

УДК 548.4:549.6 (477+571+73+81)

DOI <https://doi.org/10.30970/vgl.39.09>

КРИСТАЛОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТОПАЗІВ ВОЛИНИ ПОРІВНЯНО З БАГАТОГРАНИКАМИ ТОПАЗУ З НИЗКИ РОДОВИЩ СВІТУ

Олександр Вовк¹, Ігор Наумко²

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

e-mail: geologygeochemistry@gmail.com

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

e-mail: naumko@ukr.net

Проаналізовано кристаломорфологічні особливості топазів Волині, які є стратегічно важливими мінералами для мінерально-сировинної бази України. Здійснено порівняння морфології волинських кристалів із топазами з інших родовищ світу, виявлено потребу в оновленні та універсалізації застарілої класифікації багатогранників, розробленої ще для родовищ колишнього СРСР. Підтверджено, що форма кристалів залежить як від кристалічної структури, так і від умов утворення. Ретельний аналіз типоморфних ознак топазів із різних мінерально-структурних зон камерних (заноришових) пегматитів Коростенського плутона (камери (занориші), зони вилугування, метасоматичні породи, кварцова, польовошпатована, пегматоїдна зони) дав змогу авторам визначити переважні типи багатогранників у кожному середовищі. Вивчення структурної симетрії грані, ретикулярної густини та векторів сильного зв'язку підтвердило морфологічну важливість граней {110}, {120}, {010}, {111}, {112}, {011}. Запропоновано замінити наявні терміни класифікації на універсальні: пінакоїдальний, дієдричний, рівномірний і пірамідальний. Здійснене зіставлення з кристалами із США та Бразилії засвідчило існування на них простих форм, які не належать до жодного з традиційних типів, що підтверджує актуальність запропонованої нової типології. Порівняння з багатогранниками топазу із Забайкалля дає змогу стверджувати що волинські топази більше відповідають теоретичній послідовності морфологічної важливості простих форм, ніж забайкальські. Наголошено, що морфологія топазу може бути індикатором температури його утворення (з падінням температури кристаломорфологія топазу збідається), а також критерієм при пошукових роботах. Дослідження розширює уявлення про типоморфізм топазу, підвищує ефективність геологорозвідувальних робіт і сприяє раціональному освоєнню ресурсів.

Ключові слова: топаз, кристаломорфологія, багатогранник, типоморфізм, Волинь, пегматити, Коростенський плутон, морфологічні форми, ретикулярна густина, кристалічна структура.

Постановка проблеми. Топаз належить до одного зі стратегічно важливих мінералів для мінерально-сировинної бази України. Родовища цього унікального виду каменеварної сировини мають потенціал забезпечити вітчизняну ювелірну промисловість кондиційними кристалами ювелірного топазу, що може стати надійним джерелом коштів, зокрема валютних, для поповнення державної скарбниці України, особливо за умов повоєнної відбудови держави. Це вигідно вирізняє топаз серед інших видів коштовного каміння, більшість яких імпортується [3]. Особливої цінності для геологічної науки та практики в такому контексті набувають типоморфних властивостей топазу, тобто сукупність морфологічних, хімічних,

фізичних й оптичних характеристик, притаманних мінералам певних родовищ, зон або генерацій. Класифікація багатогранників топазу, розроблена ще на матеріалах родовищ колишнього СРСР, є застарілою, неповною та прив'язаною до конкретних родовищ. Таку класифікацію доцільно допрацювати, зробити універсальною та дерусифікувати.

Типоморфні властивості топазу істотно варіюють залежно від генетичних умов формування, що дає змогу використовувати їх як надійний критерій при пошуково-оцінювальних роботах. Виявлено, що топази з різних родовищ, а також з різних зон чи генерацій одного й того самого родовища, можуть відрізнятися за формою та розмірами кристалів, характером зональності, кольором, ступенем прозорості, складом включень та іншими параметрами. Зазначимо, зокрема, що морфологічні особливості кристалів (наприклад, розвиток призматичних, таблитчастих або дипірамідальних форм) є важливою типоморфною ознакою для диференціювання топазів різного походження.

