

УДК 548.1:549.5:553.2(477)

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ КРИСТАЛОМОРФОЛОГІЇ КАЛЬЦИТУ ДЕЯКИХ РОДОВИЩ УКРАЇНИ

¹ **Олександр Вовк**, канд. геол. наук, доцент кафедри фізичної географії
geologygeochemistry@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1509-0905>

² **Ігор Наумко**, д-р геол. наук, чл.-кор. НАН України, професор,
завідувач відділу геохімії глибинних флюїдів
naumko@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-3735-047X>

² **Галина Занкович**, канд. геол. наук,
наук. співробітник відділу геохімії глибинних флюїдів
zankovuch@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6634-8042>

¹ *Волинський національний університет імені Лесі Українки,
вул. Банкова, 9, Луцьк, Україна, 43025*

² *Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
вул. Наукова, 3а, Львів, Україна, 79060*

Кальцит поряд із кварцом є одним із найпоширеніших мінералів у природі. Він бере участь у більшості геологічних процесів. Однією з визначальних типоморфних ознак кальциту є його кристаломорфологічні особливості. Кристалогенезис мінералу численних родовищ України свого часу детально досліджували головню Богдан Заціха та Павло Вовк. У пропонованій статті ми проаналізували кристаломорфологічні особливості кальциту з низки родовищ України власне на підставі опублікованих, архівних і власних даних.

Загалом на кристалах мінералу виявлено численні прості форми, як-от призма $\{10\bar{1}0\}$, пінакоїд $\{0001\}$, ромбоедри $\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{20\bar{2}1\}$, $\{04\bar{4}1\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{05\bar{5}2\}$, $\{10.0.\bar{1}0.1\}$, $\{04\bar{4}5\}$, $\{08\bar{8}1\}$, $\{13.0.13.1\}$, $\{05\bar{5}4\}$, скаленоедри $\{31\bar{4}5\}$, $\{21\bar{3}1\}$, $\{62\bar{8}5\}$, $\{6.4.\bar{1}0.3\}$, $\{10.4.14.3\}$, гексагональні дипіраміди $\{11\bar{2}3\}$, $\{44\bar{8}3\}$, $\{8.8.16.3\}$, $\{7.7.14.3\}$, $\{22\bar{4}1\}$. З'ясовано, що форма багатогранників кальциту суттєво змінюється залежно від регіону, генезису та фізико-хімічних умов кристалізації. Виділено чотири габітусні типи кальциту із зони зчленування Донбасу з Приазов'ям, п'ять – зі ртутних родовищ Закарпаття, по три – з Кримського півострова та сірчанних родовищ Передкарпаття.

За наявністю визначених простих форм кальциту можна ідентифікувати регіон його походження, а також зробити висновки про умови формування мінералу, що має як генетичне, так і прикладне значення для розвідки родовищ.

У роботі продемонстровано важливість поєднання класичних методів дослідження мінералів (гоніометрія, морфологічний і статистичний аналіз) з сучасними фізико-хімічними на кшталт

термобарогеохімії, що дає змогу повніше схарактеризувати мінеральну речовину. Окреслено напрями й перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: кальцит, кристаломорфологія, гоніометрія, кристалогенезис, включення мінералоутворювального середовища, Україна.

DOI <https://doi.org/10.30970/min.75.02>

Постановка проблеми. Відомо, що мінерали з різних родовищ і навіть з різних генерацій чи зон одного родовища мають різні властивості. Тому доцільно вивчати їхні типоморфні ознаки, адже за ними можна визначити, наприклад, чи мінерал у розсипному родовищі був принесений з уже відомих родовищ, чи потрібно шукати нові корінні джерела.

Кальцит поряд із кварцом є одним із найпоширеніших мінералів у природі й бере участь у більшості геологічних процесів. З огляду на зазвичай більше поширення кальциту, ніж того мінералу, який є корисною копалиною, дослідження кальциту набувають не тільки генетичного, а й прикладного значення. Однією з визначальних типоморфних ознак кальциту є його кристаломорфологічні особливості. Саме з таких позицій ми й підійшли до вирішення питань деталізації наявних літературних даних та їхнього доповнення новими матеріалами з кристаломорфології мінералу з різних регіонів України, що визначає актуальність нашого дослідження.

Аналіз досліджень. Кристалогенезис кальциту численних родовищ України досліджували головню Богдан Заціха і Павло Вовк. У підсумку ці вчені отримали важливі результати з кристаломорфології кальциту із зони зчленування Донбасу з Приазов'ям [3], ртутних родовищ Закарпаття та перспективно нафтогазоносних відкладів Передкарпатського прогину. Ці дані з необхідною детальністю наведено в праці [4], де узагальнено первинний матеріал Б. Заціхи та П. Вовка для Українських Карпат. Однак передчасний відхід у Вічність обидвох науковців завадив продовженню досліджень, і низка питань, насамперед у царині кристаломорфології, залишилася не вирішеною, позаяк, незважаючи на значну кількість публікацій, Богдан Володимирович і Павло Кирилович не встигли опублікувати всі свої матеріали. Тому постало завдання розвинути дослідження зі створення бази даних стосовно типоморфних особливостей (зокрема, кристаломорфології) кальциту з різних родовищ України, порівняння впливу внутрішніх і зовнішніх чинників на форму кристалів та оцінювання генетичної інформативності реальних багатогранників кальциту. У такому аспекті ми деталізували узагальнені в праці [4] результати з кристаломорфології кальциту, доповнили їх результатами нових спостережень та отримали оригінальні, абсолютно нові дані щодо кальциту перспективно нафтогазоносних відкладів Сілезького покриву Складчастих Карпат і сірчаних родовищ Передкарпаття. Використали також неопубліковані дані П. Вовка, які люб'язно надала родина Павла Кириловича.

Мета роботи – систематизувати літературні дані з кристаломорфології кальциту низки родовищ України, доповнити їх власними спостереженнями і продемонструвати генетичний потенціал кристаломорфології цього мінералу.

Для досягнення мети вирішували такі завдання: 1) опрацювати опубліковані, архівні та власні матеріали з кристаломорфології кальциту деяких родовищ України; 2) виділити регіональні особливості кристалів кальциту; 3) оцінити генетичну інформативність реальних багатогранників кальциту і генетичний потенціал його кристаломорфологічних особливостей.

