

О. І. Матковський

Мінералогія

МІНЕРАЛОГІЯ (від пізньолат. *minera* – руда і *логос*) – наука про мінерали, їхній хімічний склад, будову, властивості, генезис і розподіл у природі. Її об'єктами та водночас гол. поняттями є мінерал, мінерал. індивід, мінерал. вид і мінерал. різновид. М. найтісніше пов'язана з геохімією (вивчає її складові – атоми хім. елементів), петрографією та вченням про родовища корис. копалин (вивчають гірські породи й руди, які складаються з мінералів), тісно взаємодіє з кристалографією через мінералог. кристалографію, хімією через кристалохімію, фізикою через фізику кристалів, біологією та медициною через біомінералогію. М. – фундам. геол. наука, оскільки вона є родоначальницею геології та майже всіх ін. геол. дисциплін, які виокремилися у процесі її розвитку й диференціації. Осн. джерелом генет. інформації й мінерал. сировини є мінерал, його використовують у різних галузях господарства. Без глибокого знання М. неможливі ефективне вирішення геол. проблем, прогнозування, розшуки й розвідка родовищ корис. копалин та їхня експлуатація. М. сприяє розвитку цивілізації та мінімізації загрозливих для людства катастрофіч. природ. і техноген. явищ.

Сучасна М. – розгалужена наука, їй притаманне значне розмаїття теор. і приклад. розділів (напрямів). Вступ до М. – розділ, в якому висвітлюються осн. поняття М., її зв'язок з ін. науками, структура і завдання.

Кристалохімія мінералів – майже суто теоретичний розділ М., який вивчає закономірні зв'язки між хім. складом, кристаліч. структурою, властивостями й умовами утворення мінералів, явища морфотропії, поліморфізму й політипії, ізоморфізму тощо.

Фізика мінералів – тісно пов'язаний з кристалохімією розділ М., який вивчає природу фіз. характеристик мінералів; відіграє суттєву роль у створенні наук. засад генет., розшук., технол. М., мінерал. матеріалознавства, гемології. Вона ґрунтується на використанні сучас. методів фізики твердого тіла – мессбауерів., рентгенів., рентгеноелектрон., інфрачервоної та раманів. спектроскопій, оптич. спектроскопії та деяких видів люмінесценції, електрон. парамагніт., ядер. магніт. та ядерно-квадрупол. резонансів.

Морфологія і анатомія мінералів – розділ, що вивчає форму мінерал. індивідів, агрегатів, особливості їхньої внутр. будови (анатомії) та їхній зв'язок з конституцією і генезисом мінералів.

Генетична М. вивчає походження мінерал. індивідів та агрегатів (онтогенез), генезис мінерал. видів та їхніх сукупностей – парагенезисів (філогенез), фіз.-хім. й термобарогеохім. умови мінералоутворення. Генезис мінералів охоплює власне утворення (зародження, ріст, зміни, руйнування) та способи утворення мінералів, а також геол. процеси мінералоутворення – магматич., пегматит., післямагматич., гіперген., осад. і метаморфічний.

Регіональна М. (топомінералогія) вивчає простор. закономірності формування й розподілу мінералів у геол. об'єктах – масивах гірських порід, родовищах, окремих регіонах, земній корі тощо. Цей розділ охоплює мінералог. картування й забезпечує найбільший обсяг первин. мінералог. інформації, яка є підґрунтям для напрацювання мінералог. узагальнень і теорій та розроблення критеріїв і методів прогнозування, розшуків та оцінки родовищ корис. копалин (поєднання М. з геол. практикою). Космічна М. вивчає мінерали планет, астероїдів, метеоритів, комет, косміч. пилу, а також продукти удар. (імпакт.) метаморфізму, пов'язані з падінням на поверхню Землі великих метеорит. тіл.

Систематична (описова) М. – один із найбільших розділів М., який вивчає всі властивості й якості окремих мінералів. Мінерали описують у послідовності, яка відповідає їхньому розташуванню в класифікації. Схема опису мінералів: хім. склад, формула, гол. елементи-домішки та різновиди мінералу, структурні особливості, морфологія мінерал. індивідів і агрегатів, фіз. властивості, діагност. ознаки, відмінності від подіб. мінералів, типоморфні ознаки, штучне вирощування, умови утворення і знаходження в природі, продукти зміни, родовища, практичне значення.

Експериментальна М. – розділ, присвячений вирощуванню штуч. мінералів і моделюванню процесів мінералоутворення в широкому діапазоні фіз.-хім. умов кристалізації.