Особливості типоморфізму топазу також широко застосовують як пошуковий критерій у розсіпних родовищах. Аналіз морфології, гранулометрії та хімічного складу топазу з розсіпів дає змогу визначити, чи ці мінерали похідні від уже відомих корінних джерел чи, навпаки, їхній склад і властивості свідчать про необхідність пошуків нових родовищ. Отже, вивчення типоморфізму топазу не лише поглиблює уявлення про умови його формування, а й підвищує ефективність геологорозвідувальних робіт, сприяючи раціональному освоєнню мінерально-сировинних ресурсів України. Водночас навіть з огляду на значне число опублікованих праць з проблеми, порівняння форми українських багатогранників топазу з кристалами з інших родовищ світу ще не було предметом дослідження.

Аналіз досліджень. Топази камерних (заноришових) пегматитів Волині (Коростенський плутон Українського щита) відомі ще з XIX століття, їх морфологію ретельно досліджували. Проблема ранніх публікацій полягає в тому, що існувало дві установки топазу й автори часто вибирали одні символи за одною установкою, а інші – за іншою, що створювало плутанину. Перші рисунки багатогранників топазу з камер (заноришів), відповідно до рентгенівської установки, були виконані П. К. Вовком для монографії Є. К. Лазаренко та ін. [6]. О. П. Вовк та І. М. Наумко ретельно дослідили кристаломорфологію з камер (заноришів), зон вилугування та пізньої генерації топазу з метасоматично змінених порід, результати викладено в [6]. Оскільки зовнішня форма багатогранників залежить від кристалічної структури та умов утворення, це питання ними також обговорювалося [5; 17]. Залежність форми кристалів топазу від температури описано в [1]. Значна кількість гоніометрично опрацьованих топазів дала змогу провести статистичний аналіз та виділити типи волинських топазів відповідно до математичних методів [7]. Оскільки багатогранники топазу проявляються не лише в камерах (заноришах), зонах вилугування та метасоматично змінених породах, а й зрідка в порожнинах графічної, пегматоїдної та кварцової зон, їхні відмінності описано в [9]. Підсумком усесторонніх досліджень топазу стала монографія [11]. Однак навіть у цій фундаментальній праці майже не розглядалися генетичні можливості реальних кристалів топазу. Можливості відтворення симетрії мінералоутворювального середовища та визначення напрямку мінералоутворювальних флюїдів за формою реальних багатогранників розглянуто в [4; 20], причини десиметризації топазу в [10]. Велика кількість фактичного матеріалу та проведені усесторонні дослідження дали змогу розробити методику дослідження мінеральної речовини на прикладі топазу [2].

Мета – узагальнити власні та літературні дані, порівняти топази Волині з топазами з інших родовищ, виділити типи багатогранників топазу на основі родовищ світу, а не тільки колишнього СРСР, доповнити чинну класифікацію.

Виклад основного матеріалу. Згідно з Є. К. Лазаренком [8], на родовищах колишнього СРСР виділяють три типи кристалів топазу: Мурзинський, Адун-Чілонський, Ільменський (рис. 1). Для Мурзинського характерний великий пінакоїд $\{001\}$, який за розмірами домінує над призмами $\{0kl\}$, в Адун-Чілонському типі пінакоїд вузький або відсутній, а в Ільменському – пінакоїд та призми $\{0kl\}$ розвинені приблизно однаково.

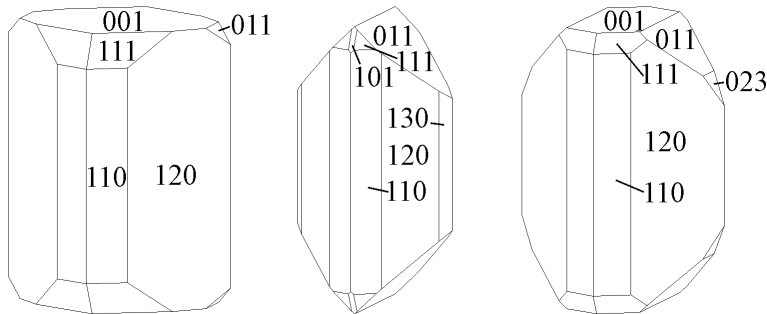


Рис. 1. Кристали топазу Мурзинського, Адун-Чілонського та Ільменського типів за [8]