Під час досліджень ми використовували такі методи, як гоніометричний, аналіз кристалічної структури, статистичний аналіз [1], термобарогеохімічний [5, 7].

Виклад основного матеріалу. Кальцит – надзвичайно поширений мінерал з розмаїтою кристаломорфологією. До головних простих форм належать $\{10\bar{1}0\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{21\bar{3}1\}$, $\{0001\}$, $\{10\bar{1}1\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{16.0.16.1\}$, $\{11\bar{2}0\}$. Основні типи габітусу – призматичний, ромбоєдричний, скаленоедричний [6].

Розглянемо особливості кристаломорфології кальциту за окремими регіонами.

Згідно з [3], на багатогранниках кальциту *зони зчленування Донбасу з Приазов'ям* наявні чотири типи габітусу: ромбоєдричний (найраніший), скаленоедричний $\{31\bar{4}5\}$, скаленоедричний $\{21\bar{3}1\}$ (найпоширеніший) і рідкісний у вигляді комбінації двох ромбоєдрів $\{04\bar{4}1\}$ і $\{01\bar{1}2\}$ (рис. 1).

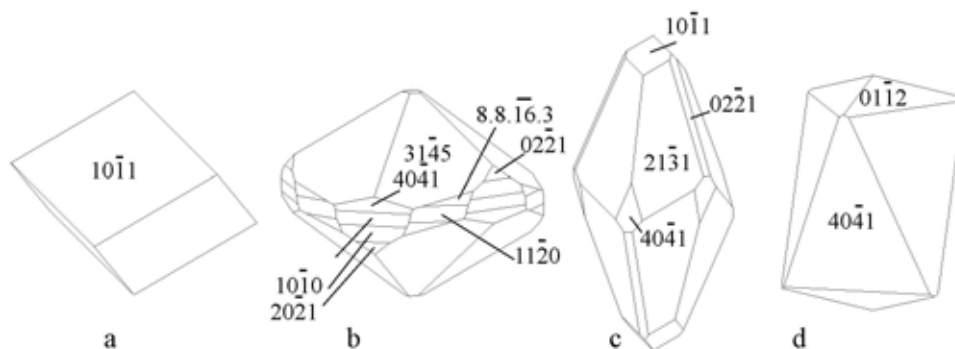


Рис. 1. Типи кристалів кальциту із зони зчленування Донбасу з Приазов'ям, за [3]

Ми виявили на багатогранниках кальциту з описуваного регіону такі прості форми, як призма $\{10\bar{1}0\}$, ромбоєдри $\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{04\bar{4}1\}$, $\{05\bar{5}2\}$, скаленоедри $\{31\bar{4}5\}$, $\{21\bar{3}1\}$, гексагональна дипіраміда $\{11\bar{2}3\}$ (рис. 2, *a–d*). Габітус кристалів ромбоєдричний, представлений одним ромбоєдром (див. рис. 2, *a–d*) або комбінацією двох ромбоєдрів (див. рис. 2, *e–g*); призматичний, представлений комбінацією призми $\{10\bar{1}0\}$ і ромбоєдра $\{10\bar{1}1\}$, що робить його подібним до кварцу (див. рис. 2, *h*), та комбінацією призми зі скаленоедрами (див. рис. 2, *i, j*); скаленоедричний (див. рис. 2, *k*).

Часто наявна комбінація призми $\{10\bar{1}0\}$ і ромбоєдра $\{01\bar{1}2\}$. Їхнє співвідношення різне, габітус кристалів від призматичного до ромбоєдричного (рис. 3).

Порівняно з даними [3] ми ідентифікували кристали першого й четвертого типів. До четвертого типу доцільно зачислити всі багатогранники, представлені комбінацією двох ромбоєдрів (див. рис. 2, *e–g*). Скаленоедричні кристали (див. рис. 2, *k*), вірогідно, належать до третього типу за [3]. Кристали другого типу за [3] можуть переходити у призматичні (див. рис. 2, *i*).

Отже, на підставі літературних даних і результатів власних досліджень можна виділити такі типи багатогранників кальциту:

- 1) ромбоєдричний, представлений одним ромбоєдром (див. рис. 2, *a–d*);
- 2) ромбоєдричний, представлений комбінацією двох ромбоєдрів (див. рис. 2, *e–g*);
- 3) призматичний на базі призми $\{10\bar{1}0\}$, з якою скомбіновані ромбоєдри або скаленоедри (див. рис. 2, *h–j* та 3, *a*);
- 4) призматично-ромбоєдричний з однаковим розвитком призми $\{10\bar{1}0\}$ і ромбоєдра $\{01\bar{1}2\}$ (див. рис. 3, *c*);
- 5) скаленоедричний на базі $\{31\bar{4}5\}$;