Біомінералогія – розділ М., біології та медицини, який вивчає біогенні мінерали фізіоген. і патоген. утворень, органо-мінеральні агрегати, процеси й механізми біомінералоутворення, його мед. наслідки. Прикладна М. вивчає наук. засади практич. використання мінералів – геол., госп., технол., екол., естет. тощо. Гол. її напрями: розшуково-оцінна М., технол. М., М. нових видів мінерал. сировини, мінералог. матеріалознавство, екол. М., синтез технічно корис. кристалів – дефіцит. аналогів мінералів. Важливим її завданням є виявлення корис. (лікар.) і шкідливих для здоров'я людини властивостей мінералів, їхніх декор. якостей та ін.

Наномінералогія – наймолодший розділ М., який вивчає структурні та морфологічно впорядковані нанорозмірні об'єкти – індивіди й автономізов. фрагменти індивідів (нанокристали, протокристали, кластери, кристалічні віруси, молекулярні агрегати тощо). М. має тривалу та складну історію. Спочатку це була всеосяжна наука про неживу природу, поступово вона трансформувалася у сучасну природничо-істор. науку про мінерали.

У світовому контексті виділяють 6 етапів її розвитку:

1. каменезнавчий (передісторія М.; до 12 ст.);
2. гірничо-промисловий (зародження М.; 13–16 ст.);
3. фізичний, або фізично-морфологічний (становлення М.; 16 – поч. 19 ст.);
4. хімічний (19 ст. – 1920-і рр.);
5. кристалохімічний (1920–60-і рр.);
6. сучасний, або фізично-онтогенічний (від 1960-х рр.).

На 1-му етапі людина поступово набувала практичних знань про каміння й руди, використовуючи їх як знаряддя праці, буд. матеріали або зброю. Перші відомості про мінерали містяться в працях давньогрец. філософа Аристотеля (розділив мінерал. тіла на каміння й руди; 4 ст. до н. е.) та його учня Теофраста (описав у трактаті «Про каміння» 59 природ. і штуч. речовин, родовища окремих мінералів). На поч. н. е. рим. письменник і вчений Пліній Старший у 4-х трактатах узагальнив відому на той час інформацію про мінерали, систематизував їх за використанням. Наприкінці 10 – на поч. 11 ст. араб. філософ і лікар Абу Алі ібн Сіна (Авіценна) у пр. «Книга зцілення» розділив усі мінерали на каміння і землі, метали, сірчані копалини та солі, а середньоазій. вчений Аль Біруні у «Книзі зведень для пізнання коштовностей» навів досконалий опис 50-ти мінералів, руд, сплавів металів, виявив значення включень у мінералах.

На 2-му етапі важливе значення мали праці нім. вченого 1-ї пол. 16 ст. Г. Бауера (Аґріколи) «De ortu el causis subterraneorum» («Про походження і причини підземних речовин», 1544), «De natura fossilium» («Про природу корисних копалин», 1546), «De Re Metallica» («Про гірничу справу та металургію», 1550; усі – Базель), які засвідчили початок формування М. як самост. науки.

На 3-му етапі осн. увагу приділяли вивченню фіз. і морфол. особливостей мінералів. Тоді сформульовано перші мінералог. закони: данський анатом і геолог 17 ст. Н. Стенон відкрив закон сталості кутів на кристалах, данський фізик і математик 17 ст. Е. Бартолін – двозаломлення в кальциті, франц. мінералог і кристалограф Ж.-Б. Роме де Ліль запровадив гоніометр. дослідж. кристалів і підтвердив закон сталості кутів, рос. природознавець, фізик і хімік 18 ст. М. Ломоносов та укр. мінералог 18 ст. Ф. Мойсеєнко заклали основи динаміч. напряму в М., згідно з яким усі мінерали земної кори перебувають за умов постій. зміни, нім. геолог 2-ї пол. 17 – поч. 18 ст. А.-Г. Вернер запропонував дещо складну й заплутану

класифікацію мінералів на підставі їхніх зовн. ознак.

Під час 4-го етапу основну увагу було зосереджено на вивченні хім. складу мінералів, що призвело до відкриття в мінералах 28-ми нових хім. елементів і виявлення сотні нових мінерал. видів. У 19 ст. за цим критерієм розробляли хім. класифікацію мінерал. видів мінералоги та хіміки: швед. – Є.-Я. Берцеліус, рос. – В. Севергін і Д. Соколов, амер. – Дж.-Д. Дена, нім. – Г. Розе та ін. Тоді ж нім. фізик Е. Мітчерліх відкрив явище ізоморфізму; франц. мінералог Р.-Ж. Гаюї заклав підвалини структур. теорії в кристалографії; франц. фізик О. Браве довів, що існує тільки 14 простор. ґраток; рос. мінералог, петрограф, математик Є. Федоров і нім. математик А.-М. Шенфліс майже водночас з'ясували, що для цих ґраток існує 230 законів симетрії розташування частинок у кристаліч. структурах; рос. мінералог і кристалограф М. Кокшаров у фундам. 11-том. пр. «Материалы для минералогии России» (С.-Петербург, 1852–77) навів достатньо точні дані з кристалографії мінералів. На 4-му етапі Є. Федоров створив теор. фундамент кристалохімії, укр. і рос. природознавець, філософ, біогеохімік В. Вернадський узагальнив хім.-генет. відомості про мінерали й заклав фундамент генет. М. 1906–19 у Ляйпцизі вийшла 5-томна ґрунт. пр. «Chemisch Krystallographia» («Хімічна кристалографія») нім. мінералога П.-Г. фон Ґрота.