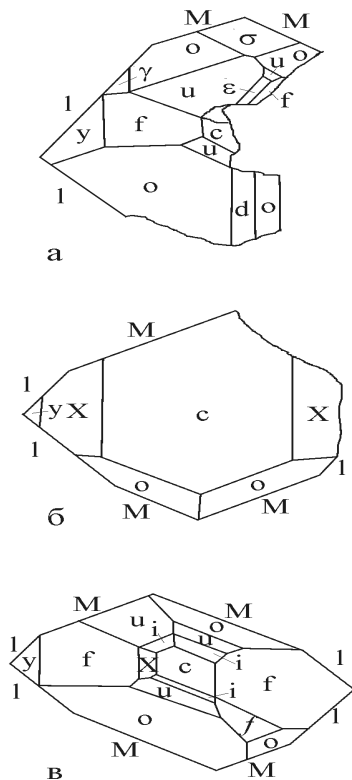


Рис. 2. Нетипові багатогранники топазу з камерних пегматитів Коростенського плутона [6]. Прості форми М {110}, l {120}, c {001}, X {023}, f {011}, d {101}, sigma {201}, o {111}, u {112}, i {112}, epsilon {114}, f {225}, gamma {232}

Кристали топазу з камерних пегматитів Коростенського плутона із заноришів переважно належать до ільменського типу, адун-чілонські проявляються рідше. У зонах вилугування, графітній, пегматоїдній, кварцовій, польовошпатовій та зоні вилугування ситуація зворотна, тут переважають кристали адун-чілонського типу, а ільменського – проявляються рідше. Слід зазначити, що багатогранники топазу із зон вилугування не є іншою генерацією, вони утворилися в той самий кислотний період, що й кристали топазу із заноришів [16]. У метасоматично змінених породах виявлено топази пізньої генерації, які належать до адун-чілонського типу. Багатогранники мурзинського типу не типові для волинських топазів (рис. 2), зокрема, ідентифіковано лише один індивід, який є проміжним між мурзинським та ільменським типами (див. рис. 2 б).

Оскільки на зовнішню форму багатогранників впливає кристалічна структура, то нами вираховано, які саме прості форми теоретично можуть бути габітусними. Позаяк найважливіший ланцюг сильного зв'язку (РВС-вектор) за [15] проходить у напрямку [001], то призми $hk0$ повинні бути габітусними [5; 18; 19]. Це твердження підсилюється порівняно високою симетрією. Урахування ретикулярної густини за [12; 13] дає змогу дійти висновку, що найважливішими будуть призми М {110} та l {120}. Ці прості форми проявляються на багатогранниках топазу не лише з камерних пегматитів Коростенського плутона, а й з інших родовищ світу, зокрема колишнього СРСР, США, Бразилії [14]. За таких передумов типи кристалів топазу доцільно виділяти на основі їхніх головок, як і було запропоновано раніше. Враховуючи ретикулярну густину, вплив періодичних ланцюгів сильного зв'язку та симетрію грані найважливішими

на головках топазу є призми $\{011\}$ і $\{101\}$, пінакоїд $\{001\}$, ромбічні дипіраміди $\{111\}$ та $\{112\}$ [5]. Варто зазначити, що пояс $[100]$ важливіший за $[010]$, відповідно призма $\{011\}$ – за $\{101\}$, а дипіраміда $\{111\}$ має більшу ретикулярну густину, ніж $\{112\}$, і за нормальних умов повинна бути морфологічно важливішою. Морфологічно важливі прості форми з огляду на кристалічну структуру топазу зображено на (рис. 3).

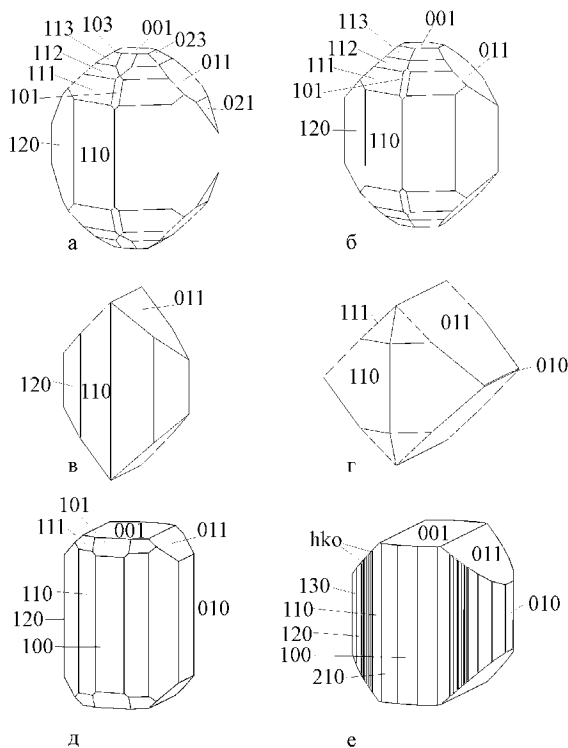


Рис. 3. Форма багатогранників топазу відповідно до аналізу кристалічної структури порівняно з волинськими індивідами:

а – типовий багатогранник топазу з камер (заноришів), б – із зон вилугування, в – із метасоматично змінених порід, г – рівноважна форма топазу із врахуванням ретикулярної густини граней, д – форма кристала топазу, утворена морфологічно важливими гранями відповідно до ланцюгів сильного зв'язку (РВС-векторів), е – форма кристалу топазу, сформована високосиметричними гранями [5].

Отже, крім трьох вищезгаданих типів, теоретично можливі багатогранники, на яких габітусною формою є дипіраміда $\{111\}$, рідше $\{112\}$. Аналіз Атласу Гольдшмідта [14] дав змогу знайти такі кристали з родовищ Бразилії та США. Згідно з матеріалами цього Атласу [14], зображення таких багатогранників наведено і в працях М. А. Кокшарова. Як впливає з рис. 4, їх не можна віднести до жодного типу кристалів, які раніше виділяли для родовищ колишнього СРСР. Оскільки такі багатогранники наявні в родовищах різних країн, ми не можемо назвати їх Бразильськими чи Американськими. Загальноприйняті назви типів із родовищ колишнього СРСР також не зовсім коректні, адже такі багатогранники характерні не лише для цих родовищ. Застосування кластерного аналізу для класифікації кристалів топазу [7] також не найкращий вибір, оскільки така класифікація надто складна.

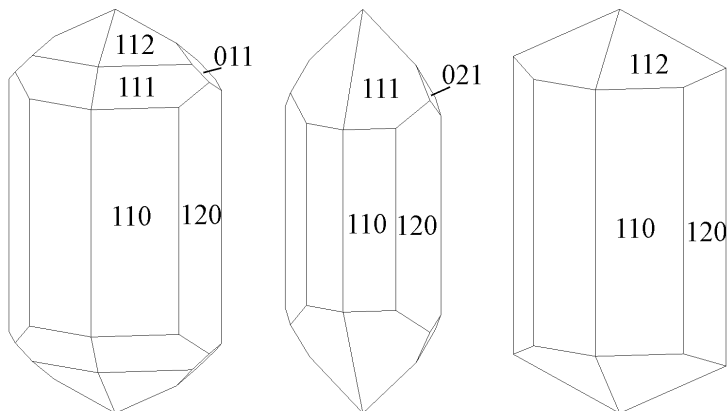


Рис. 4. Багатогранники топазу за [14], які не можна зарахувати до загальноприйнятих типів

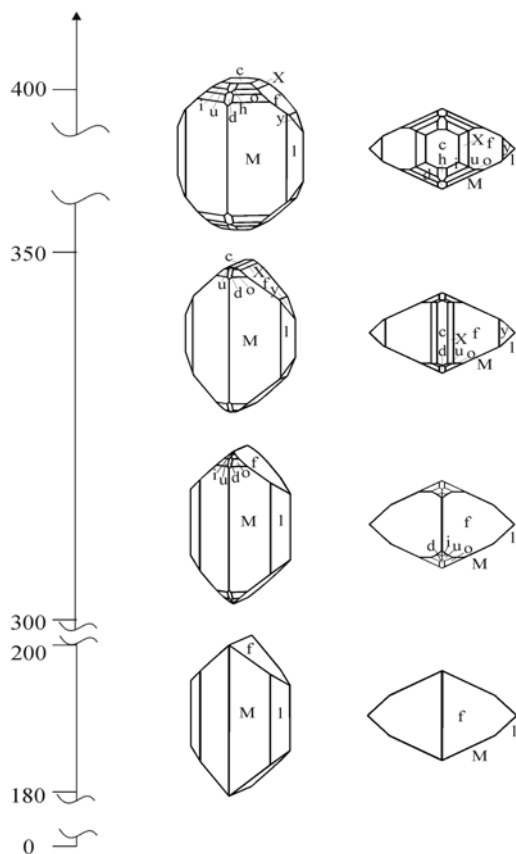


Рис. 5. Залежність габітусу волинських топазів від температури [1]

Враховуючи вказане вище, доцільно виділяти такі типи багатогранників топазу: пінакоїдальний замість Мурзинського, дієдричний замість Адун-Чілонського, рівномірний замість Ільменського та дипірамідальний (пірамідальний). Терміни дієдричний та пірамідальний пов'язані з тим, що більшість реальних багатогранників топазу – одноголові.