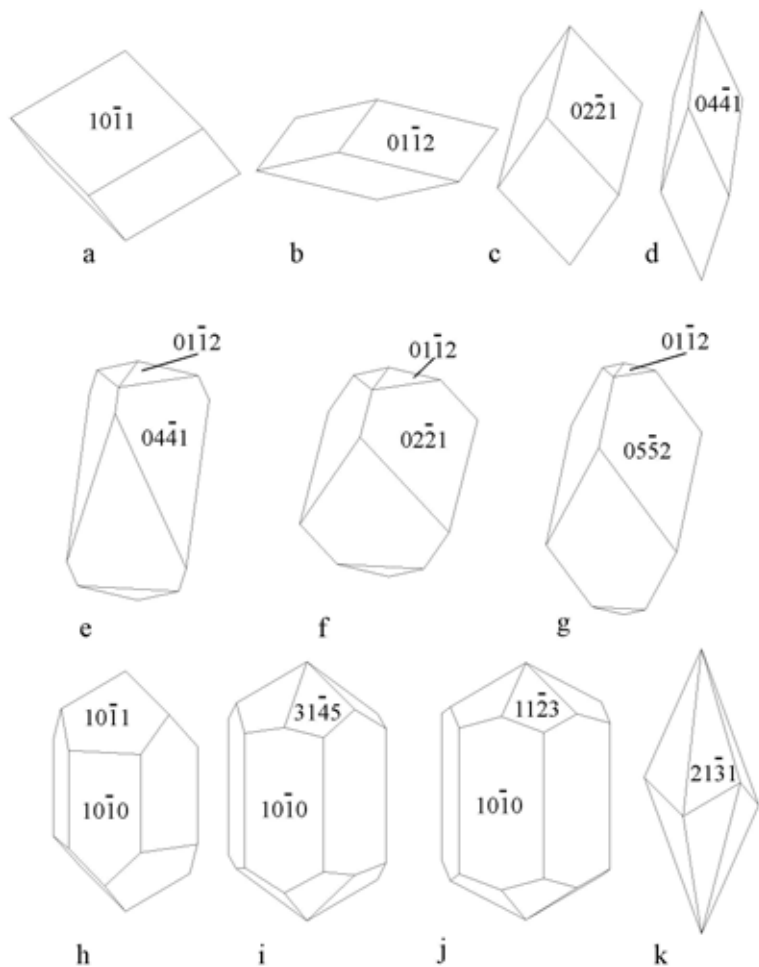


Рис. 2. Кристаломорфологія дослідженого нами кальциту із зони зчленування Донбасу з Призов'ям

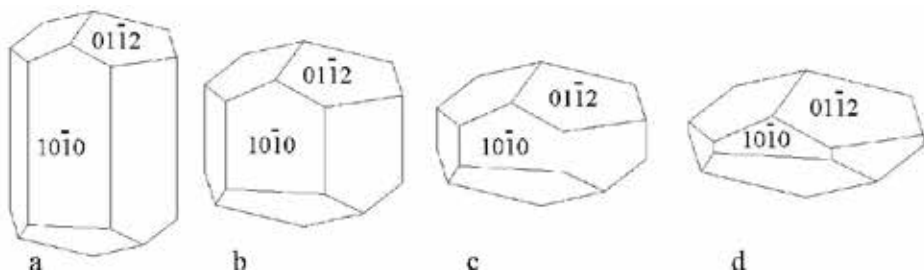


Рис. 3. Співвідношення простих форм $\{10\bar{1}0\}$ і $\{01\bar{1}2\}$ на багатогранниках кальциту із зони зчленування Донбасу з Призов'ям

6) скаленоедричний на базі $\{21\bar{3}1\}$ (див. рис. 2, *k*).

Оскільки четвертий тип є перехідним між першим і третім, а п'ятий і шостий можна трактувати як підтипи скаленоедричного типу, то доцільно залишити такі чотири типи:

1) ромбоедричний, представлений одним ромбоедром; поділяється на плоско-ромбоедричний $\{01\bar{1}2\}$ (див. рис. 2, *b*), гостроромбоедричний $\{02\bar{2}1\}$ (див. рис. 2, *c, d*) і власне ромбоедричний $\{10\bar{1}1\}$ (див. рис. 1, *a* та 2, *a*);

2) ромбоедричний, представлений двома ромбоедрами (див. рис. 2, *e-g*);

3) призматичний на базі призми $\{10\bar{1}0\}$ (див. рис. 2, *h-j* та 3, *a, b*), з якою скомбіновані ромбоедри або скаленоедри, до призматично-ромбоедричного (див. рис. 3, *c, d*);

4) скаленоедричний на базі $\{3145\}$ (див. рис. 1, *b*) і на базі $\{21\bar{3}1\}$ (див. рис. 1, *c* та 2, *k*).

Надзвичайно розмаїта кристаломорфологія кальциту зі ртутних родовищ **Закарпаття** (рис. 4–8).

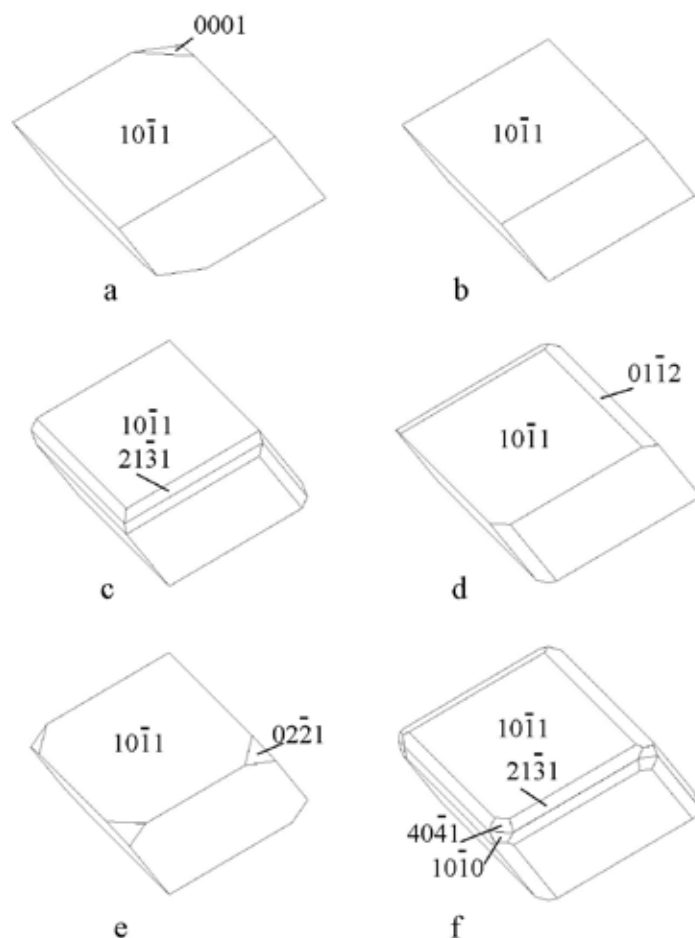


Рис. 4. Багатогранники кальциту ромбоедричного габітусу $\{10\bar{1}1\}$ із ртутних родовищ Закарпаття, за Б. Заціхою та П. Вовком (1981), [4]

За Б. Заціхою і П. Вовком (1981), [4], доцільно виділяти багатогранники ромбедричного габітусу на базі ромбоєдра $\{10\bar{1}1\}$, разом з яким можуть бути пінакоїд $\{0001\}$, ромбоєдри $\{02\bar{2}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{40\bar{4}1\}$, скаленоедр $\{21\bar{3}1\}$; ромбедричні кристали на базі ромбоєдра $\{01\bar{1}2\}$, з яким можуть поєднуватися призма $\{1010\}$, ромбоєдр $\{10\bar{1}1\}$ і скаленоедр $\{21\bar{3}1\}$; скаленоедричні багатогранники на базі скаленоедра $\{21\bar{3}1\}$, на яких можуть бути ромбоєдри $\{10\bar{1}1\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{40\bar{4}1\}$. Інколи вони містять фантоми $\{10\bar{1}1\}$.