П'ятий етап започаткували англ. фізики В.-Г. Бреґґ і його син В.-Л. Бреґґ, які вперше визначили кристалічну структуру галіту. Амер. і європ. мінералоги Л. Полінґ, Е. Шібольд, Ф. Махачкі, В. Тейлор, В. Захаріасен, рос. гео- та фізикохіміки М. Бєлов і Г. Бокій на підставі рентґеноструктур. дослідж. з'ясували на атом. рівні кристалічну структуру мінералів і зробили перші теор. узагальнення щодо внутр. будови мінералів. У цей період М. була переведена з хім. основи на кристалохімічну. Вагомий внесок у розвиток М. на 5-му етапі належить В. Вернадському та його учню рос. мінералогу О. Ферсману. Класичними стали їхні моногр. праці, які вийшли у Ленінграді (нині С.-Петербург): відповідно «История минералов земной коры» (1923, т. 1, вып. 1; 1927, т. 1, вып. 2; 1933, т. 2, вып. 1; 1934, т. 2, вып. 2; 1936, т. 2, вып. 3) і «Пегматиты» (1931). Водночас з'явилася нова кристалохім. класифікація силікатів укр. петрографа, мінералога В. Соболева (1949), були започатковані онтогенічні й термобарогеохім. дослідження.

Шостий етап пов'язаний з поглибленим вивченням кристаліч. структури мінералів, їхнього ізотоп. складу, фіз. властивостей, термодинаміч. параметрів мінералоутворення, генет. та практ. значення мінералів у тісному зв'язку з їхньою онтогенією та геол. історією Землі й косміч. тіл, також продовжилися активні дослідж. з кристалохімії. На цьому етапі значний внесок у розвиток світ. М. зробили рад. мінералоги, зокрема пред-ставники укр. і рос. шкіл. Ними була запропонована нова кристалохім. класифікація мінералів (О. Поваренних); з'явилися нові підрозділи кристалохімії, зокрема енергет. кристалохімія (В. Урусов), електронна кристалохімія (Д. Пушаровський), геокристалохімія (М. Бєлов, Г. Косовська), структур. типоморфізм і генет. кристалохімія (В. Франк-Каменецький), учення про

онтогенію мінерал. індивідів та агрегатів (Д. Григор'єв, Г. Леммлейн, А. Жабін, М. Юшкін), термобарогеохімія (М. Єрмаков, Ю. Долгов, В. Калюжний), а також фізика мінералів (В. Винокуров, А. Марфунін, О. Платонов). На межі тисячоліть закладено наук. засади наномінералогії (М. Юшкін, В. Павлишин).

Головні періоди в історії розвитку М. в Україні:

1. давньоруський (передісторія М.; до 12 ст.);
2. експедиційний (зародження М.; 18 ст.);
3. описовий, або університетський (становлення М.; 19 ст. – 1940);
4. т. зв. золотий (розквіт мінералогічні дослідження в Україні; 1940–90-і рр.);
5. сучасний (зародження наномінералогії; від 1990-х рр.).

За часів Київської Русі мінералогічні уявлення були подібними з заг.-європ. Під час 2-го періоду започатковано геол.-розв. дослідж. тер. України, встановлено регіон. приналежність для низки мінералів. Третій пов'язаний з мінералог. дослідж. у Дніпроп. гірн. інституті (нині Дніпро), Київ., Львів., Одес. і Харків. університетах та ін. укр. ВНЗ. Важливе значення мало створення 1918 у Києві Геол. комітету України та УАН (першим президентом був В. Вернадський, який започаткував низку мінералог. інституцій), 1926 – Укр. н.-д. геол. інституту (нині Інститут геол. наук НАНУ). 1936 засн. «Геологічний журнал», у якому друкували наук. праці й з М. У 20 ст. у міжвоєнні роки укр. вчені опублікували значну кількість моногр. праць з петрографії та корис. копалин, у яких наведено важливі дані про особливості мінерал. складу гірських порід і руд.