Форма багатогранників залежить не лише від їхньої кристалічної структури, а й від умов утворення, інакше багатогранники з усіх родовищ були б однакові. Цю залежність для кристалів топазів Волині показано на (рис. 5).

Порівняння багатогранників топазу з камерних пегматитів Коростенського плутона з топазами із Забайкалля з колекції авторів (рис. 6) показало, що волинські топази краще узгоджуються з прогнозованими габітусами відповідно до впливу кристалічної структури. Так, на відміну від забайкальських, на волинських багатогранниках топазу призма $\{110\}$ морфологічно важливіша за $\{120\}$, а дипіраміда $\{111\}$ – за $\{112\}$, тобто грані з більшою ретикулярною густиною (при інших рівних показниках) морфологічно важливіші, як і повинно бути. Щодо чотирьох багатогранників топазу із Забайкалля, то вони хоч і не є великою вибіркою, але наводять на роздуми, оскільки на всіх чотирьох спостерігається зворотна картина.

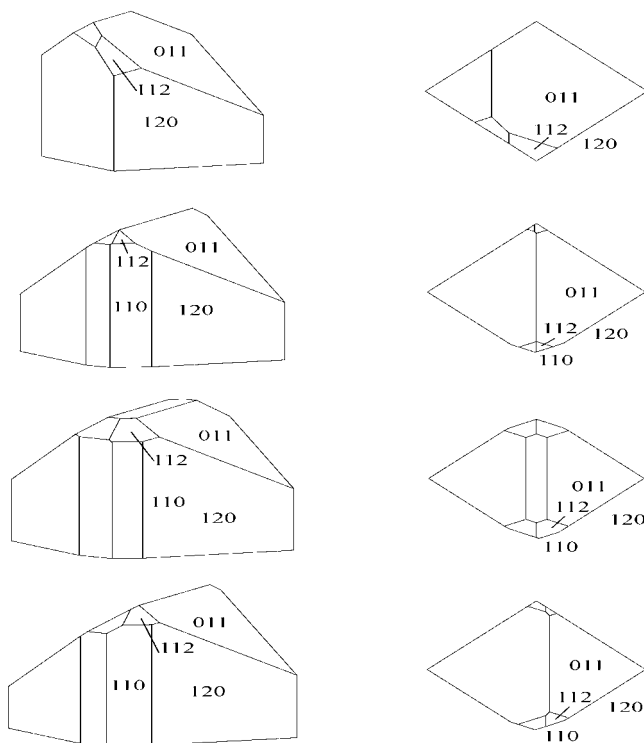


Рис. 6. Багатогранники топазу із Забайкалля (власна колекція), зліва аксонометрична проєкція, справа ортогональна проєкція

Висновки та перспективи подальшого дослідження:

1. Класифікація кристалів топазу, прийнята для родовищ колишнього СРСР, є неповною, застарілою та прив'язаною до конкретних родовищ. Доцільніше виокремити такі типи багатогранників, які охоплюють усі родовища світу: пінакоїдальний, дієдричний, рівномірний, пірамідальний.

2. З огляду на аналіз кристалічної структури, морфологічно важливими є такі прості форми $\{010\}$, $\{110\}$, $\{120\}$, $\{011\}$, $\{101\}$, $\{111\}$, $\{112\}$. Враховуючи те, що $\{110\}$ повинна бути важливіша за $\{120\}$, а $\{111\}$ – за $\{112\}$, волинські топази більше відповідають структурним рівноважним формам, ніж забайкальські.

3. З падінням температури морфологія волинських топазів збіднюється, що може слугувати попередньому визначенню температури без руйнування кристалів. Для точнішого визначення температури утворення потрібно застосовувати метод гомогенізації включень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовк О. П., Наумко І. М. Вплив температури на кристаломорфологію топазу і берилу з камерних пегматитів Коростенського плутону. *Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання*: Матеріали восьмої науково-практ. конф., смт. Хорошів, 4 жовт. 2019 р. Київ, 2019. С. 35–41.
2. Вовк О., Наумко І. Генетичне значення кристаломорфологічних досліджень на прикладі топазу. *Мінералогічний збірник*. 2024. Т. 74. С. 22–30. <https://doi.org/10.30970/min.74.02>

