хімічному вивітрюванні алюмосилікатів. Утворення *простих солей* і випадання їх у осад проходить в основному лише в умовах сухого клімату. Прикладами таких вторинних мінералів є кальцит ($CaCO_3$), гіпс ($CaSO_4 \times 2H_2O$), галіт ($NaCl$) та ін.

Генезис (утворення) мінералів і форми знаходження їх у природі

Походження мінеральних тіл і гірських порід у земній корі називається *генезисом*. Велика різноманітність мінералів у природі пов'язана з безмежним числом комбінацій фізико-хімічних процесів, що відбуваються у надрах Землі (ендогенні процеси) та на її поверхні під впливом енергії Сонця, атмосфери (екзогенні процеси).

За джерелом енергії процеси поділяються на три групи: *магматичні (ендогенні), екзогенні та метаморфічні*.

Ендогенні мінерали утворюються в результаті:

- кристалізації магми під час її охолодження (*магматичні процеси*);
- випадання у тріщинах і пустотах порід внаслідок циркуляції через них гарячих мінералізованих водних розчинів (*гідротермальні процеси*) та газів (*пневматолітові процеси*);
- перекристалізації утворених раніше мінералів у інші види мінералів під впливом високого тиску і температури (*метаморфічні процеси*);
- хімічних реакцій обміну між магмою і породами, що її містять (*метасоматичні процеси*).

Екзогенні мінерали утворюються внаслідок:

- хімічного і біохімічного розкладу мінералів і гірських порід в результаті дії на них атмосферного кисню, води та водних розчинів (*процеси вивітрювання*);
- випадання з водних розчинів солей та інших сполук на дно водоймищ (*процеси хімічного осадконакопичення*);
- заповнення пустот в рихлих осадах мінеральними масами, що виділяються з підземних вод, які циркулюють через ці пустоти (*процеси діагенезу*).

Метаморфічні мінерали утворюються в результаті:

- повної перекристалізації речовини у твердому стані із раніше сформованих мінералів чи гірських порід. Процес відбувається коли вони знову опиняються в умовах, відмінних від

умов первинного їх утворення, що протікають в умовах високого тиску і температури на відповідних глибинах земної кори.

Форми мінералів у природі. Більшість мінералів перебуває в твердому стані. Тверді тіла мають аморфну або кристалічну структуру. *Аморфні мінерали* (опал) утворюються при швидкій кристалізації речовини і складаються із хаотично розміщених частинок (атомів, іонів, молекул). Закономірності внутрішньої будови кристалічної маси проявляється в її зовнішній правильній формі. *Кристалом* називається кристалічна речовина, яка має форму природного багатогранника. В природі значно більше кристалічних речовин, аніж аморфних.

Кристали кожного мінералу відрізняються своїми фізичними властивостями, серед яких важливу роль відіграє форма кристала. Форма кристалів буває різноманітною і залежить від того, якими площинами обмежується кристал та як розташовуються грані перетинання площин. Важливу роль в утворенні форми кристала відіграють кути з'єднання площин кристала. Ці кути є постійними для всіх кристалів однієї і тієї ж речовини і не залежать від розміру кристала.

Форми кристалів бувають наступними:

- видовжені у одному напрямку (стовпчасті, призматичні, голчасті, волокнисті);
- видовжені в двох напрямках (пластинчасті, таблитчасті, листоваті, лускаті);
- однаково розвинуті у трьох основних напрямках (ізометричні у формі куба, октаедра та ін.);
- двійники, трійники та інші – закономірні зростки кристалів.

Трапляється, що однакові за хімічним складом мінерали формують різні кристалічні решітки і належать до різних сингоній, а, отже, характеризуються іншими властивостями. Таке явище називають **поліморфізмом**. Типовим прикладом поліморфізму є алмаз і графіт, які складені вуглецем. Перший кристалізується у кубічній сингонії і вважається одним з найтвердіших мінералів, інший належить до гексагональної сингонії і є дуже м'яким. Причиною дуже різних властивостей

цих мінералів є їх різна структурна будова, яка залежить від розташування атомів вуглецю у кристалічній решітці.

Зворотне явище, коли мінерали з подібними хімічним складом і кристалічною структурою утворюють однакові кристалічні форми, називаються **ізоморфізмом**. У випадку ізоморфізму в кристалічній ґратці мінералів одні атоми чи іони можуть заміщуватись на інші з близькими іонними чи атомними радіусами. Це призводить до утворення цілих ізоморфних рядів мінералів. Наприклад заміна в кристалічній решітці натрію на кальцій без зміни основних форм кристалу мінералу: $NaAlSiO_8$ – альбіт і $CaAl_2SiO_8$ – анартит.

