

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України
Всеукраїнська громадська організація «Спілка геологів України»
Українське мінералогічне товариство
Державне підприємство «Українська геологічна компанія»
Державна служба геології та надр України
Інститут геологічних наук НАН України
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Львівський національний університет імені І.Франка
Київський національний університет ім. Т.Шевченка
Інститут геології та геохімії горючих копалин НАН України
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

«Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита»

**(до 100-річчя від дня народження академіка
НАН України М.П. Щербака)**

**Збірник матеріалів
Всеукраїнської наукової конференції**

17-18 вересня 2024 р.



Київ-2024

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України
Всеукраїнська громадська організація «Спілка геологів України»
Українське мінералогічне товариство
Державне підприємство «Українська геологічна компанія»
Державна служба геології та надр України
Інститут геологічних наук НАН України
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Львівський національний університет імені І.Франка
Київський національний університет ім. Т.Шевченка
Інститут геології та геохімії горючих копалин НАН України
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

«Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита»

(до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака)

**Збірник матеріалів
Всеукраїнської наукової конференції**

17-18 вересня 2024 р.

Київ-2024

Всеукраїнська наукова конференція «Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита»
(до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака), 17-18 вересня 2024 року

УДК 55(477)

Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака). Збірник матеріалів наукової конференції (Київ, 17-18 вересня 2024 р.). / НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. – Київ, 2024. – 301 с.

У збірнику викладено матеріали про геохімію процесів мінерало-, породо- та рудоутворення, геохімічні пошуки корисних копалин; геохронологію та ізотопне датування; геологічну будова, генезис та закономірності розміщення родовищ корисних копалин; тектоніку та геодинаміку докембрійських щитів; стратиграфію докембрійського фундаменту; регіональну та генетичну мінералогію; петрологію ендегенних процесів породо- та рудоутворення.

Збірник рекомендується для широкого кола геологів.

УДК 55(477)

Geological structure and history of the geological development of the Ukrainian shield (to the 100th anniversary of the birth of Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine M.P. Shcherbak). Collection of materials of the scientific conference (Kyiv, September 17-18, 2024) / NAS of Ukraine, M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation. – Kyiv, 2024. – 301 p.

The book of abstracts contains materials on the geochemistry of mineral, rock and ore formation; geochronology; geological structure, origin and deposit location patterns; tectonics and geodynamics of Precambrian shields; stratigraphy of the Precambrian basement; regional and genetic mineralogy; petrology of endogenic rock and ore formation.

The book of abstracts is recommended for a wide range of geologists.

Рекомендовано до друку ухвалою Оргкомітету конференції (протокол № 3 від 15 серпня 2024 р.)

Рецензенти:

Г.В. Артеменко, В.М. Загнітко, М.С. Ковальчук, І.М. Лісна, О.В. Митрохин, С. В. Мичак, М.І. Орлюк,
В.І. Павлишин, Л.М. Степанюк
Комп'ютерна верстка: К.В. Вовк,
Підготовка оригінал-макету: К.В. Вовк

Матеріали друкуються з незначною редакторською правкою.
Abstract proceedings are issued with insignificant editorial changes.

ISBN 978-617-8521-00-4

© Інститут геохімії, мінералогії та
рудоутворення ім. М.П. Семененка
НАН України, 2024