3. Вовк О. П., Наумко І. М. Кристалогенез топазу і берилу камерних пегматитів Волині – передумова оцінки важливого виду каменебарвної сировини. *Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування: Матеріали Четвертої міжнар. науково-практ. конф.*, м. Трускавець, 6–10 листоп. 2017 р. Київ, 2017. Т. 1. С. 96–101.
4. Вовк О. П., Наумко І. М., Павлишин В. І. Генетичне значення зміни співвідношення між гранними формами кристалів топазу з камерних пегматитів Коростенського плутону (Український щит). *Мінерал. журн.* 2022. Т. 44. № 3. С. 40–47. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.44.03.040>
5. Вовк О., Наумко І. Зв'язок кристалічної структури з особливостями морфології топазу з камерних пегматитів Волині. *Мінерал. зб.* 2013. Т. 63. № 1. С. 52–59.
6. Вовк О., Наумко І. Кристаломорфологія топазу з камерних (заноришевих) пегматитів Волині. *Мінерал. зб.* 2005. Т. 55, № 1–2. С. 79–89.
7. Вовк О., Наумко І. Особливості кристаломорфології топазу із камерних пегматитів Волині (за даними статистичних методів). *Мінерал. журн.* 2014. Т. 36. № 1. С. 26–33.
8. Лазаренко Є. К. Курс мінералогії. Київ : Вища школа. 1970. 599 с.
9. Павлишин В. І., Вовк О. П., Наумко І. М. Характерні особливості кристаломорфології топазу з різних мінерально-структурних зон камерних пегматитів Коростенського плутону Українського щита). *Мінерал. журн.* 2016. Т. 38. № 4. С. 3–13.
10. Павлишин В. І., Возняк Д. К. Симетрія-дисиметрія кристалів слюд і топазу камерних пегматитів Волині: кристалохімічні, морфологічні, генетичні аспекти. *Мінерал. журн.* 2020. Т. 42, № 1. С. 3–11. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.42.01.003>
11. Павлишин В., Довгий С., Пашенко Є., Вовк О. Топаз у надрах України та в історії народів. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. 274 с. + 31 с. Вкл.
12. Bravais A. Etudes cristallographiques. *Journ. De l'Ecole polytechnique.* 1851. Vol. 34. P. 166–170.
13. Donnay J.D.H., Harker D. A new law of crystal morphology extending the law of Bravais. *Am. Mineral.* 1937. Vol. 23. P. 446–467.
14. Goldschmidt V. Atlas der Krystallformen. Heidelberg : Winter, 1922. Vol. 8 : Safflorit – Topas. 176 p.
15. Hartman P., Perdok W. On relation between crystal structure and crystal morphology. *Acta cryst.* 1955. Vol. 8. P. 49–52.
16. Kovalishin Z., Kalyuzhnyi V., Naumko I. Physico-chemical state of mineral-forming fluid during crystallization of the Volhyn chamber pegmatites, Ukraine. *Archiwum mineralogiczne. A journal of geochemistry, mineralogy and petrology.* 2000. Tom LIII, zeszyt 1–2. P. 133–136.
17. Naumko I. M., Vovk O. P. Crystallogenesis of topaz of chamber pegmatites of Korosten' plutone (Ukraine). Abstracts of 31th International Geological Congress. Rio de Janeiro. 2000. URL: <http://cbrazil.dominal.com/g/0806021.pgf>.
18. Northrup P.A., Reeder R.J. Relationship between the structure and growth morphology of topaz [Al₂SiO₄(F,OH)₂] using the periodic bond chain method. *Journal of Crystal Growth.* 1995. Vol. 156, no. 4. P. 433–442. [https://doi.org/10.1016/0022-0248\(95\)00287-1](https://doi.org/10.1016/0022-0248(95)00287-1)
19. Ribbe P.H., Gibbs G.V. The crystal structure of topaz and its relation to physical properties. *American Mineralogist.* 1971. Vol. 56, no. 1–2. P. 24–30.
20. Vovk O.P., Naumko I.M., Pavlyshyn V.I., Yakovlyeva V.V. Distortion of the form of topaz polyhedra from chamber pegmatites of the Korosten pluton (Ukrainian shield) and its genetic significance. *Від Мінералогії і Геохімії до Геохімії, Петрології, Геології та Геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття: Збірник праць Всеукраїнської конференції (MinGeoIntegration XXI) (Київ, 28–30 вересня 2022 р.).* Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2022. С. 78–81.

