

<https://doi.org/10.59911/conf.2023.25>

УДК 550.8

ІСЛАНДСЬКИЙ ШПАТ КОСОУЦЬКОГО (СОРОКИНСЬКОГО) ПРОЯВУ (МОЛДОВА)

Яковлєва В.В.

*ДУ «Музей коштовного і декоративного каміння»
смт. Хорошів, Житомирської обл., muzey_vv@ukr.net*

У статті подано відомості про проведені пошуково-оцінювальні роботи на Косоуцькому (Сорокинському) прояві ісландського шпату у 80-тих роках минулого століття.

Ключові слова: ісландський шпат, кальцит, кальцифіри, Косоуцький (Сорокинський) прояв, пошуково-оцінювальні роботи, опробування, оцінка якості, прогнозні ресурси.

ICELAND SPAR OF THE KOSOUTSKY (SOROKYNSKY) DEPOSIT (MOLDOVA)

Yakovleva V.V.

*State Institution «Museum of precious and decorative stones»,
town Khoroshiv of Zhytomyr Region, e-mail: muzey_vv@ukr.net*

The article provides information on the prospecting and evaluation work carried out on the Kosoutsky (Sorokynsky) deposit of Icelandic spar in the 80s of the last century.

Keywords: Icelandic spar, calcite, calciphyres, Kosoutsky (Sorokynsky) deposit, prospecting and evaluation works, testing, quality assessment, forecast resources.

Вступ. У 80-тих роках минулого століття геологи ВО «Західкварцсамоцвітів» проводили на Косоуцькому (Сорокинському) прояві пошуки, оцінку та розвідку свердловинами і підземними гірничими виробками роботи на виявлення і дослідження ісландського шпату.

Ісландський шпат має унікальні властивості: подвійне світлозаломлення, пропускання світла в діапазоні від ультрафіолетової до інфрачервоної області спектра. Ці особливості враховуються при виготовленні з нього поляризаційних призм, які використовуються в багатьох оптичних приладах: мікроскопах, фотометрах, дальномірах,

тощо. Кристали ісландського шпату, що відповідають таким технічним вимогам, називають оптичний кальцит. До якості цього мінералу є багато жорстких вимог, а саме: не допускаються тріщини та двійники, тверді та газово-рідинні включення, тому оптичний кальцит є одним із найдорожчих видів мінеральної сировини.

Інформація про ісландський шпат із Косоуцького (Сорокинського) прояву (Молдова) обмежена, її досить складно знайти в мережі Інтернету. В доступній друкованій літературі (підручники, статті) також відсутні відомості про ісландський шпат із Косоуцького (Сорокинського) прояву.

Пошуково-оцінювальні роботи на Косоуцькому (Сорокинському) прояві були проведені у значних об'ємах, наприклад, пройдено 828 пог.м підземними гірськими виробками, об'єм буріння склав 40 свердловин, загальним обсягом 4358,8 пог.м., для петрографічного вивчення порід виготовлено та описано 153 шліфа, проведена оцінка якості та масштабів поширення кальциту, визначено прогностичні ресурси. Результати проведених робіт і досліджень викладено в звіті про пошуково-оцінювальні роботи, який знаходиться в фондах ВО «Кварцсамоцвіти». Матеріали не були опубліковані в наукових журналах або збірниках. На жаль, з часом та в силу різноманітних негативних обставин, багато матеріалів дослідження втрачено.

Для того, щоб цінні напрацювання геологів ВО «Західкварцсамоцвіти» по Косоуцькому (Сорокинському) прояву не були втрачені з часом, автором статті прийнято рішення зібрати, впорядкувати та опублікувати матеріали, що збереглися в особистому архіві кандидата геолого-мінералогічних наук Панченка Василя Івановича (власні записні книги, фрагменти копій окремих частин звітів про роботи, тощо).

Геолог Панченко В.І. працював керівником пошуково-оцінювальних робіт на Косоуцькому (Сорокинському) прояві.