Зміст

ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОГО УКРАЇНСЬКОГО УЧЕНОГО МИКОЛИ ПЕТРОВИЧА ЩЕРБАКА.....	7
ГЕОХРОНОЛОГІЯ, СТРАТИГРАФІЯ.....	12
<i>Артеменко Г.В., Шумлянський Л.В.</i> ВІКОВІ МЕЖІ (3,2 - 3,0 МЛРД РОКІВ) ФОРМУВАННЯ ТА ГЕНЕЗИСУ КИСЛИХ ВУЛКАНІТІВ І ІНТРУЗІЙ ТТГ В СОРОКИНСЬКІЙ І БЕРЕСТІВСЬКІЙ ЗЕЛЕНОКАМ'ЯНИХ СТРУКТУРАХ ПРИАЗОВ'Я.....	12
<i>Артеменко Г.В., Шумлянський Л.В., Швайка І.А.</i> ПАЛЕОАРХЕЙСЬКИЙ (3,5 МЛРД РОКІВ) ВІК ТРОНД'ЄМІТІВ КУРСЬКО-БЕСЕДИНСЬКОГО БЛОКА КМА.....	17
<i>Бельський В.М., Донський М.О., Канунікова Л.І., Гоголев К.І., Ковтун О.В., Ю Хан</i> РЕЗУЛЬТАТИ МАССПЕТРОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УРАНВІСНИХ ПОРІД ІЗ ВІДВАЛІВ ЖОВТОРІЧЕНСЬКОГО Fe-U РОДОВИЩА.....	22
<i>Висоцький О.Б., Степанюк Л.М., Шумлянський Л.В., Довбуш Т.І.</i> U-Pb ТА Lu-Hf ГЕОХРОНОЛОГІЯ ГРАНІТНОГО МАГМАТИЗМУ В ОСНИЦЬКОМУ БЛОЦІ (ВОЛИНСЬКИЙ МЕГАБЛОК УЩ).....	25
<i>Довбуш Т.І., Степанюк Л.М., Зюльцле О.В., Висоцький О.Б., Павлов Г.Г., Бондаренко С.М., Ковтун О.В., Коваленко Н.О.</i> ВІК УРАНОВОЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ В ПОРОДАХ ПЕТРІВСЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО РОДОВИЩА.....	30
<i>Ковтун О.В., Степанюк Л.М., Довбуш Т.І., Висоцький О.Б., Яськевич Т.Б.</i> U-Pb ВІК ЦИРКОНУ ТА МОНАЦИТУ ІЗ ГРАНІТІВ КІРОВОГРАДСЬКОГО МАСИВУ.....	35
<i>Ковтун О.В., Степанюк Л.М., Шумлянський Л.В., Висоцький О.Б., Павлов Г.Г., Довбуш Т.І.</i> ВІК ТА ПЕРВИННА ПРИРОДА ПЛАГІОГЕЙСУ КСЕНОЛІТУ В ГРАНІТАХ НОВОУКРАЇНСЬКОГО МАСИВУ.....	39
<i>Пономаренко О.М., Кищук О.Є.</i> ВІК ЦИРКОРНІВ ІЗ ЧАРНОКІТОЇДІВ ПЕРВОМАЙСЬКОЇ ГЛИБОВОЇ СТРУКТУРИ ГОЛОВАНІВСЬКОЇ ШОВНОЇ ЗОНИ.....	44
<i>Степанюк Л.М., Пономаренко О.М., Артеменко Г.В.</i> ЯДЕРНІ РЕАКЦІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННІ В ГЕОЛОГІЇ.....	48
<i>Степанюк Л.М.</i> ПРИРОДНІ ЯДЕРНІ РЕАКЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ІЗОТОПНИЙ СКЛАД ВІДПОВІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	53
ГЕОХІМІЯ, МІНЕРАЛОГІЯ, ПЕТРОЛОГІЯ ДОКЕМБРІЙСЬКИХ ПОРОДНИХ АСОЦІАЦІЙ.....	58
<i>Антоненко Т.С., Снісар В.П., Калініченко О.А., Багмут М.М., Матяш М.І., Овсієнко В.В.</i> ВПЛИВ ПОДРІБНЕННЯ НА ЗМІНИ НАМАГНІЧЕНОСТІ МАГНЕТИТОВИХ КВАРЦИТІВ ПРИ НАГРІВІ ЗА ДАНИМИ ТЕРМОМАГНІТОМЕТРІЇ ТА ФЕРОМАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ.....	58
<i>Бобров О.Б., Клочков С.В., Федоришин Ю.І., Яськевич Т.Б.</i> ГЕОЛОГІЯ ТА ПЕТРОГРАФІЯ КІМБЕРЛІТІВ ТРУБКИ ВАМВАВО (Сьєра Леоне).....	63
<i>Бобров О.Б., Клочков С.В., Яськевич Т.Б.</i> ПЕРШИЙ ОПИС НЕМЕТАМОРФІЗОВАНИХ ВУЛКАНІТІВ НА ЛЕОНО-ЛІБЕРІЙСЬКОМУ ЩИТІ (КОТ-Д'ІВУАР).....	68
<i>Великанова О.Ю.</i> ДРАВИТ ТЕРНОВСЬКОГО МЕТЕОРИТНОГО КРАТЕРА (КРИВОРІЖЖЯ).....	72
<i>Вовк О.П., Наушко І.М.</i> ПРО ГЕНЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КРИСТАЛОМОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ТОПАЗУ.....	75