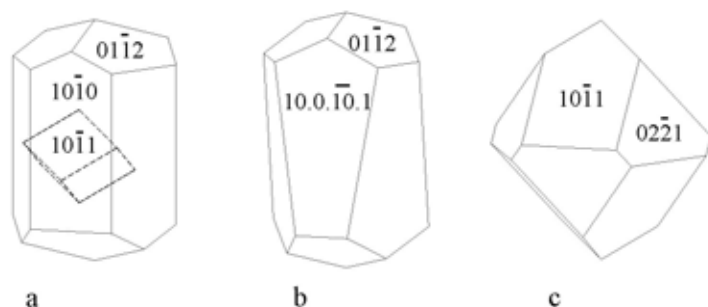


Рис. 5. Кристали кальциту стовпчастого й ізометричного обрису із ртутних родовищ Закарпаття, за Б. Заціхою та П. Вовком (1981), [4]

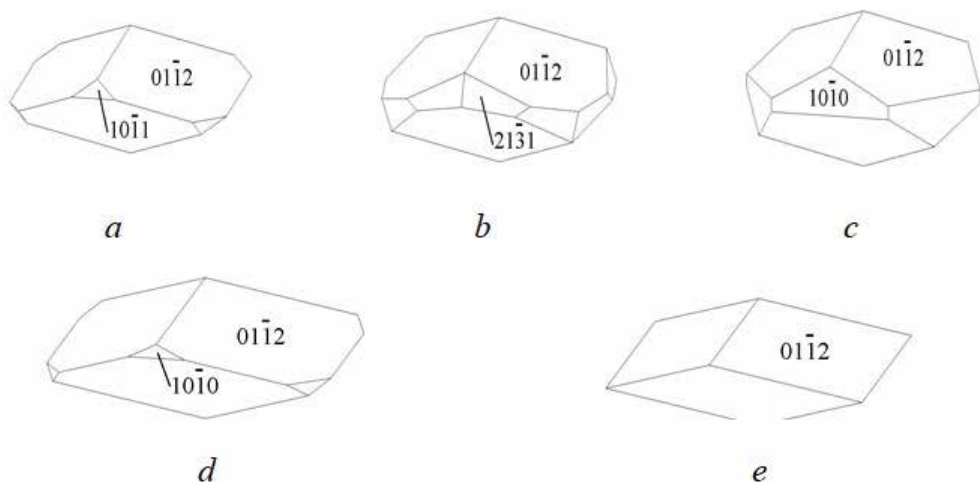


Рис. 6. Кристали кальциту плоскоромбедричного габітусу $\{01\bar{1}2\}$ із ртутних родовищ Закарпаття, за Б. Заціхою і П. Вовком (1981), [4]

Також наявні кристали, габітус яких змінюється від ромбедричного $\{10\bar{1}1\}$ до ромбедричного $\{01\bar{1}2\}$ (індивіди мають сплюснений обрис) і призматичного $\{1010\} + \{01\bar{1}2\}$ (обрис короткопризматичний). Трапляються комбінації з рівномірним розвитком ромбоєдрів $\{10\bar{1}1\}$ і $\{02\bar{2}1\}$ та великим $\{10.0.10.1\}$ з дещо меншим $\{01\bar{1}2\}$.

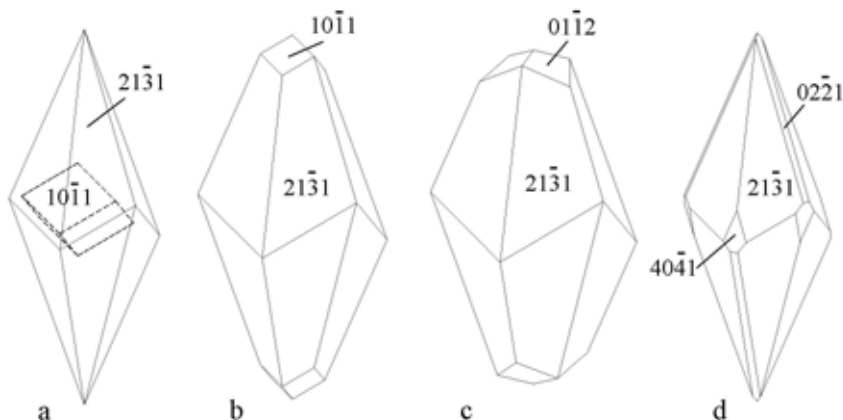


Рис. 7. Кристали кальциту скаленоедричного габітусу із ртутних родовищ Закарпаття, за Б. Заціхою і П. Вовком (1981), [4]

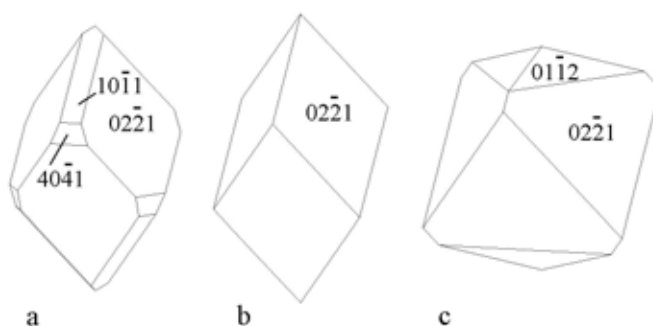


Рис. 8. Кристали кальциту гостроромбоедричного габітусу $\{02\bar{2}1\}$ із ртутних родовищ Закарпаття, за Б. Заціхою і П. Вовком (1981), [4]

Загалом на ртутних родовищах і рудопроявах виділяють п'ять типів багатогранників кальциту: 1) ромбоедричні $\{10\bar{1}1\}$ (див. рис. 4); 2) скаленоедричні $\{21\bar{3}1\}$ (див. рис. 7); 3) призматичні $\{10\bar{1}0\}$ з $\{01\bar{1}2\}$ (див. рис. 5, а); 4) плоскоромбоедричні $\{01\bar{1}2\}$ (див. рис. 6); 5) гостроромбоедричні $\{02\bar{2}1\}$ (див. рис. 8, а, б), за Б. Заціхою і П. Вовком (1981), [3].