1. Історія геологічного вивчення. Історія дослідження району робіт бере свій початок з 1806 року, коли Станіслав Сташиць (1775–1826 р.р.) розробив першу геологічну оглядову карту Польщі та Румунії, яка охоплювала частково й Бессарабію. У період з 1918 р. по 1980 р. геологічні роботи проводились епізодично і невеликими об'ємами румунськими та радянськими

геологами. У 1981 році за результатами пошукових робіт з 1975–1980 р.р. був складений звіт геолого-тематичної партії Управління геології МССР з вивчення рудоперспективних структур Дністровської розломної зони. В 1977–1982 р.р. на території Середнього Придністров'я проведено геологічне картування масштабу 1:50000. У 1980 році при проведенні вибухових робіт на Косоуцькому (Сорокинському) кар'єрі будматеріалів встановлена порожнина з кристалами ісландського шпату. У 1981 році матеріали по Косоуцькому прояву передані виробничому об'єднанню «Західкварцсамоцвіті». Пошуковою партією, а саме геологами В. Панченко, С. Луневич, проведено в 1982 р. спеціалізовані загальні пошуки з відбором проб кальциту. В результаті досліджень встановлено наявність кондиційних частин в уламках кристалів ісландського шпату.

2. Геологічна будова району робіт. Район робіт розташований у межах Дністровської зони розломів південно-західної частини Українського кристалічного щита.

Кристалічні породи архейського і протерозойського віку представлені комплексами інтрузивних порід (габро, норити, піроксеніти) та ультраметаморфічними утвореннями (гранітоїди, гнейси, мігматити, чарнокіти). Кристалічний фундамент перекритий осадовими породами мезо-кайнозойського віку, які представлені пісковиками, вапняками та піщано-глинистими утвореннями.

Безпосередньо в районі прояву ісландського шпату в межах Косоуцького (Сорокинського) кар'єру будматеріалів, кристалічний масив архею-протерозою складений двома типами порід: гранітоїдами метаморфічного походження та інтрузивними породами основного складу.

Гранітоїди представлені такими різновидами порід: біотитовими та амфібол-біотитовими гнейсами, граніто-гнейсами, гранітами, чарнокітами. Гнейси сірого та темно-сірого забарвлення, дрібно- та середньозернисті, текстура тонко-смугаста. Граніти рожево-сірі, іноді червоно-сірі, переважно середньозернисті, масивної текстури. Чарнокіти темно-сірі, зелено-сірі, середньозернисті, масивні. Гранітоїди залягають у вигляді видовжених пластових тіл потужністю від 1–2 м до 50 м. Контакти між різновидами порід нечіткі. Інтрузивні породи

представлені дрібнозернистими габро-норитами темно-сірого кольору масивної текстури.

Всі кристалічні породи розбиті тріщинами. На кристалічних породах та корі вивітрювання залягають осадові породи протерозойського віку.

Пісковики представлені двома різновидами: в нижній частині вони сірі, кварцового та кварц-польовошпатового складу, різнозернисті (товщина шару від 2,5 м до 7 м). У верхній частині пісковики рожеві, дрібнозернисті, кварцового складу (товщина шару від 7 м до 16 м). На пісковиках залягають четвертинні гравійні відклади потужністю від 0,7 м до 4 м, які перекриті суглинком та ґрунтово-рослинним шаром.

У Косоуцькому (Сорокинському) гранітному кар'єрі чітко прослідковуються лінійно-видовжені зони дроблення. Порода в цих зонах тріщинувата, в центральній частині часто мілонітизована та перетворена на пухку. Потужність цих зон від 5 м до 30 м. Щодо простягання межі зон не встановлені, оскільки вони встановлені на північному і південному бортах кар'єру. Відстань між зонами дроблення від 40 м до 100 м. У зонах дроблення наявні лінзи та жили карбонатних порід – кальцифірів. Тіла кальцифірів мають розміри від 20 м до 100 м за протяжністю, товщину від 0,2 м до 7 м. З глибиною потужність зменшується.

Поряд з кальцифірами в зонах дроблення присутня гідротермально змінена порода, яка представлена мілонітами з уламками вміщуючих гнейсів та граніто-гнейсів – тектонічна глина. У кальцифірах та гідротермально зміненій породі трапляються міароли та порожнини з друзами та крупними кристалами кальциту. Форма міарол видовжена, товщиною 5-20 см, протяжністю до 0,5 м. Міароли з'єднуються одна з одною прошарками дрібнозернистого кальциту, утворюючи субпаралельні ланцюжки, орієнтовані відповідно елементам залягання зон дроблення. На стінках міароли заповнені друзами кальциту. Величина кристалів 3–10 см по довжині.