<i>Губіна, В.Г., Покалюк В.В., Верховцев В.Г., Яценко В.Г., Заборовська Л.П.</i> АНТРОПОГЕННЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ДІЛЯНЦІ КАР'ЄРУ «ПІВДЕННИЙ» САКСАГАНСЬКОГО РУДНОГО ПОЛЯ КРИВОРІЗЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО БАСЕЙНУ	80
<i>Дудік О.М.</i> ПЕРШІ РЕЗУЛЬТАТИ ВТІЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ГЕОХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА ВУГЛЕВОДН «ГНРКУ» В ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКОМУ НАФТОГАЗОНОСНОМУ РЕГІОНІ	86
<i>Жикаляк М.В.</i> ІННОВАЦІЙНІ МІНЕРАЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ.....	91
<i>Іванова А.В., Зайцева Л.Б., Гаврильцев В.Б.</i> РІДКІСНІ ТА РОЗСІЯНІ ЕЛЕМЕНТИ БУРОГО ВУГІЛЛЯ ДНІПРОБАСУ ЯК ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ТА ГЕОХІМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОРІД УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА (НА ПРИКЛАДІ ВЕРХНЬОДНІПРОВСЬКОГО РОДОВИЩА)	96
<i>Ільченко К.О., Лупашко Т.М., Старик С.П.</i> СПЕКТРОСКОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРКОНУ З НЕОГЕНОВОГО ТИТАНО-ЦИРКОНІЄВОГО РОЗСИПИЩА САМОТКАНЬ (СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКИЙ БЛОК, УКРАЇНСЬКИЙ ЩИТ)	101
<i>Кирилюк В.П.</i> ТРИВАЛІСТЬ УЛЬТРАМЕТАМОРФІЗМУ ТА ВІК УЛЬТРАМЕТАМОРФІЧНИХ (ПЛУТОНО-МЕТАМОРФІЧНИХ) ФОРМАЦІЙ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	106
<i>Кирилюк В.П.</i> ХРОНОСТРАТИГРАФІЧНА ОСНОВА РЕГІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ НИЖНЬОГО ДОКЕМБРІУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	112
<i>Клос В.Р.</i> ГЕОХІМІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ПОРІД ГЕОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ВОЛИНСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	118
<i>Кульчицька Г.О., Черниш Д.С.</i> ЦЕНТРИ МІНЕРАЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ	123
<i>Луньов Є.С., Луньова І.М., Хоменко В.М., Ніссен Й.</i> КРИСТАЛОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ ПЕРЖАНСЬКОГО РОДОВИЩА БЕРИЛІЄВИХ РУД	128
<i>Лупашко Т.М., Ільченко К.О., Таращан А.М., Манзюк Л.П.</i> МАНТІЙНИЙ ЦИРКОН З РОЗСИПИЩ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ЯК ІНДИКАТОР КІМБЕРЛІТОВОЇ ПРИРОДИ ДІАМАНТУ	132
<i>Михальченко І. І., Заборовська Л. П., Покалюк В. В., Яценко В. Г., Губіна В. Г., Заборовський В. С., Литвиненко Ю. О.</i> МОНАЦИТ У ФЛІТОПОДІБНОМУ СЛАНЦІ СКЕЛЮВАТСЬКОЇ СВІТИ КРИВОРІЗЬКОЇ СЕРІЇ	138
<i>Павлюк В.М., Павлюк О.В.</i> СУПУТНІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ ЗАХІДНОЛАЩІВСЬКОГО РОДОВИЩА СИЛКАТНОГО НІКЕЛЮ (СЕРЕДНЄ ПОБУЖЖЯ)	143
<i>Покалюк В.В., Верховцев В.Г.</i> ІСТОРІЯ ТА ПЕРШОЧЕРГОВІ ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ МЕТАКОНГЛОМЕРАТОВИХ ФОРМАЦІЙ ДОКЕМБРІУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	147
<i>Пономаренко О.М., Лісна І.М., Сьомка Л.В., Кищук О.Є.</i> ПРИРОДА ГІПЕРСТЕНОВИХ ГНЕЙСІВ З БЕРЕГОВИХ ВІДСЛОНЕНЬ Р. ДОХНА	151
<i>Снісар В.П., Калініченко О.А., Багмут М.М., Калініченко А.М., Антоненко Т.С., Овсієнко В.В.</i> МІНЕРАЛЬНІ ФАЗИ ТЕРМІЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СУМІШІ СИДЕРИТОВОЇ І МАРТИТОВОЇ РУДИ ЗА ДАНИМИ СТРУКТУРНИХ І МАГНІТНИХ МЕТОДІВ.....	154
<i>Снісар В.П., Калініченко А.М., Багмут М.М., Калініченко О.А., Антоненко Т.С., Овсієнко В.В.</i> ФЕРОМАГНІТНІ ФАЗИ МАГНЕТИТОВИХ КВАРЦИТІВ ЗА ДАНИМИ ТЕРМОМАГНІТОМЕТРІЇ ТА ФЕРОМАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ	159

