

МІНЕРАЛОГІЧНІ НОТАТКИ

УДК 549.621.92

**АНДРАДИТ З НЕОГЕНОВИХ МЕТАСОМАТИТІВ
ВИГОРЛАТ-ГУТИНСЬКОГО ПАСМА (ЗАКАРПАТТЯ)**

І. Квасниця¹, Т. Шем'якіна²

¹*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
03022 м. Київ, вул. Васильківська, 90
E-mail: kvasnytsya_i@univ.kiev.ua*

²*Інститут геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України
03680 м. Київ, просп. акад. Палладіна, 34,а*

Наведено дані про морфологію та хімічний склад андрадиту з метасоматичної прожилкової мінералізації на ділянці Смереків Камінь (Вигорлат-Гутинське пасмо). Кристали андрадиту мають ромбододекаедричний габітус, ускладнений вузькими гранями тетрагонтриоктаедра {211}. Багатогранники зазнали незначного розчинення. Кількість андрадитового компонента найчастіше становить 99–100 %, гросулярового – до 1 %. Асоціація андрадиту, хлориту, кальциту, магнетиту відповідає кальцієвому скарну.

Ключові слова: андрадит, морфологія, хімічний склад, скарн, Вигорлат-Гутинське пасмо, Закарпаття.

Гранат – поширений мінерал Українських Карпат, його зафіксовано в метаморфічних породах Рахівських і Чивчинських гір, вулканічних і осадових утвореннях Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма та осадових породах Передкарпаття [2–6]. Гранат метаморфічних порід Українських Карпат належить до альмандину, зрідка до спесартину. Андрадитовий компонент у таких гранатах не перевищує 11,3–18,3 %. У цих утвореннях також виявлено піроп-альмандин. У вулканічних породах Вигорлат-Гутинського пасма гранат є переважно альмандином, зрідка піроп-альмандином, як і в олігоцен-міоценових осадах Передкарпаття. В алювії річок Передкарпаття знайдено піроп.

Андрадит є рідкісним мінералом Українських Карпат, його окремі знахідки описані в осадових породах Передкарпаття і в скарні біля м. Берегове. Саме андрадит з піроксенового скарну донеогенового фундаменту Березівського поліметалевого родовища вивчений найліпше [1]. Також як мінерал скарнів андрадит виявлений у різних районах усєї Карпатської гірської системи (Румунія, Угорщина, Словаччина) [8]. Нижче описано першу знахідку андрадиту у Вигорлат-Гутинському пасмі.

Кристали андрадиту знайдено у метасоматичних прожилках на ділянці Смереків Камінь Вигорлат-Гутинського пасма. Для їхнього вивчення використано петрографічний метод дослідження гранатовмісної породи, гоніометрію і растрову електронну мікроскопію – під час дослідження морфології кристалів андрадиту, мікрозондовий аналіз – для визначення хімічного складу андрадиту.

Знайдений нами гранат (андрадит) – це дуже дрібні, добре оформлені ізометричні і спотворені кристали та їхні агрегати у складі метасоматичної прожилкової мінералізації у змінених породах.

У руслі струмка Яловий простежено корінні виходи неогенових нерівномірно-зернистих біотитизованих порід зі збереженою порфіровою структурою. Вкраплення становлять 20–25 % від об'єму породи і представлені плагіоклазом (до 20 %), сильно кородованими призмами рогової обманки ясно-бурого кольору (1–3 %) та клінопіроксеном у вигляді реліктів (2–4 %).

Основна маса породи інтенсивно біотитизована й калішпатизована, складена дрібнолускуватим біотитом (40–45 %), калієвим польовим шпатом (10–35), карбонатом (5–7), плагіоклазом (2–7), титаномагнетитом (5–7 %).

Породи пронизані системою розгалужених метасоматичних прожилків титаніт-клінопіроксен-карбонат-калішпатового складу, іноді з хлоритом і магнетитом. Ці прожилки перетяті пізнішими хлорит-гранат-кальцитовими, найранішими виділеннями, у яких є гранат, що утворює кристали в зальбандах прожилків, а також у вигляді агрегатних скупчень. У прожилках гранат найтісніше асоціює з кальцитом і хлоритом, іноді трапляються сульфіди й магнетит.

Гранат представлений ідіоморфними кристалами і ксеноморфними кородованими зернами кольором від темно-медового до бурого розміром 0,2–0,5 мм (рис. 1).



Рис. 1. Кристали андрадиту (електронний мікроскоп JSM-6700 F фірми Jeol).