У місцях крупнобрилового дроблення присутні значні порожнини, які містять гігантські (до 500 кг) кристали кальциту з прозорими ділянками, що володіють двозаломленням. Трапляються порожнини розміром до 6,0x3,0x1,5 м, проте не всі

вони містять крупні кристали кальциту. Часто стінки порожнин інкрустовані друзами кристалів кальциту розміром 3–10 см, а простір між кристалами заповнений глиною зеленого кольору.

Розподіл кристалів ісландського шпату в зонах дроблення нерівномірний, часто вони трапляються в центральній зоні дроблення. В цій зоні розподіл порожнин із кристалами кальциту має спорадичний характер.

На Косоуцькому (Сорокинському) прояві кальцит просторово асоціює з тілами кальцифірів, що пов'язані з зонами дроблення граніто-гнейсів протерозою. Щодо питання про генезис кальцифірів, то на той час (80-ті роки) не було єдиної думки. Одні вважали їх продуктом метасоматозу, інші – метаморфізованими первинно-карбонатними породами. Ці породи трапляються в перешаруванні з кристалосланцями (первинно-осадові карбонатні відклади), або у зонах дроблення (метасоматити).

Геологи об'єднання «Західкварцсамоцвіти» В. Панченко та С. Луневич, які працювали на прояві, вважали, що утворення кальцифірів пов'язано з відкладами карбонатних порід із гідротермальних розчинів, що багаторазово пульсували зонами дроблення, із подальшим метасоматозом, діагенезом та перекристалізацією. На це вказує мінеральний склад кальцифірів (діопсид та флогопіт), їх шаруватість та наявність уламків вміщуючих порід серед кальцифірів. Джерелом гідротерм багатих на CO_2 , могли бути розчини, що пульсували глибинними тектонічними розломами або розчини, що утворились при вкоріненні магми основного складу. Подальша тектонічно-магматична активізація спричинила гідротермальну діяльність у зонах дроблення.

Прошарки та лінзи кальциту заповнювали тріщини тектонічного походження. Гігантські кристали та зростки кальциту трапляються в крупних міжбрилових порожнинах.

Кальцитова мінералізація досліджувалась комплексом методів. Аналіз даних (лабораторні роботи) дав можливість встановити, що кристали кальциту із кальцифірів за люмінесцентними характеристиками відрізняються від кристалів кальциту, що були знайдені в камерах гідротермальних порід зон дроблення.

У залежності від вмісту твердих включень (рис.1) процес утворення крупних кристалів кальциту умовно можна розділити на дві стадії: халькопїритову та гематитову. Умовність виділення стадій полягає в тому, що присипки халькопїриту трапляються в утвореннях гематитової стадії, а ооліти гематиту – халькопїритової стадії. Всі крупні кристали кальциту майже повністю сформувались в халькопїритову стадію.

Підсумовуючи зазначене, можна зробити висновок, що геологи об'єднання «Західкварцсамоцвіти» В. Панченко та С. Луневич вважали, що Косоуцький (Сорокинський) прояв кальциту просторово пов'язаний з гранітоїдами метаморфічного походження (рис. 2). Найбільш сприятливими для локалізації кальциту були зони дроблення граніто-гнейсів. Можливими джерелами CO₂ були гідротерми глибинних розломів або магма основного складу, породи якої знаходяться на відстані 100–300 м від місця знаходження кристалів кальциту. Багаторазова зміна тектонічних процесів зумовила активізацію або затухання гідротермальних процесів.

3. Бурові роботи. Буріння колонкових свердловин слугували основним методом для виявлення та простеження зон ісландського шпату на Косоуцькому (Сорокинському) прояві. Було пробурено 40 свердловин, загальним обсягом 4358,8 пог.м. Ці роботи проводились для вирішення таких цілей:

- простеження шпатоносних зон з метою вивчення їх морфології, елементів залягання, внутрішньої будови;
- виявлення нових зон ісландського шпату, визначення меж поширення їх по площі та на глибину.

У всіх пробурених свердловинах були проведені геофізичні дослідження.