Дослідження кристаломорфології та включень у кальциті з тріщинних ділянок внутрішньої зони *Передкарпатського прогину і Скибової зони Складчастих Карпат* дало змогу Б. Зацісі (1989), [4] виявити еволюцію зміни габітусних форм кальциту залежно від глибини сучасного розміщення прожилків із тріщинних ділянок у смузі від сіл Пасічна і Битків до с. Шевченкове Долинського (нині Калуського) району (рис. 9).

У відкладах північно-західної частини Кросненської зони (Сілезький покрив) Українських Карпат на кристалах кальциту у складі прожилково-вкрапленої мінералізації виявлено типові прості форми – ромбоedr $\{10\bar{1}2\}$ і призму $\{10\bar{1}0\}$ (рис. 10), отже, вони мають ромбоедричний і призматичний габітус. Ці матеріали вписуються в картину, зображену на рис. 9.

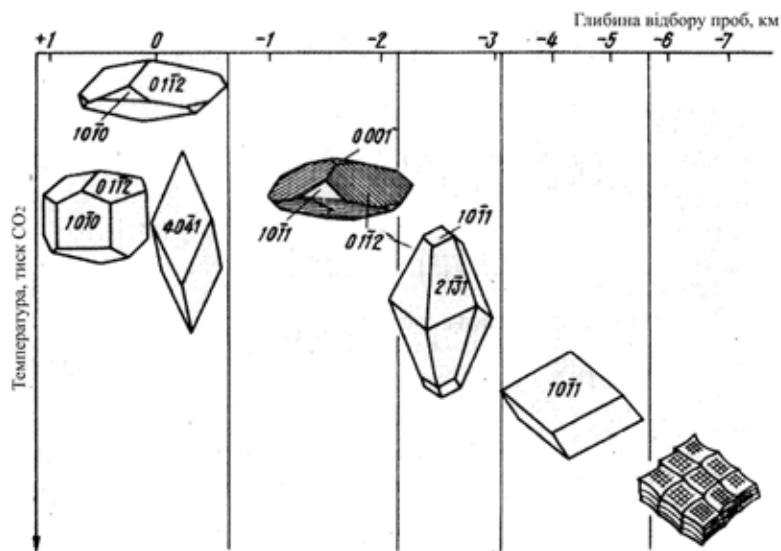


Рис. 9. Зміна габітусу кристалів кальциту в прожилках із тріщинних ділянок внутрішньої зони Передкарпатського прогину і Скибової зони Складчастих Карпат, за Б. Заціхою (1989), [4]

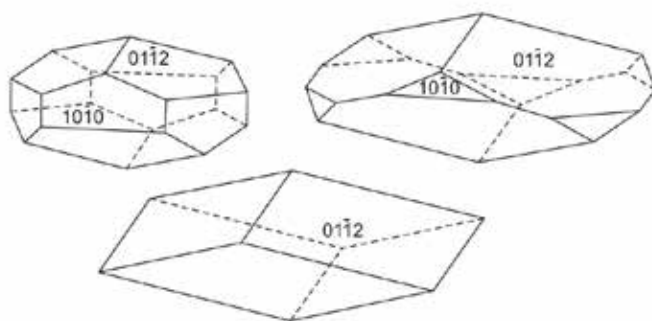


Рис. 10. Кристали кальциту ромбоєдричного і призматичного габітусу з порід північно-західної частини Кросненської зони [2]

Морфологія кристалів кальциту з **Кримського півострова** ще багатша (рис. 11, 12). На багатогранниках наявні призма $\{10\bar{1}0\}$, ромбоєдри $\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{04\bar{4}5\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{08\bar{8}1\}$, скаленоедри $\{21\bar{3}1\}$, $\{62\bar{8}5\}$. Габітус кристалів ромбоєдричний на базі $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$ (див. рис. 11, *a-d*), скаленоедричний на базі $\{21\bar{3}1\}$ (див. рис. 11, *e, f*) та призматичний.

Призма $\{10\bar{1}0\}$, яка є головною простою формою, поєднана з ромбоєдрами (див. рис. 12, *a, b, d-f*) та ромбоєдрами і скаленоедрами (див. рис. 12, *c*). На відміну від кристалів кальциту з Донбасу, на одному багатограннику тут частіше виявлено більше ніж дві прості форми.