Під мікроскопом простежено зональну будову кристалів та їхню анізотропію. Тонкі відколи гранату просвічують і мають медово-жовте забарвлення. Гоніометричними дослідженнями виявлено такі прості форми кристалів, як ромбододекаедр і тетрагонтриоктаедр $\{211\}$. На окремих кристалах є сходинки росту і відбитки інших мінералів.

Електронно-мікроскопічні дослідження зрізів кристалів гранату засвідчили заміщення гранату по тріщинках кальцитом, рідше хлоритом.

На гранях $\{110\}$ кристалів гранату виявлено різний ступінь їхнього розчинення: від скупчення дрібних ямок розчинення – поля корозії (рис. 2, *а*), смуг з ямками розчинення (див. рис. 2, *б*), черепитчастого візерунка (див. рис. 2, *в*) до прояву трихітичних каналів у місцях виходу дислокацій (див. рис. 2, *г*).

За даними мікрозондового аналізу, гранат відповідає суттєво андрадитовому і майже чистому андрадиту (див. таблицю, рис. 3, *А*).

Водночас, за даними [1], у жовтувато-коричневих зональних анізотропних гранатах піроксенового скарну (призальбандова частина) донеогенового фундаменту Берегівського родовища кількість андрадитової молекули змінюється в межах 82–86 %, grosулярової – 9–11 %, домішки інших компонентів не перевищують 3–8 % (рис. 3, *Б*). Це, ймовірно, зумовлено іншим складом порід, що зазнали скарнування.

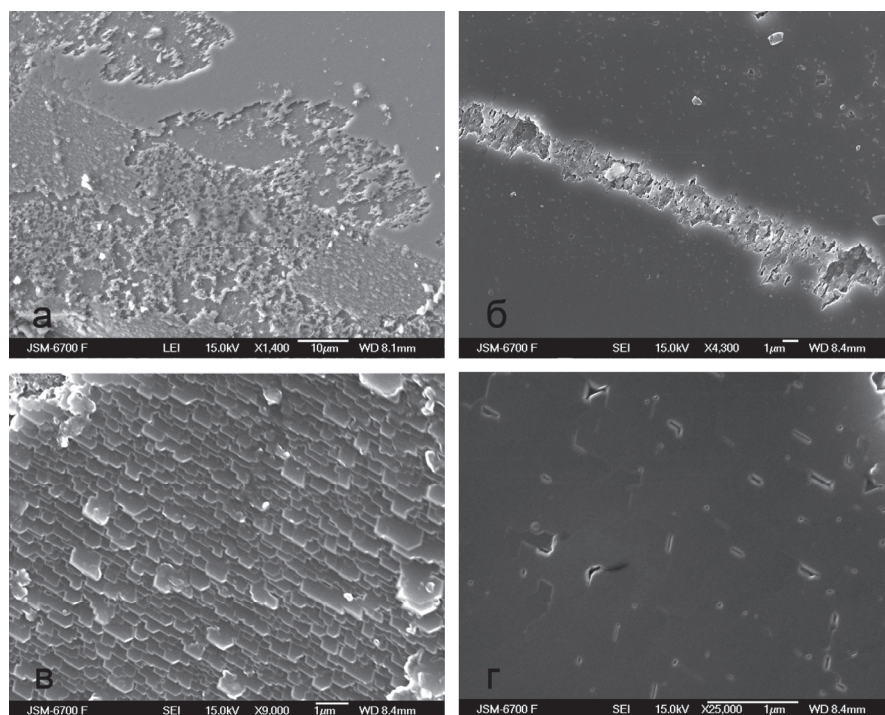


Рис. 2. Мікроморфологія граней {110} кристалів андрадиту та різні скульптури розчинення (електронний мікроскоп JSM-6700 F фірми Jeol).

Хімічний склад (мас. %) кристалів андрадиту ділянки Смереків Камінь, кристалохімічні формули і компонентний склад

Зразок	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe _{зар}	MnO	MgO	CaO	Сума
1	35,60	0,03	0,17	0,00	29,57	0,19	0,07	34,36	100,32
(Ca _{3,085} Mn _{0,013} Mg _{0,009})(Fe _{2,072} Ti _{0,002} Al _{0,018})(Si _{0,994} O ₄) ₃ – And _{99,00} Spess _{0,54} Py _{0,35} Gross _{0,12}									
2	35,46	0,00	0,08	0,02	28,88	0,16	0,04	34,88	99,52
(Ca _{3,143} Mn _{0,011} Mg _{0,005})(Fe _{2,031} Al _{0,090} Cr _{0,001})(Si _{0,994} O ₄) ₃ – And _{99,45} Spess _{0,27} Py _{0,20} Uvar _{0,08}									
3	36,92	0,00	0,00	0,00	29,65	0,18	0,01	32,82	99,58
(Ca _{2,942} Mn _{0,013} Mg _{0,001})Fe _{2,074} (Si _{1,03} O ₄) ₃ – And ₁₀₀									
4	35,48	0,02	0,02	0,00	29,53	0,13	0,07	34,50	99,74
(Ca _{3,106} Mg _{0,009} Mn _{0,009})(Fe _{2,075} Al _{0,002} Ti _{0,001})(Si _{0,994} O ₄) ₃ – And _{99,88} Gross _{0,12}									