4. Гірничопрохідні роботи. Метою проведення цих видів робіт було:

- виявлення і простеження зон ісландського шпату;
- визначення морфології шпатоносних зон, розмірів розподілу в них кальцитової мінералізації;
- валове опробування зон ісландського шпату із визначенням якості та кількості ісландського шпату.



a



б



в

Рис. 1. Включення в ісландському шпаті (Косоуцький (Сорокинський) прояв, Молдова). Фото ДУ «Музей коштовного і декоративного каміння»



Рис. 2. Кристали кальциту на граніті (Косоуцький (Сорокинський) прояв, Молдова). Фото ДУ «Музей коштовного і декоративного каміння»

Першим етапом робіт було проходження штольні №1 з розсічками, яка прокладалась з півночі на південь за простяганням зон дроблення на відмітці підшви кар'єру. Загалом пройдено 151,3 пог.м. штольні з розсічками, переріз виробок від 4 до 7,5 м². Штольня пройдена за простяганням зони дроблення на відстань 51 м. При знаходженні порожнин з кальцитом для валової проби були відібрані всі виявлені кристали кальциту. Порожнини із кристалами кальциту розбирались вручну. Загальний об'єм валової проби із штольні №1 склав 142 м³, з якої відібрано 2710 кг крупних кристалів кальциту та їх уламків.

Роботами виявлено 6 великих порожнин з масивними кристалами кальциту. Розміри кристалів в межах від 15x10 см до 1,6x1,0 м, вага від грамів до 500 кг. Протяжність порожнин до 6 м, потужність до 3 м, спостерігались пережими та роздуви. Траплялися порожнини, що не містили кристалів кальциту. Як правило, кристали кальциту залягали на зеленій глині зі слідами інтенсивної гідротермальної переробки. В розміщенні крупних кристалів кальциту в порожнинах не спостерігалось жодної закономірності. Траплялися кристали, що приростали до верхніх або до бокових стінок порожнини. Орієнтування кристалів в просторі різноманітне. Поверхня кристалів кальциту часто покрита тоненькою кірочкою хлорит-карбонатного матеріалу товщиною 0,3-1,0 см або присипками піриту. При вилученні

кристали кальциту розпадались на уламки, що є результатом масових вибухів на кар'єрі.

Наступним етапом робіт було проходження штольні №2 з розсічками та штреками, яка також проходила з півночі на південь за простяганням центральної зони дроблення. Всього пройдено 437 пог.м., переріз виробок від 4 до 7,5 м². Штольня пройдена на 172,5 м за простяганням зони дроблення. Для простеження зон, що можуть бути перспективними на знаходження порожнин з кристалами кальциту, проходили розсічки.

Штреком №1 (пройденим із штольні №2) була відкрита порожнина, що містила два крупних кристала кальциту. Довжина порожнини 4 м, ширина від 0,5 м до 1,0 м, висота від 0,5 м до 1,0 м. Стінки порожнини інкрустовані дрібними друзами кальциту, величина кристалів має 1-3 см по головній осі. На третьому метрі проходження порожнини знайдено кристал кальциту вагою 30 кг, що приріс до покрівлі порожнини. Форма кристалу призматична, розміри 25x15x15 см. На четвертому метрі проходження порожнини віднайдено ще один великий кристал кальциту розміром 40x25x30 см вагою 60 кг. Кристал мав стовбчастий габітус із незавершеними гранями ромбоєдрів та пінакоїду на вершині. При вилученні кристал розсипався на декілька уламків.

При проходженні штольні №2 об'єм валової проби кальцитової мінералізації склав 20 м³. Для прослідковування шпатовмісних зон та виявлення кальцитової мінералізації на глибину пройдено шурф зі штреками та розсіченнями (240,5 пог.м підземних гірських виробок). Шурф пройдено на глибину 25,5 м від підшови кар'єру. Штреки задавались на північ та південь за простяганням зони кальцитової мінералізації на глибині 20 м. Зі штреків були пройдені розсічення по кальцифіровим тілам.

У результаті вивчення центральної зони були отримані наступні дані:

1. Порожнини з крупними кристалами кальциту наявні в місцях дроблення порід.
2. Порожнини з кальцитовою мінералізацією просторово пов'язані з кальцифірами і гідротермально зміненою породою.

3. Порожнини з кальцитовою мінералізацією розподілені в зонах дроблення нерівномірно.

4. При проходженні підземними гірськими виробками протяжністю 828,8 пог.м знайдено сім великих порожнин з кристалами кальциту.