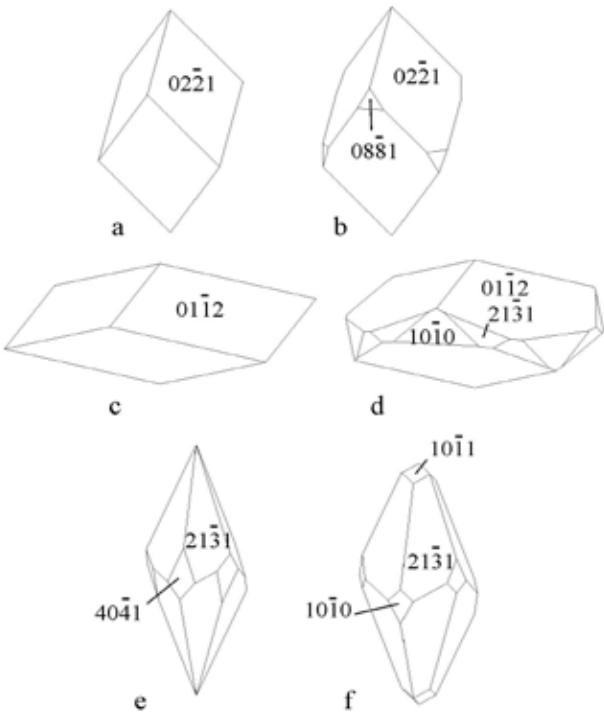


Рис. 11. Ромбоедричні та скаленоедричні кристали кальциту з Криму

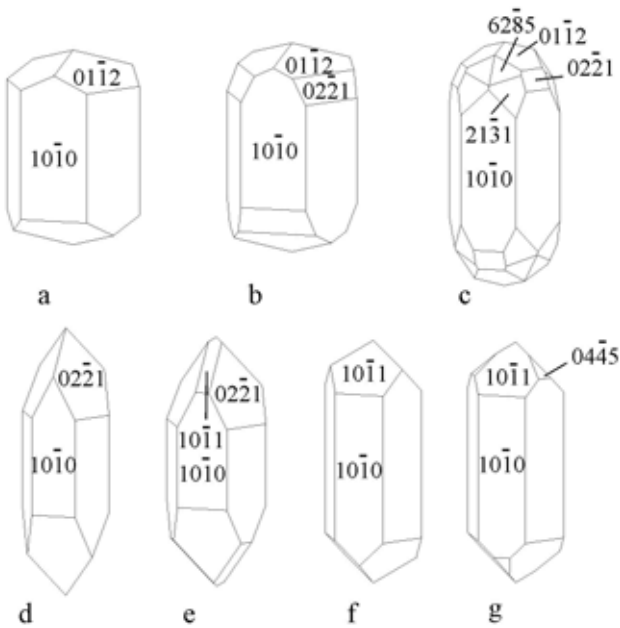


Рис. 12. Призматичні багатогранники кальциту з Криму

Найбагатшу кристаломорфологію має кальцит із сірчанних родовищ *Передкарпаття* (рис. 13, 14). Ми визначили такі прості форми: пінакоїд $\{0001\}$, призму $\{10\bar{1}0\}$, ромбодри $\{10\bar{1}1\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{08\bar{8}1\}$, $\{05\bar{5}4\}$, $\{13.0.13.1\}$, скаленоедри $\{21\bar{3}1\}$, $\{62\bar{8}5\}$, $\{6.4.10.3\}$, $\{10.4.14.3\}$, гексагональні дипіраміди $\{221\}$, $\{44\bar{8}3\}$, $\{7.7.14.3\}$. Багатство морфології часто зумовлене наявністю великої кількості скаленоедрів, зокрема рідкісних $\{62\bar{8}5\}$, $\{6.4.10.3\}$, $\{10.4.14.3\}$, і гексагональних дипірамід $\{44\bar{8}3\}$, $\{7.7.14.3\}$. Крім того, на одному кристалі часто розвинуто декілька простих форм.

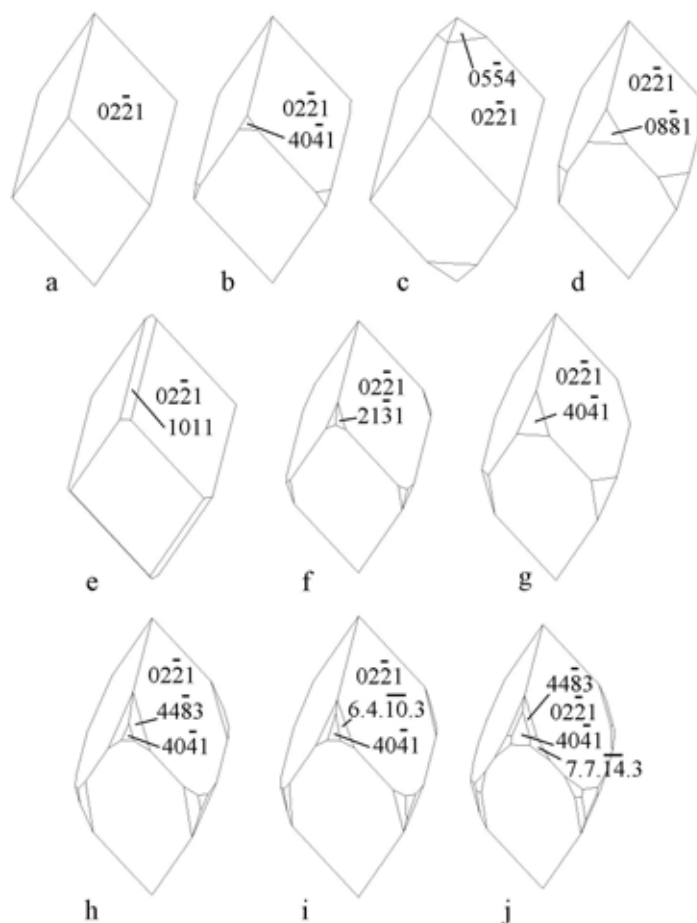


Рис. 13. Кристали кальциту ромбодричного габітуса на базі $\{02\bar{2}1\}$ із сірчанних родовищ Передкарпаття

За габітусом багатогранники кальциту із сірчанних родовищ Передкарпаття бувають або ромбодричними на базі $\{02\bar{2}1\}$ (див. рис. 13) чи $\{40\bar{4}1\}$ (див. рис. 14, *a-f*), або скаленоедричними на базі $\{21\bar{3}1\}$ (див. рис. 14, *g, h*). На ромбодричних кристалах, крім базового ромбоєдра $\{02\bar{2}1\}$, наявні другорядні ромбодри, гексагональні дипіраміди і скаленоедри, також, крім базового $\{40\bar{4}1\}$, виявлені другорядні пінакоїд, призма, ромбодри і скаленоедри, а на скаленоедричних індивідах – другорядні ромбодри

й гексагональні дипіраміди. Зазначимо, що про неопубліковані дані П. Вовка частково згадується в праці [4].