<i>Слободян Б.І.</i> ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І ГЕОХІМІЯ ПОЛОХІВСЬКОГО РУДНОГО РАЙОНУ	164
<i>Сукач В.В., Ісаков Л.В.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИЯВЛЕННЯ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНОГО ЗРУДЕНІННЯ У МЕЖАХ ГРАНІТО-ГНЕЙСОВОГО ОБРАМЛЕННЯ ВЕРХІВЦІВСЬКОЇ ЗЕЛЕНОКАМ'ЯНОЇ СТРУКТУРИ (СЕРЕДНЄ ПРИДНІПРОВ'Я).....	169
<i>Таран М.М., Хоменко В.М., Науменко Є.В., Ніссен Й.</i> ПРО ЗАБАРВЛЕННЯ КРУПНОГО ТЕМНО-ПУРПУРОВОГО ЦИРКОНУ ІЗ АФГАНІСТАНУ	173
<i>Хоменко В.М., Таран М.М., Науменко Є.В., Курцбах М.</i> ПОХОДЖЕННЯ УНІКАЛЬНОГО ФІОЛЕТОВОГО ЦИРКОНУ З АФГАНІСТАНУ	178
<i>Шестопалова О.Є., Друкаренко В.В.</i> ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО САМОРОДНЕ ЗАЛІЗО ЗА ОПУБЛІКОВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ	183
<i>Ярошук Д.А., Павлишин В.І., Швайка І.Д.</i> АКТИВОВАНА ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ МІГРАЦІЯ ЛІТІУ З МІНЕРАЛІВ У ВОДНИЙ РОЗЧИН	187
<i>Khomenko V., Ilchenko K., Shumlyansky L., Kurzbach M., Nissen J.</i> CRYSTAL CHEMISTRY OF ZIRCON CRYSTALS FROM TWO FELSIC DYKES OF THE MALOYANISOL DYKE SWARM (AZOV REGION, UKRAINE): EVIDENCE OF A COMPLEX EMPLACEMENT HISTORY?.....	190
РУДОНОСНІСТЬ ДОКЕМБРІЙСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДКРИТТЯ НОВИХ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН.....	195
<i>Жовинський Е.Я.</i> РУДОПРОЯВИ ФЛЮОРИТУ У ЗОНАХ ТЕКТОНІЧНОЇ АКТИВІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ЙОГО СХИЛІВ	195
<i>Ковальчук М.С., Фігура Л.А.</i> ЛАТЕРАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ АПАТИТУ Й ІЛЬМЕНІТУ В ГАБРО-НОРИТАХ ТА В КОРІ ВИВІТРЮВАННЯ ТОРЧИНСЬКОГО РОДОВИЩА АПАТИТ-ІЛЬМЕНІТОВИХ РУД.....	198
<i>Корчагін І., Якимчук М.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗНАХОДЖЕННЯ БАЗАЛЬТОВИХ ВУЛКАНІЧНИХ СТРУКТУР З ВОДНЕМ УЗДОВЖ СЕЙСМІЧНОГО ПРОФІЛЮ TESZ-2021 НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	203
<i>Корчагін І., Якимчук М.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗНАХОДЖЕННЯ ПОКЛАДІВ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ПРИРОДНОГО ВОДНЮ НА ПОШУКОВІЙ ДІЛЯНЦІ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	208
<i>Крошко Ю.В., Ковальчук М.С.</i> ЛАТЕРАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ МОЛІБДЕНУ, ЗОЛОТА ТА СРІБЛА В МЕЖАХ ВЕРБІНСЬКОГО РУДОПРОЯВУ (ВОЛИНСЬКИЙ МЕГАБЛОК).....	213
<i>Крюченко Н.О., Жовинський Е.Я., Кухар М.В.</i> ЗОЛОТОНОСНІ КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	218
<i>Крюченко Н.О.</i> РОЗПОДІЛ ЗОЛОТА В ПОРОДАХ ФУНДАМЕНТУ БРУСИЛІВСЬКОЇ ШОВНОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	222
<i>Михальченко І.І., Заяць О. В.</i> РОДОВИЩА КОРИСНИХ КОПАЛИН ТА МАГМАТИЧНІ РАПАКІВІГРАНІТНІ АСОЦІАЦІЇ	226
<i>Павлунь М. М., Гайовський О. В.</i> ПРОЦЕСИ РУДОУТВОРЕННЯ І МЕТАЛОГЕНІЯ В ДОКЕМБРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	231
<i>Павлюк В.М., Павлов Г.Г., Павлюк О.В.</i> ДАЙКОВІ УТВОРЕННЯ ЗАВАЛЛІВСЬКОЇ СТРУКТУРИ (СЕРЕДНЄ ПОБУЖЖЯ)	235
<i>Харитонов В.М., Полетньова А.О.</i> ТИПОХІМІЯ ІЛЬМЕНІТУ З ГРАНІТОЇДІВ ЩИТІВ ДРЕВНІХ ПЛАТФОРМ І СКЛАДЧАСТИХ ОБЛАСТЕЙ	240
ТЕКТОНІКА І ГЕОДИНАМІКА ДОКЕМБРІЙСЬКИХ ЩИТІВ	245