5. Були зустрінуті крупні порожнини без кристалів кальциту.

6. З глибиною ступінь тріщинуватості порід поступово зменшується.

7. З глибиною не виявлено міарол та порожнин з кальцитовою мінералізацією, відсутні гідротермальні зміни породи.

5. Опробування. Відбір проб керну свердловин проводився для визначення мінерального складу кальцифірів та вміщуючих порід. Інтервали опробування визначались частотою зміни різних порід у свердловині: з кожного різновиду відбиралась одна проба вагою 0,1–0,2 кг для виготовлення шліфів. Загалом було виготовлено 153 шліфа. При проходженні підземних гірських виробок проводився відбір проб у вигляді штуфів вагою 5 кг для проведення повного мінералогічного аналізу.

Результати макро- і мікроскопічного опису порід використано для створення геологічних карт і розрізів, при опису шпатоносних зон та вміщуючих порід. У підземних гірських виробках в шпатоносних зонах проводилось валове опробування. При виявленні порожнин, які містили кристали кальциту, буровибухові роботи припинялись, далі виробка здійснювалася вручну, вибирались кристали кальциту та їх уламки. Породу та мінерали із порожнин вибирали повністю. Після маркування, упакування та зважування валова проба відправлялась в цех збагачення ВО «Західкварцсамоцвіти». Загалом із виявлених порожнин відібрано 2800 кг кальциту.

6. Оцінка якості кальциту. Відібрані кристали кальциту та їх уламки були сильно тріщинуваті і легко розсипались на дрібні шматки, пластини, блоки. Для висновку про якість ісландського шпату із валової проби були відібрані два вцілілих кристала вагою 101 кг та 24 кг та уламки кристалів вагою 97 кг, в яких тріщинуватість виражена менше, ніж в інших. Оцінка сировини здійснена методом розпилення на пінакоїдальні пластини та

розколювання на спайні ромбодри. В результаті збагачення кондиційного матеріалу не отримано. Основними дефектами кристалів кальциту є газово-рідинні та тверді включення, тріщини, двійники. Найбільш поширений дефект – тріщинуватість.

Загалом, кристалосировина оцінена як непридатна для оптичного використання через суцільну тріщинуватість. Попри негативний результат збагачення не часто траплялися кристали кальциту, що містили кондиційні ділянки. Для простеження зон дроблення в Косоуцькому кар'єрі на глибину (20 м від підшви кар'єру) виконано проходження шурфа зі штреками та розсічками. Встановлено, що з глибиною ступінь тріщинуватості порід зменшується, проте, не виявлено крупнобрилових ділянок дроблення, порожнин з кристалами кальциту.

7. Оцінка прогнозних ресурсів оптичного кальциту. За результатами робіт проведена кількісна оцінка прогнозних ресурсів оптичного кальциту Косоуцького (Сорокінського) прояву. Роботами отримано 2800 кг крупних кристалів непрозорого кальциту та їх уламків (рис. 3). Прозорі ділянки, які можна було б віднести до ісландського шпату, тріщинуваті, містять газово-рідинні та тверді включення. Вони не відповідали вимогам промисловості до оптичного кальциту. Основні дефекти – свіжі тріщини, що утворились від масових вибухів, які застосовувались для видобутку будматеріалів. Найбільш вразливими утвореннями в зонах дроблення були кристали кальциту, тому при зрушенні блоків, що спричинювалися вибуховими хвилями, першими руйнувались саме кристали кальциту.

За даними, які отримані при проведенні пошуково-оціночних робіт геологами ВО «Західкварцсамоцвіти», прогнозні ресурси кальцитової сировини станом на 80-ті роки минулого століття віднесли до категорії P_2 , прогнозні ресурси категорії P_1 проведеними роботами не виявлені. Запасів оптичного кальциту на Косоуцькому (Сорокінському) прояві не виявлено.



a



б

Рис. 3. Ісландський шпат (Косоуцький (Сорокинський) прояв, Молдова). Фото ДУ «Музей коштовного і декоративного каміння»

Для написання статті використовувались матеріали з особистого архіву геолога, кандидата геолого-мінералогічних наук Панченка Василя Івановича: власні записні книги, фрагменти копій окремих частин звіту про пошукові роботи, тощо.