Псевдоморфізм. Псевдоморфозами («неправдивими формами») називають відклади одного мінералу у формі іншого, яка нагадує його точний зліпок. Характерними формами псевдоморфізму є окам'янілості, у яких органічна речовина тварин чи рослин повністю заміщується кальцитом, піритом, халцедоном, кварцом, фосфоритом (окам'яніле дерево, раковини молюсків тощо).

У природі мінерали перебувають у найрізноманітніших формах. В залежності від умов мінералоутворення, а також від хімічного складу мінералів в природі нерідко виникають своєрідні форми природних скупчень зерен і кристалів, що отримали назву *мінеральних агрегатів*.

До найпоширеніших форм знаходження мінералів належать зернисті, землясті та оолітові агрегати (рис. 1.1).

зернисті агрегати – скупчення зерен одного або декількох мінералів, складаються з дрібних, приблизно однакового розміру зерен (кристалів) (сірка, олівін, галеніт, кальцит);

землясті агрегати – пухкі борошністі маси слабо зв'язних між собою часточок мінералів, які легко розтираються руками. Їх кришталіки розрізняються лише за допомогою мікроскопа. До них належать каолін, лімоніт, піролюзит тощо;

оолітові агрегати – мінерали мають круглу або шаралупувато-концентричну будову, розміром до 5 мм. Ооліти утворюються у мінералізованому водному середовищі водоймищ і можуть бути представлені залізистими, вапняними, марганцевими сполуками (гематит, опал).

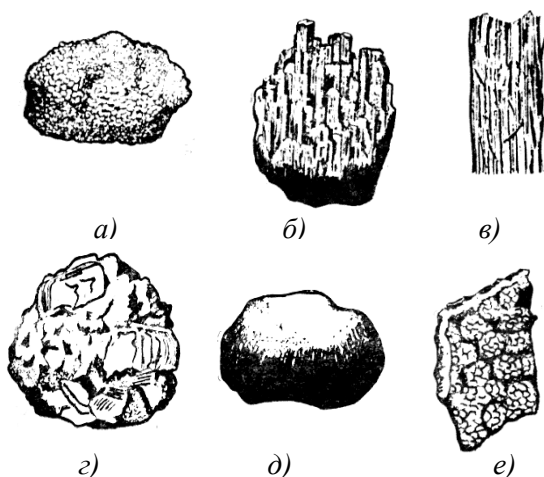


Рис. 1.1. Зовнішній вигляд мінералів:

a – зернистий; *б* – голчастий; *в* – волокнистий;
г – пластинчастий; *д* – щільний (прихованокристалічний);
е – оолітовий.

Менш поширеними мінеральними утвореннями є окремі кристали, конкреції, друзи, секретії, натічні форми, дендрити та ін. (рис. 1.2):

одиночні кристали можуть мати різний розмір – від 1-2 мм до 2 м (алмаз, кварц, слюда, пірит, галіт та ін. мінерали);

двійники і трійники представляють взаємне зрощення добре оформлених двох – трьох кристалів мінералу (гіпс, галіт, ортоклаз);

друзи – зростки кристалів, які одним кінцем прикріплені до спільної основи; тут не всі кристали розвиваються вільно, тому не всі мають однаково розвинуті грані (гірського кришталю, аметисту тощо);

цітки – зростки дрібних кристалів на спільній основі (кварц);

дендрити – це форми мінеральних агрегатів, які мають форму деревних гілок, (срібло, мідь, золото) – дендрити льоду на вікнах у мороз;

секреції – групи кристалів, що наростають на стінках порожнин, поступово заповнюючи їх від периферії до центра, утворюються при заповненні мінералами порожнин у породі. Дрібні секреції (до 10 мм у діаметрі), які повністю виповнені мінералами, називають *мигдалинами*, а великі секреції (часто із порожниною, стінки якої покриті друзами кристалів або натічними утвореннями) називають *жеодами*. Секреції утворюються у аметиста, халцедона, агата тощо;