Надзвичайно активні мінералог. дослідж. майже за всіма напрямками провадили в Україні у 2-й пол. 20 ст. Цей період пов'язаний з діяльністю таких видат. учених, як Є. Лазаренко, М. Єрмаков, О. Поваренних, В. Соболєв, М. Івантишин, М. Семененко. У 1950–70-х рр. потуж. центрами мінералог. дослідж. були каф. мінералогії Львів. університету та Львів. геол. товариство (організоване 1945) на чолі з Є. Лазаренком. 1947 у Львові засновано перше укр. період. спеціалізов. видання «Мінералогічний збірник». У Львів. мінералог. центрі започаткували кристалохімію і структурну М., мінералог. кристалографію, регіон. М., космічну М., вивчення включень у мінералах (термобарогеохімію) та акцесор. мінералів. Пізніше сформувався надзвичайно прогресив. Київський мінералогічний центр, який пов'язаний з організацією 1969 Інституту геохімії і фізики мінералів АН УРСР (перший дир. – М. Семененко; нині Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення НАНУ) та створенням 1970 Мінералогічного товариства Українського (УМТ; перший президент – Є. Лазаренко; веде історію від Київ. відділ. Всесоюз. мінералог. товариства, яке виникло 1954).

У Києві від 1979 виходить «Мінералогічний журнал», а від 2004 – «Записки Українського мінералогічного товариства». У цей період інтенсивно розвиваються дослідж. з експерим. М. (Ю. Мельник, Г. Остапенко та ін.), мінералого-технол. дослідж. (Б. Пирогов, В. Євтехов, Ю.

Полканов та ін.) у Криворіз. гірничоруд. інституті (Дніпроп. обл.) та Крим. інституті мінерал. ресурсів (Сімферополь), дослідж. акцесор. мінералів (І. Носирєв, О. Чепіжко та ін.) – в Одес. університеті, біомінералог. дослідж. (Ф. Зузук, О. Брик та ін.) – у Київ., Львів., Харків., Одес. та Волин. наук. центрах. Останні 3 десятиліття 20 ст. і на поч. 21 ст. розвиток М. в Україні ознаменувався подальшими досягненнями в кристалохімії і регіон. М., активізацією дослідж. з мінералог. кристалографії, косміч. і приклад. М., розширенням напрямів генет. М. (термодинаміч. і фіз.-хім. аналіз, термобарогеохімія, онтогенія, типоморфізм мінералів, експерим. мінералоутворення), інтенсив. розвитком фіз.-мінералог. дослідж. – оптич. спектроскопії, люмінесценції та радіоспектроскопії.

У розвитку М. України важливе значення мають період. наук. форуми різного рівня, з'їзди УМТ та наук. читання ім. Є. Лазаренка, присвяч. найактуальнішим проблемам М., видання матеріалів цих форумів, публікації класич., фундам. моногр. праць майже за всіма зазначеними напрямками, підручників, темат. збірників, а також сформовані у 2-й пол. 20 ст. всесвітньовідомі наук. школи – Львів.-Київ. мінералогічна Є. Лазаренка, Львів. термобарогеохімічна М. Єрмакова, Київ. з кристалохімії і фізики мінералів О. Поваренних, І. Матяша, О. Платонова, А. Таращана, які нині успішно розвивають соратники і учні їхніх засновників: А. Вальтер, Д. Возняк, А. Калініченко, В. Квасниця, Г. Кульчицька, О. Матковський, І. Наумко, В. Павлишин, М. Павлунь, В. Семененко, М. Таран та ін. Окремі наук. праці укр. мінералог. шкіл з регіон. і генет. М. та фізики мінералів не мають аналогів у світ. мінералог. літ-рі.

Найважливішим завданням сучасної М. в Україні є сприяння розширенню мінерально-сировин. бази, створенню нових видів мінерал. сировини та безвідход. технологій її переробки й рац. використання, відкриття нових мінералів.

Важливе значення для розвитку М. має діяльність Міжнар. мінералог. асоц., Європ. мінералог. союзу, а також мінералог. т-в і центрів, зосереджених у США, Великій Британії, Франції, Німеччині, РФ та ін. країнах. Серед всесвітньовідомих мінералог. вид. – «Записки Всероссийского минералогического общества», «American Mineralogist», «Mineralogical Magazine», «Bulletin de la Societe Mineralogique de France».

Рекомендована література

1. Лазаренко Є. К. Курс мінералогії. К., 1970;
2. Матковський О. І., Пирогов Б. І. Прикладна мінералогія: Навч. посіб. Л., 2002;
3. Павлишин В. І., Матковський О. І., Довгий С. О. Генезис мінералів: Підруч. К., 2003;
4. 2008;
5. Бетехтин А. Г. Курс минералогии: Учеб. пособ. Москва, 2008;
6. Павлишин В. І., Довгий С. О. Мінералогія: Підруч.: У 2 ч. К., 2008;
7. 2013;

8. Матковський О., Павлишин В., Сливко Є. Основи мінералогії України: Підруч. Л., 2009.

Бібліографічний опис:

Мінералогія / О. І. Матковський // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2019. – Режим доступу:

<https://esu.com.ua/article-67730>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).