<i>Гінтов О.Б., Мичак С.В.</i> ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ ПОБУДОВИ НОВОЇ СЕРІЇ ГЕОЛОГІЧНОЇ КАРТИ І КАРТИ КОРИСНИХ КОПАЛИН КРИСТАЛІЧНОГО ФУНДАМЕНТУ ДЕРЖАВНОЇ ГЕОЛОГІЧНОЇ КАРТИ УКРАЇНИ МАСШТАБУ 1:200 000.....	245
<i>Єнтін В.А., Орлюк М.І., Бакаржієва М.І., Марченко А.В.</i> ОСЕРЕДКОВО-КАНАЛЬНІ ПРОЯВИ ІМПУЛЬСНИХ ІНТРУЗИВНИХ І ПЛУТОНО-ДЕГАЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА РІЗНОВІКОВИХ ЕТАПАХ СТАНОВЛЕННЯ ЗАХІДНОЇ І ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИН УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ЗА ГЕОФІЗИЧНИМИ ДАНИМИ	250
<i>Коломієць К.В., Верпаховська О.О., Чорна О.А., Лисинчук Д.В.</i> БУДОВА ФУНДАМЕНТУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ЗА КІНЕМАТИЧНИМИ ТА ДИНАМІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ ВЗДОВЖ СЕЙСМІЧНОГО ПРОФІЛЮ EUROBRIDGE'97	255
<i>Кутас Р. І.</i> ГЕОТЕРМІЧНІ УМОВИ ЛІТОСФЕРИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА	260
<i>Максимчук В. Ю., Анікеєв С. Г., Кудеравець Р. С.</i> ВІДОБРАЖЕННЯ ЗОНИ ТЕЙССЕЙРЕ-ТОРНКВІСТА В ГРАВІМАГНІТНИХ ПОЛЯХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ..	265
<i>Мичак С.В., Усенко О.В., Макаренко І.Б., Савченко О.С.</i> ПРОТЕРОЗОЙСЬКІ ЕТАПИ ДЕФОРМАЦІЇ ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА: РОЗЛОМОУТВОРЕННЯ, МАГМАТИЗМ ТА ГУСТИННА НЕОДНОРІДНІСТЬ ЗЕМНОЇ КОРИ.....	270
<i>Міхеєва Т.Л., Дрогицька Г.М., Лапіна О.П.</i> ГЛИБИННА БУДОВА ГОРОДИЩЕНСЬКОГО ТА СМІЛЯНСЬКОГО ГАБРО-АНОРТОЗИТОВИХ МАСИВІВ КОРСУНЬ- НОВОМИРГОРОДСЬКОГО ПЛУТОНУ ЗА ГЕОФІЗИЧНИМИ ДАНИМИ.....	275
<i>Орлюк М.І., Лебідь Т.В.</i> МАГНІТНА НЕОДНОРІДНІСТЬ ЗЕМНОЇ КОРИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ВЗДОВЖ ПРОФІЛЮ GEORIFT 2013	280
<i>Орлюк М.І., Марченко А.В., Роменець А.О., Бакаржієва М.І., Орлюк І.М.</i> ГЕОМАГНІТНЕ ПОЛЕ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	285
<i>Черкес С.І., Бахмутов В.Г., Митрохин О.В., Поляченко Є.Б., Литвиненко Ю.О.</i> ПАЛЕОТЕКТОНІЧНА РЕКОНСТРУКЦІЯ СХІДНОСВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ У ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПАЛЕОМАГНІТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	290
<i>Якимчук М., Корчагін І.</i> ОСОБЛИВОСТІ ГЛИБИННОЇ БУДОВИ ЛОКАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	292
<i>Якимчук М., Корчагін І.</i> ЧАСТОТНО-РЕЗОНАНСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ СУПУТНИКОВИХ ТА ФОТО ЗНІМКІВ: РЕЗУЛЬТАТИ АПРОБАЦІЇ НА ДІЛЯНЦІ БУРІННЯ СВЕРДОВИНИ НА ВОДЕНЬ В США.....	297

УДК 548.726:548.4:549.652.2:546.12 (477.8)

<https://doi.org/10.30836/gbhgd.2024.15>

ПРО ГЕНЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КРИСТАЛОМОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ТОПАЗУ

Вовк О. П.¹, Наумко І. М.²

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна,
geologygeochemistry@gmail.com

²Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, Україна,
naumko@ukr.net

ON THE GENETIC SIGNIFICANCE OF CRYSTAL MORPHOLOGICAL RESEARCH USING THE EXAMPLE OF TOPAZ

Vovk O. P.¹, Naumko I. M.²

¹Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine,
geologygeochemistry@gmail.com

²Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of the NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine, naumko@ukr.net

On the basis of the author's research and generalization of literature data, a comprehensive methodology for crystal genetic research was developed using the example of topaz from the chamber pegmatites of the Korosten pluton. This approach is justified by the need to use crystal morphology both for diagnosing minerals and for deciphering the conditions of their formation. Additionally, the significant advantage of goniometry, which allows for mineral identification without destroying crystals, underscores the priority of conducting goniometric studies, which are often unjustifiably ignored.

Вступ. На сучасному етапі розвитку мінералогічної науки зростає доцільність застосування кристаломорфології не лише для діагностики мінералів, але й розшифрування умов їхнього утворення, що визначається можливістю отримання за кристаломорфологічними даними цінної генетичної інформації. Кристаломорфологічні методичні підходи добре узгоджуються з іншими методиками дослідження мінеральної речовини, зокрема в контексті досліджень включень мінералоутворювального середовища. Однак, з огляду на трудомісткість та невелику кількість фахівців, гоніометричні дослідження часто ігноруються. Водночас до відчутної переваги гоніометрії належить можливість збереження кристалів, що забезпечує раціональне використання кам'яного матеріалу, особливо цінних та унікальних кристалів коштовного та виробного каміння і п'єзокварцової сировини. Завдяки цьому гоніометричні дослідження повинні виконуватися першочергово, однак методика досліджень кристаломорфології, яка в комплексі з іншими методами складає основу кристалогенезису, описана недостатньо.

Це й визначає **мету роботи** – на основі систематизації власних та літературних даних про мінералогію топазу з камерних пегматитів Коростенського плутону показати на його прикладі особливості застосування кристаломорфологічних підходів у генетичному аспекті, розробити порядок методик, які використовуватимуться в процесі комплексного дослідження.

Стан проблеми. Генетичну роль кристалографії розглянуто на прикладі авторських досліджень топазу з камерних пегматитів Коростенського плутону та узагальнення літературних даних. Вперше такі дані були апробовані на 31th International Geological Congress в Rio de Janeiro [1]. Ці унікальні топазо-моріонові камерні (за М. Єрмаковим, 1957) гранітні пегматити є єдиним в Україні джерелом ювелірного топазу, багатогранники якого відомі ще з XIX століття [2]. Вперше результати ретельних досліджень кристаломорфології топазу були опубліковані в [2], згідно з якими на основі великої кількості гоніометрично досліджених багатогранників було описано морфологію топазу із камер (заноришів) і зон вилуговування та пізньої генерації з метасоматично змінених порід. Як відомо, зовнішня форма кристалів залежить від кристалічної структури та умов утворення. Результати аналізу кристалічної структури та її впливу на форму багатогранників топазу опублікували у [3], а впливу температури — у [4]. За результатами гоніометричних досліджень волинського топазу виконали статистичний аналіз [5]. Детальну порівняльну характеристику багатогранників топазу з різних мінерало-структурних зон камерних пегматитів Коростенського плутону наведено в [6]. Результатом узагальнення досліджень топазу (не тільки кристаломорфологічних) стала монографія [7]. Однак в усіх цих працях розглядали переважно ідеальні кристали топазу. Водночас реальні багатогранники можуть нести цінну генетичну інформацію, зокрема щодо напрямку потоків мінералоутворювальних флюїдів [8, 9]. Причина пониження симетрії реальних кристалів полягає в їхній анатомії [10].

Об'єкт дослідження – топаз камерних пегматитів Коростенського плутону.

Методи дослідження. Гоніометрія, аналіз кристалічної структури, статистичний аналіз, термобарогеохімія.

Отримані результати та їхнє обговорення. Роль типоморфних особливостей мінералів важко переоцінити в пошуках та розвідці корисних копалин. Характерні ознаки зовнішньої форми кристалів не є винятком. Кристаломорфологія того самого мінералу з різних родовищ, чи навіть різних генерацій того самого родовища часто істотно відрізняється. На родовищах колишнього СРСР виділяли три типи кристалів топазу: мурзинський з великим пінакоїдом $c\{001\}$, адун-чілонський з відсутнім, або вузьким пінакоїдом $c\{001\}$ та ільменський, в якому призми $\{0kl\}$ та пінакоїд $c\{001\}$ розвинені приблизно однаково [11]. В Бразилії можна знайти кристали топазу, де габітусними формами є дипіраміди $\{hkl\}$, найчастіше $o\{111\}$ [12].