REFERENCES

1. Vovk, O.P., Naumko, I.M. (2019). Vplyv temperatury na krystalomorfologiiu topazu i berylu z kamernykh pehmatyiv Korostenskoho plutonu [Effect of temperature on the crystal morphology of topaz and beryl from chamber pegmatites of the Korosten pluton]. *Mineral and raw material wealth of Ukraine: ways of optimal use: Materials of the eighth scientific practice. conf.*, 35–41 [in Ukrainian].

2. Vovk O., Naumko I. (2024). Henetychne znachennia krystalomorfologichnykh doslidzhen na prykladi topazu [Genetic significance of crystallomorphological studies on the example of topaz]. *Min. coll. LNU*, 74, 22–30 [in Ukrainian].
3. Vovk, O.P., Naumko, I.M. (2017). Krystalohenez topazu i berylu kamernykh pehmatyiv Volyni – peredumova otsinky vazhlyvoho vydu kamenebarvnoi syrovyny [Crystallogenesis of topaz and beryl of chambered pegmatites of Volyn - preconditions for assessment of an important type of stone-colored raw material]. *Subsurface use in Ukraine. Investment prospects: Proceedings of the Fourth International scientific and practice conf.*, 96–101 [in Ukrainian].
4. Vovk, O.P., Naumko, I.M., Pavlyshyn, V.I. (2022). Henetychne znachennia zminy spivvidnoshennia mizh hrannymy formamy krystaliv topazu z kamernykh pehmatyiv Korostenskoho plutonu (Ukrainskyi shchyt) [Genetic significance of variations in the faces of the simple forms of topaz crystal from chamber pegmatites of the Korosten pluton (Ukrainian shield)]. *Mineral. Journal*, 44, 3, 40–47 [in Ukrainian].
5. Vovk, O., Naumko, I. (2013a). Zv'язok krystalichnoi struktury z osoblyvostiamy morfolohii topazu z kamernykh pehmatyiv Volyni [Relationship of crystal structure with morphology features of topaz from chamber pegmatites of Volyn]. *Min. coll. LNU*, 63, 1, 52–59 [In Ukrainian].
6. Vovk, O., Naumko, I. (2005). Krystalomorfologhiia topazu z kamernykh (zanoryshevykh) pehmatyiv Volyni [Crystallomorphology of topaz from the chamber (zanorysh) pegmatites of Volyn]. *Min. coll. LNU*, 55, 1-2, 79–89 [in Ukrainian].
7. Vovk, O., Naumko, I. (2014). Osoblyvosti krystalomorfologhii topazu iz kamernykh pehmatyiv Volyni (za danymy statystychnykh metodiv) [Peculiarities of crystal morphology of topaz from chamber pegmatites of Volyn according to data of statistical methods]. *Mineral. Journal*, 36, 1, 26–33 [in Ukrainian].
8. Lazarenko, E.K. (1970). Kurs mineralohii [Course of mineralogy]. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
9. Pavlyshyn, V.I., Vovk, O.P., Naumko, I.M. (2016). Kharakterni osoblyvosti krystalomorfologhii topazu z riznykh mineralno-strukturnykh zon kamernykh pehmatyiv Korostenskoho plutonu Ukrainskoho shchyt) [Typomorphic features of topaz crystal morphology from various mineral-structural zones of chamber pegmatites of Korosten pluton of Ukrainian shield]. *Mineral. Journal*, 38, 4, 3–13 [in Ukrainian].
10. Pavlyshyn, V.I., Vozniak, D.K. (2020). Symetriia-dyssymetriia krystaliv sliud i topazu kamernykh pehmatyiv Volyni: krystalokhimichni, morfolohichni, henetychni aspekty [Symmetry-dissymmetry of mica and topaz crystals of chamber pegmatites of Volyn: crystallochemical, morphological, and genetic aspects]. *Mineral. Journal*, 42, 1, 3–11 [in Ukrainian].
11. Pavlyshyn, V., Dovgiy, S., Pashchenko, E., Vovk, O. (2017). Topaz u nadrakh Ukrainy ta v istorii narodiv [Topaz in the subsurface of Ukraine and in the history of nations]. Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy [in Ukrainian].
12. Bravais, A. (1851). Etudes cristallographiques [Crystallographic Studies]. *Journ. De l'Ecole polytechnique*, 34, 166–170 [in French].
13. Donnay, J.D.H., Harker, D. (1937). A new law of crystal morphology extending the law of Bravais. *Am. Mineral.*, 23, 446–467.
14. Goldschmidt, V. (1922). Atlas der Krystallformen [Atlas of Crystal Forms]. Heidelberg : Winter, 8 [in German].
15. Hartman, P., Perdok, W. (1955). On relation between crystal structure and crystal morphology. *Acta cryst.*, 8, 49–52.
16. Kovalishin, Z., Kalyuzhnyi, V., Naumko, I. (2000). Physico-chemical state of mineral-forming fluid during crystallization of the Volhyn chamber pegmatites, Ukraine. *Archiwum mineralogiczne. A journal of geochemistry, mineralogy and petrology*, LIII, t 1–2, 133–136.