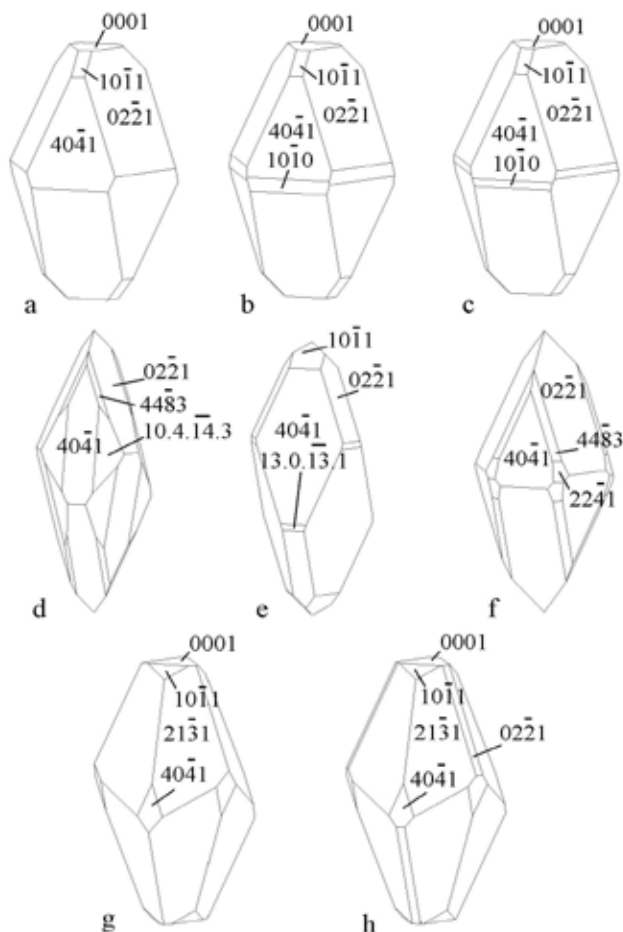


Рис. 14. Багатогранники кальциту ромбедричного габітусу на базі $\{04\bar{4}1\}$ та скаленоедричного габітусу із сірчаних родовищ Передкарпаття

Отже, ми узагальнили всі наявні дані з кристаломорфології кальциту з низки українських родовищ різного генезису. Акцентовано на вагомості оцінювання генетичної інформативності реальних багатогранників кальциту. Доведено, що генетичний потенціал кристаломорфологічних особливостей кальциту визначений фізико-хімічними й термобаричними параметрами конкретного флюїдного мінералоутворювального середовища. За даними узагальнювальних праць [3, 4 та ін.] зроблено висновок, що на морфологічні характеристики кристалів кальциту безпосередньо впливали температурний режим, парціальний тиск CO_2 , лужність – кислотність та окиснювально-відновлювальний режим флюїдів періоду формування кальциту, мінерали ртуті та фтору, що співіснували, та сульфідів в кальцитових парагенезисах ртутних, поліметалевих і флюоритових родовищ.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Кальциту з низки родовищ України притаманна розмаїта кристаломорфологія. На багатогранниках мінералу виявлено численні прості форми, як-от призма $\{10\bar{1}0\}$, пінакоїд $\{0001\}$, ромбоєдри $\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{20\bar{2}1\}$, $\{04\bar{4}1\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{05\bar{5}2\}$, $\{10.0.10.1\}$, $\{04\bar{4}5\}$, $\{08\bar{8}1\}$, $\{13.0.13.1\}$, $\{05\bar{5}4\}$, скаленоедри $\{31\bar{4}5\}$, $\{21\bar{3}1\}$, $\{62\bar{8}5\}$, $\{6.4.10.3\}$, $\{10.4.14.3\}$, гексагональні дипіраміди $\{11\bar{2}3\}$, $\{44\bar{8}3\}$, $\{8.8.16.3\}$, $\{7.7.14.3\}$, $\{22\bar{4}1\}$.

Як і для інших мінералів, кристаломорфологія кальциту з різних родовищ, а також зон і генерацій одного родовища має свої особливості.

Для кальциту із зони зчленування Донбасу з Приазов'ям характерні багатогранники, які мають такий габітус: 1) ромбоєдричний, представлений одним ромбоєдром (плоско-ромбоєдричний $\{01\bar{1}2\}$, гостроромбоєдричний $\{02\bar{2}1\}$, власне ромбоєдричний $\{01\bar{1}1\}$); 2) ромбоєдричний, представлений двома ромбоєдрами; 3) призматичний на базі призми $\{10\bar{1}0\}$, з якою скомбіновані ромбоєдри або скаленоедри; 4) скаленоедричний на базі $\{31\bar{4}5\}$ і на базі $\{21\bar{3}1\}$.

Морфологія кристалів кальциту ртутних родовищ Закарпаття визначена п'ятьма типами габітусу: ромбоєдричним $\{10\bar{1}1\}$, скаленоедричним $\{21\bar{3}1\}$, призматичним $\{10\bar{1}0\}$ з $\{01\bar{1}2\}$, плоскоромбоєдричним $\{01\bar{1}2\}$ та гостроромбоєдричним $\{02\bar{2}1\}$.

Кристаломорфологія кальциту з Кримського півострова притаманний такий габітус, як гостроромбоєдричний, плоскоромбоєдричний, скаленоедричний $\{21\bar{3}1\}$ і призматичний, однак часто разом із габітусною виявлені менші за розміром грані кількох інших простих форм.

Найбагатшу морфологію мають кристали кальциту із сірчаних родовищ Передкарпаття, для яких характерні багатогранники з великою кількістю простих форм. Основні габітусні типи такі: гостроромбоєдричний, ромбоєдричний на базі $\{40\bar{4}1\}$ та скаленоедричний $\{21\bar{3}1\}$.

Еволюція габітусу багатогранників кальциту з Передкарпатського прогину та Скибової зони Складчастих Карпат з падінням температури і зменшенням глибини відбирання полягає в такій зміні: ромбоєдричний габітус – скаленоедричний – гостроромбоєдричний $\{40\bar{4}1\}$ – призматичний – плоскоромбоєдричний.