Зовнішній вигляд кристалу є важливою типоморфною ознакою, яка дає можливість визначити його походження в родовищі та оцінити ступінь ерозії родовища [16]. Кристали топазу з різних мінерально-структурних зон камерних пегматитів Коростенського плутону значно відрізняються. Найбагатше огранення кристалів топазу характерне для камер (заноришів), де ми виявили 17 простих форм, серед яких морфологічно важливими є призми $f\{011\}$, $y\{021\}$ та $d\{101\}$, дипіраміди $o\{111\}$ та $u\{112\}$, пінакоїд $c\{001\}$. Однак морфологія кристалів з інших зон, таких як вилуговування, графічна, пегматоїдна та польвошпатована, є біднішою. Наприклад, на головках кристалів тут присутні лише сім простих форм, з яких морфологічно важливою є призма $f\{011\}$. Ще

менш багате огранення трапляється у топазу з метасоматично змінених порід, де виявлено лише призму $f \{011\}$ [7].

Положення про залежність морфології кристалів від їхньої ретикулярної густини спочатку висловив А. Браве [13]: «Можливість появи і розвитку кожної раціональної грани повинна бути принаймні частково пропорційна густині її сітки.» І.Д. Х. Донней та Д. Харкер [14] розширили цей закон, враховуючи гвинтові осі і площини ковзаючого відбиття у структурі кристала. Такі елементи симетрії знижують ретикулярну густину у 2 і більше разів, тобто площини в 2 рази, а осі – згідно з їхнім порядком. Згідно з І.І. Шафрановським [3], величина нескінченної площинної симетрії грани також впливає на морфологію кристалів: грані з вищою величиною симетрії часто мають габітусні форми. Описані вище методики розглядають лише загальні геометричні одиниці для визначення морфологічної важливості граней кристала. П. Хартман і В. Пердок [15] вважають, що головну роль у зв'язку між морфологією і структурою кристала відіграють напрямки. Відповідно, найважливіші зони в кристалах пов'язані з ланцюгами найсильнішого зв'язку між структурними одиницями, які позначають РВС (periodic bond chain). РВС-вектори мають бути неперервними у структурі мінералу, і чим ближчий ланцюг до прямої лінії, тим сильніше він впливає на кристаломорфологію.

Розглядаючи вищезазначені методики, можна дійти висновку, що для топазу морфологічно найважливішими простими формами є $f \{011\}$, $b \{010\}$, $M \{110\}$, $l \{120\}$, $d \{101\}$, $o \{111\}$, $c \{001\}$, $y \{021\}$ [2, 3]. Ці грані мають проявлятися на кристалах незалежно від умов утворення мінералу, але їхня наявність сама по собі не є індикатором умов утворення. На багатогранниках волинських топазів із камер (заноришів) всі вище перераховані прості форми, за винятком $b \{010\}$, чітко виявлені [4].

Кристаломорфологія багатогранників волинських топазів стає менш різноманітною зі зниженням температури [16]. Основна маса топазу утворилася у другому кислотному періоді післяінверсійної стадії пегматитового процесу за температур, трохи вищих за 400 °С, шляхом вільної кристалізації у камерах (заноришах) і при метасоматозі у зонах вилуговування. Значення рН розчинів у включеннях у топазі зазвичай коливаються від 4,3 до 5,6. Кристали топазу з зон вилуговування не є новою генерацією, вони утворилися тоді само, що і топаз у камерах (заноришах) [2]. У метасоматично змінених породах топаз пізньої генерації, тобто топаз III, кристалізувався з низькотемпературних розчинів з температурою 180–200 °С у третьому кислотному періоді разом з пізніми берtrandитом, фенакітом, альбітом тощо [2].

Основна маса топазу утворилася за тисків, що не часто перевищували 30–40 МПа. Топаз є надійним індикатором підвищеної кислотності флюїдного середовища мінералогенезу, тоді як берил – лужності.

Наведений і обговорений фактичний матеріал чітко вказує на те, що аналіз морфології реальних багатогранників топазу дозволяє визначити симетрію флюїдного середовища і напрямок потоків мінералоутворювальних флюїдів.