17. Naumko, I.M., Vovk, O.P. (2000). Crystallogenesiс of topaz of chamber pegmatites of Korosten' plutone (Ukraine). *Abstracts of 31th International Geological Congress*.
18. Northrup, P.A., Reeder, R.J. (1995). Relationship between the structure and growth morphology of topaz $[\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F},\text{OH})_2]$ using the periodic bond chain method. *Journal of Crystal Growth*. Vol. 156, no. 4. P. 433–442. [https://doi.org/10.1016/0022-0248\(95\)00287-1](https://doi.org/10.1016/0022-0248(95)00287-1)
19. Ribbe, P.H., Gibbs, G.V. The crystal structure of topaz and its relation to physical properties. *American Mineralogist*. Vol. 56, no. 1-2. P. 24–30.
20. Vovk, O.P., Naumko, I.M., Pavlyshyn, V.I., Yakovlyeva, V.V. (2022). Distortion of the form of topaz polyhedra from chamber pegmatites of the Korosten pluton (Ukrainian shield) and its genetic significance. *From Mineralogy and Geognosy to Geochemistry, Petrology, Geology and Geophysics: fundamental and applied trends of the XXI century: Conference materials*, 78–80.

CRYSTAL MORPHOLOGICAL FEATURES OF VOLYN TOPAZES COMPARED TO TOPAZ POLYHEDRA FROM VARIOUS DEPOSITS WORLDWIDE

Oleksandr Vovk¹, Ihor Naumko²

¹*Lesya Ukrainka Volyn National University, Bankova Str., 9, Lutsk, Ukraine, 43025*
e-mail: geologygeochemistry@gmail.com

²*Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the NAS of Ukraine, Naukova Str., 3-a, Lviv, Ukraine, 79060*
e-mail: naumko@ukr.net

The crystal morphological features of Volyn topazes, which are strategically important minerals for Ukraine's mineral resource base, are analyzed. A comparison of the morphology of Volyn crystals with topazes from various deposits worldwide revealed the need to update and universalize the outdated classification of topaz polyhedra developed for former USSR deposits. It is confirmed that crystal shape depends both on crystal structure and formation conditions. A detailed analysis of typomorphic features of topazes from different mineral-structural zones of the chamber pegmatites of the Korosten Pluton (chambers, leaching zones, metasomatic rocks, quartz, feldspar, and pegmatoid zones) allowed the authors to identify the predominant polyhedron types in each geological environment. The study of structural symmetry, reticular density, and periodic bond chains confirmed the morphological significance of the faces {110}, {120}, {010}, {111}, {112}, and {011}. The authors propose replacing existing classification terms with universal ones: pinacoidal, dihedral, equant, and pyramidal. Comparison with crystals from the USA and Brazil showed that some of their simple forms do not belong to any traditional types, which confirms the relevance of the proposed new typology. A comparison with topaz polyhedra from Transbaikalia suggests that Volyn topazes correspond more closely to the theoretical sequence of morphological significance of simple forms than the Transbaikalian specimens. It is emphasized that topaz morphology may serve as an indicator of crystallization temperature (lower temperatures lead to simpler morphologies) and as a criterion in prospecting work. The study expands the understanding of topaz typomorphism, improves the efficiency of geological exploration, and contributes to the rational use of mineral resources.

Key words: topaz, crystal morphology, polyhedron, typomorphism, Volyn, pegmatites, Korosten Pluton, morphological forms, reticular density, crystal structure.

Дата надходження статті: 22.07.2025

Дата прийняття статті: 25.08.2025

Опубліковано: 29.10.2025