За наявністю визначених простих форм кальциту можна ідентифікувати регіон його походження, а також зробити висновки про умови формування мінералу, що має як генетичне, так і прикладне значення для розвідки родовищ. Тому кристалогенетичні особливості кальциту потребують подальших досліджень. Ідеться передусім про аналіз впливу на кристаломорфологію зовнішніх і внутрішніх чинників та виявлення морфологічних особливостей реальних кристалів, які мають індикаторне генетичне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовк О. П. Кристаломорфологія топазу і берилу камерних пегматитів Коростенського плутону (північно-західна частина Українського щита) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук (привізн. до PhD). Київ, 2016. 25 с.
2. Занкович Г. О. Геохімія флюїдів прожилково-вкрапленої мінералізації перспективно нафтогазоносних комплексів північно-західної частини Кросненської зони Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук (привізн. до PhD). Львів, 2016. 25 с.
3. Заціха Б. В., Вовк П. К. Про кальцити зони зчленування Донбасу з Приазов'ям. *Доп. АН УРСР. Сер. Б.* 1969. № 7. С. 586–589.
4. Мінерали Українських Карпат. Борати, арсенати, фосфати, молібдати, сульфати, карбонати, органічні мінерали і мінералоїди / Гол. ред. О. І. Матковський. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 344 с.

5. Kalyuzhnyi V. A. Principles of knowledge about mineral forming fluids. *Fluid Inclusion Research. Proc. of COFFI, USA*. 1985. Vol. 15. P. 289–333; Vol. 16. P. 306–320; 1988. Vol. 20. P. 428–534.
6. Kostov I. Mineralogy. Edinburgh : Oliver & Boyd, 1968. 587 p.
7. Roedder E. Fluid inclusions. *Reviews in Mineralogy*. 1984. Vol. 12. 646 p.

REFERENCES

1. Vovk, O.P. (2016). Krystalomorfologhiia topazu i berylu kamernykh pehmatyiv Korostensko-ho plutonu (pivnichno-zakhidna chastyna Ukrainskoho shchyta) [Crystal morphology of topaz and beryl of chamber pegmatites of the Korosten Pluton (north-western part of the Ukrainian Shield): *Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Geological Sciences (equivalent to PhD)*. Kyiv.
2. Zankovych, H.O. (2016). Heokhimiia fluidiv prozhytkovo-vkraplenoi mineralizatsii perspektyvno naftohazonosnykh kompleksiv pivnichno-zakhidnoi chastyi Krosnenskoï zony Ukrainskykh Karpat [Geochemistry of fluids in veinlet-impregnated mineralization of the prospective hydrocarbon-bearing complexes in the north-western part of the Krosno Zone of the Ukrainian Carpathians]: *Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Geological Sciences (equivalent to PhD)*. Lviv.
3. Zatsikha, B.V., & Vovk, P.K. (1969). Pro kaltsyty zony zchlenuvannia Donbasu z Pryazov'iam [On the calcites of the Junction Zone between the Donbas and the Azov Region]. *Reports of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Series B*, 7, 586–589.
4. Matkovskiy, O.I. (Chief Ed.) (2003). *Mineraly Ukrainskykh Karpat. Boraty, arsenaty, fosfaty, molibdaty, sulfaty, karbonaty, orhanichni mineraly i mineraloidy* [Minerals of the Ukrainian Carpathians: borates, arsenates, phosphates, molybdates, sulphates, carbonates, organic minerals and mineraloids]. Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv.
5. Kalyuzhnyi, V.A. (1985). Principles of knowledge about mineral-forming fluids. In *Fluid Inclusion Research: Proc. of COFFI*. (15, pp. 289–333; 16, pp. 306–320; 1988, 20, pp. 428–534).
6. Kostov, I. (1968). *Mineralogy*. Edinburgh: Oliver & Boyd.
7. Roedder, E. (1985). Fluid inclusions. *Reviews in Mineralogy*, 12.

Стаття надійшла до редакції 09.06.2025

Стаття прийнята до друку 30.06.2025

REGIONAL FEATURES OF CALCITE CRYSTAL MORPHOLOGY IN SOME DEPOSITS OF UKRAINE

Oleksandr Vovk¹, Ihor Naumko², Halyna Zankovych²

geologygeochemistry@gmail.com

¹ Lesya Ukrainka Volyn National University

9, Bankova St., Lutsk, Ukraine, 43025

² Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of the NAS of Ukraine

3a, Naukova St., Lviv, 79060, Ukraine

Calcite, along with quartz, is one of the most common minerals in nature. It participates in most geological processes. One of the defining typomorphic features of calcite is its crystallographical features. The crystallogenesi of the mineral from numerous deposits in Ukraine was once studied in detail

mainly by Bohdan Zatsikha and Pavlo Vovk. We analysed in the proposed article the crystallomorphological features of calcite from a number of deposits in Ukraine, based on published, archival and our own data.

In general, numerous simple shapes are found on the mineral crystals, such as the prism $\{10\bar{1}0\}$, pinacoid $\{0001\}$, rhombohedra $\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$, $\{02\bar{2}1\}$, $\{20\bar{2}1\}$, $\{04\bar{4}1\}$, $\{40\bar{4}1\}$, $\{05\bar{5}2\}$, $\{10.0.\bar{10}.1\}$, $\{04\bar{4}5\}$, $\{08\bar{8}1\}$, $\{13.0.\bar{13}.1\}$, $\{05\bar{5}4\}$, scalenohedra $\{31\bar{4}5\}$, $\{21\bar{3}1\}$, $\{62\bar{8}5\}$, $\{6.4.\bar{10}.3\}$, $\{10.4.\bar{14}.3\}$, hexagonal dipyrramids $\{11\bar{2}3\}$, $\{44\bar{8}3\}$, $\{8.8.\bar{16}.3\}$, $\{7.7.\bar{14}.3\}$, $\{22\bar{4}1\}$. It has been found that the shape of calcite polyhedra varies significantly depending on the region, genesis and physicochemical conditions of crystallization. Four habit types of calcite were identified from the junction zone of Donbass with the Azov Sea region, five from mercury deposits in Transcarpathia, three each from the Crimean Peninsula and sulphur deposits of the Pre-Carpathians.

The presence of certain simple forms of calcite allows us to identify the region of its origin, as well as draw conclusions about the conditions of mineral formation, which has both genetic and applied significance for deposit exploration.

The proposed work demonstrates the importance of combining classical methods of mineral research (goniometry, morphological and statistical analysis) with modern physicochemical methods such as thermobarogeochemistry, which allows for a more complete characterization of mineral matter. Directions and prospects for further research are outlined.

Key words: calcite, crystal morphology, goniometry, crystal genesis, inclusions of mineral-forming environment, Ukraine.