Отже на основі авторських досліджень і узагальнення літературних даних розроблено комплексну методику кристалогенетичних досліджень на прикладі

топазу із камерних пегматитів Коростенського плутону. Завдяки кристаломорфологічним дослідженням виявлено найважливіші прості форми топазу із різних просторово-генетичних мінерально-структурних зон камерних пегматитів. На основі статистичних даних проведено кластеризацію багатогранників топазу із камер (заноришів), до яких приурочена основна кількість топазу. Завдяки аналізу кристалічної структури виявлені прості форми, які будуть формуватися за будь-яких умов і не нестимуть генетичної інформації. За габітусом реальних кристалів виявлено симетрію флюїдного середовища, в якому вони утворилися, а в окремих випадках – напрямки потоків мінералоутворювальних флюїдів. Ці результати отримані при збереженні цілості багатогранників топазу. Для повноти результатів необхідно розглянути анатомію кристалів, а також визначити умови їхнього утворення: температуру, рН, тиск. Для цього запропоновано застосування методів дослідження включень мінералоутворювального середовища.

Висновки.

1. Дослідження кристаломорфології методом гоніометрії є джерелом цінної генетичної інформації, причому отриманої без руйнування кристала, що складає вагомий підставу для застосування цієї методики першою серед методів вивчення мінеральної речовини.

2. Аналіз кристалічної структури дає змогу визначити прості форми, які будуть формуватися за будь-яких умов і не несуть генетичної інформації.

3. Зовнішня форма кристалу може бути попереднім індикатором температури його утворення, для точнішого визначення температури необхідно застосовувати метод гомогенізації включень у кристалах.

4. Кристаломорфологія реальних багатогранників допомагає відтворити симетрію мінералоутворювального середовища та побудувати модель руху флюїдних потоків за умови правильно відібраного матеріалу.

5. Зовнішня симетрія кристалів залежить від їхньої анатомії, однак дослідження анатомії руйнують багатогранники, тому повинні проводитися після гоніометрії.

6. У підсумку необхідний порядок проведення кристаломорфологічних досліджень в комплексі з іншими методами набуває наступної послідовності: відбір матеріалу з фіксацією орієнтування кристалу – гоніометрія – опис скульптури граней – визначення теоретично морфологічно важливих простих форм за аналізом кристалічної структури – визначення практично морфологічно важливих простих форм (з різних родовищ, генерацій, зон, тощо) за допомогою статистичних методів – аналіз морфології реальних кристалів – дослідження анатомії – дослідження включень мінералоутворювального середовища – кореляція зовнішньої форми багатогранників з умовами утворення – хімічний аналіз, хімічна мас-спектрометрія – кореляція результатів.

Література

1. 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. http://cbrazil.dominal.com/g_0806021.pgf.

2. *Вовк О., Наушко І.* Кристаломорфологія топазу з камерних (заноришевих) пегматитів Волині. *Мінерал. зб.* 2005. Т. 55, № 1-2. С. 79–89.
3. *Вовк О., Наушко І.* Зв'язок кристалічної структури з особливостями морфології топазу з камерних пегматитів Волині. *Мінерал. зб.* 2013. Т. 63. №. 1. С. 52–59.
4. *Вовк О.П., Наушко І.М.* Кристалогенез топазу і берилу камерних пегматитів Волині – передумова оцінки важливого виду каменеварвної 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.*
5. *Вовк О., Наушко І.* Особливості кристаломорфології топазу із камерних пегматитів Волині (за даними статистичних методів). *Мінерал. журн.* 2014. Т. 36. № 1. С. 26-33.
6. *Павлишин В.І., Вовк О.П., Наушко 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.
7. *Павлишин В., Довгий С., Пащенко С., Вовк О.* Топаз у надрах України та в історії народів. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. 274 с. + 31 с. Вкл.
8. *Вовк О.П., Наушко 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>.
9. *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 Геогнозії до Геохімії, Петрології, Геології та Геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття: Матеріали конференції, Київ, 28 September 2022. Київ. Р. 78–80.*
10. *Павлишин В.І., Возняк Д.К.* Симетрія-диссиметрія кристалів слюд і топазу камерних пегматитів Волині: кристалохімічні, морфологічні, генетичні аспекти. *Мінерал. журн.* 2020. 42, № 1. С. 3–11. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.42.01.003>.
11. *Лазаренко Є.К.* Курс мінералогії. Видання друге, перероблене і доповнене. Київ: Вища школа. 1970. 600 с.
12. *Goldschmidt V.* Atlas der Krystallformen. Heidelberg: Winter, 1922. Vol. 8: Safflorit – Topas. 176 p.
13. *Bravais A.* Etudes cristallographiques. *Journ. De l'Ecole polytechnique.* 1851. Vol. 34. P. 166–170.
14. *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.
15. *Hartman P., Perdok W.* On relation between crystal structure and crystal morphology. *Acta cryst.* 1955. Vol. 8. P. 49–52.
16. *Вовк О.П.* Кристаломорфологія топазу і берилу камерних пегматитів Коростенського плутону (північно-західна частина Українського щита). *Автореф. дис. ... канд. геол. наук (пориівнюється до доктора філософії).* Київ, 2016. 25 с.