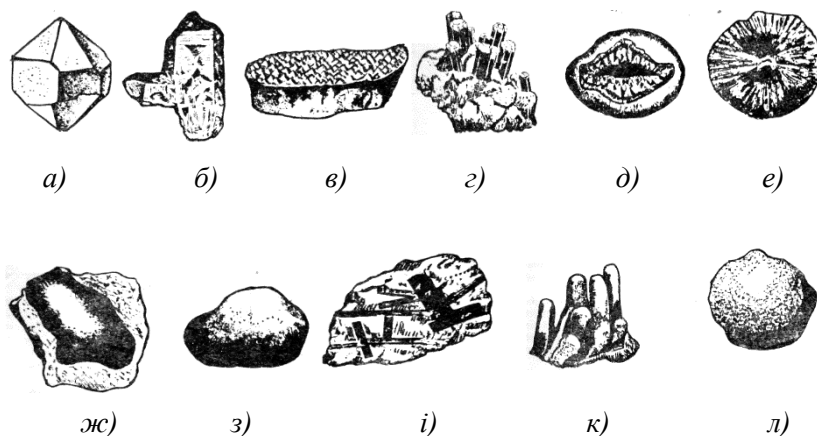


Рис. 1.2. Форми знаходження мінералів у природі:

a – одинокий кристал; *б* – двійник; *в* – щітка; *г* – друза; *д* – жеода; *е* – конкреція; *ж* – натіки; *з* – щільна маса; *і* – вкраплення в породі; *к* – сталактит; *л* – земляста маса.

конкреції – зростки багатьох кристалів округленої форми, які при розколі утворюють радіально-променисту будову (фосфорит, марказит, сидерит). Формуються внаслідок відкладання мінеральної речовини навколо будь-якого центра кристалізації. На відміну від секреції відкладання речовини спрямовано від центра до периферії;

сталактити і сталагміти – неправильні циліндричні утворення, натічні форми мінеральної речовини у вигляді бурульки (такі форми утворюються в печерах внаслідок стікання та випаровування речовини з водного розчину); ті форми, що

звисають із стелі, називаються *сталактитами* (як бурульки льоду на дахах будинків), а ті, що утворюються на дні печери і піднімаються вгору, – *сталагмітами*; у печерах ці форми нерідко зростаються, утворюючи колони (вапняки, кальцит);

щільні кристалічні маси – характеризуються дуже щільною упаковкою кристалів, на око маса мінералу виглядає однорідною (магнетит, доломіт, олівін, кварц);

вкраплення у породі – представляють собою включення поодиноких кристалів у породі (наприклад, вкраплення сірки у вапняках).

Внаслідок утворення за одних і тих же умов багато мінералів у природі залягають спільно (асоційовано). Таке явище називають *парагенезисом*. І для різних типів процесів під час мінералоутворення формуються свої парагенетичні ряди з відповідними мінеральними асоціаціями, що має важливе значення під час пошуку родовищ корисних копалин. Так мідні родовища можна виявити по забарвленню порід зеленню малахіту. Алмази можна шукати за виявленням їх характерного супутника кімберліту, гранату.

Фізичні властивості мінералів

Кожний мінерал має визначений хімічний склад і характерну для нього внутрішню будову. Ці особливості зумовлюють його зовнішні (фізичні) властивості. У кожного мінералу є певний комплекс фізичних властивостей, але тільки деякі з них мають переважне значення для даного мінералу. За зовнішніми ознаками можна розпізнати мінерал і приблизно визначити його хімічний склад. *Основними фізичними властивостями мінералів є*: колір, блиск, злам, спайність, твердість, питома вага, прозорість, риска. Рідше використовуються плавкість, магнітність, смак, запах тощо.

Колір. Мінерали мають різний колір, який визначається їхнім хімічним складом, кристалічною структурою, механічними домішками. У деяких мінералів колір є постійною ознакою (у піриту колір латунно-жовтий, у малахіту – зелений, у лазуриту – синій, у золота – жовтий). Але є мінерали, у яких колір буває різний (польові шпати бувають білі, жовті, червоні, зелені, темно-

Навчальне видання

Автори:

Веремєнко Сергій Іванович
Довбиш Лариса Леонідівна
Кравчук Микола Миколайович
Кратюк Олександр Леонідович

ЛІСОВЕ ГРУНТОЗНАВСТВО

Навчальний посібник

(для студентів спеціальності 205 Лісове господарство)

Редактор: *С. І. Веремєнко*

Макетування та дизайн обкладинки: *М. М. Кравчук*

Фонове фото на обкладинці: *О. Л. Кратюк*

Підписано до друку 30.11.2022 р.

Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman.

Зам. №897. Умов.-друк. арк. 19,97

Наклад 300 прим.

З готового макету надруковано:

ФОП Гембарський О. П. (видавництво «НОВОград»)

Тел.: 093-682-62-52, 067-599-15-46.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру

Серія ДК № 5137 від 30.06.2016 року.