П р и м і т к и. Хімічний склад гранату визначено на електронному мікроскопі JXA-5 фірми Jeol з хвильовим мікроаналізатором. Компоненти: Alm – альмандиновий, And – андрадитовий, Gross – grosулярний, Py – піроповий, Spess – спесартиновий, Uvar – уваровітовий.

Отже, досліджений гранат ділянки Смереків Камінь належить до grosуляр-андрадитового ряду та є андрадитом.

За М. Соболевим [7], він відповідає гранату скарнів третього типу (вміст андрадитового компонента переважає над grosулярним).

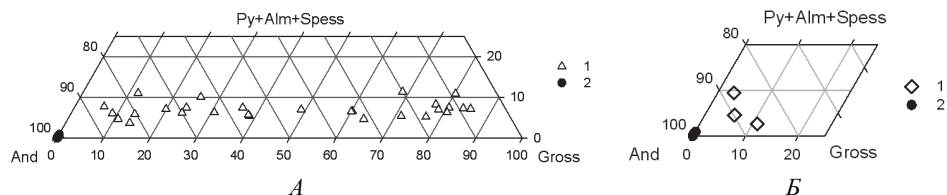


Рис. 3. Діаграми компонентного складу гранатів:

А: 1 – гранати з інфільтраційних та поліметалевих скарнів [7]; 2 – гранати ділянки Смереків Камінь; Б: 1 – гранати піроксенового скарну донеогенового фундаменту Березівського родовища [1]; 2 – гранати ділянки Смереків Камінь. Позначення ті ж, що й у таблиці.

Виявлена асоціація мінералів належить до кальцієвого скарну. Мінерали утворилися під час метасоматичних змін силікатних порід. Насичені кальцієм розчини, надходячи у силікатні породи по тріщинах, сформували скарнову мінералізацію прожилкового типу, індикаторними мінералами якої є андрадит і кальцит, а типовими супутниками – хлорит, магнетит, сульфід.

1. Братусь М.Д., Дейчаковская К.А., Платонова Э.Л. и др. К минералогии глубоких горизонтов Береговского месторождения // Минерал. сб. 1979. № 33. Вып. 2. С. 44–53.
2. Данилович Ю.Р. Породообразующие минералы и метаморфизм кристаллического фундамента Украинских Карпат. Киев: Наук. думка, 1988. 168 с.
3. Лазаренко Є.К., Габінет М.П., Сливко О.П. Мінералогія осадочних утворень Прикарпаття. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 482 с.
4. Лазаренко Е.К., Лазаренко Э.А., Барышников Э.К., Малыгина О.А. Минералогия Закарпаття. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1963. 614 с.
5. Матковский О.И. Минералогия и петрография Чивчинских гор (Украинские Карпаты). Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1971. 224 с.
6. Павлишин В.И., Панченко В.В., Квасниця В.Н. и др. Два типа кристаллов альмандина в россыпях Закарпаття (Перечинский район) // Минерал. журн. 1992. Т. 14. № 5. С. 34–44.
7. Соболев Н.В. Парагенетические типы гранатов. М.: Наука, 1964. 218 с.
8. Udubasa G., Duda R., Szakall S. et al. Minerals of the Carpathians. Prague: Granit, 2002. 480 p.

**ANDRADITE FROM NEOGENE METASOMATITES
OF THE VYGORLAT-HUTYN HILLS (TRANSCARPATHIANS)****I. Kvasnytsya¹, T. Shemyakina²**

¹*Taras Shevchenko National University of Kyiv
Vasylkivska St. 90, UA – 03022 Kyiv, Ukraine
E-mail: kvasnytsya_i@univ.kiev.ua*

²*Institute of Environmental Geochemistry of NASU
Acad. Palladin Av. 34a, UA – 03680 Kyiv, Ukraine*

New data about morphology and chemical composition of andradite from skarn vein mineralization of the Smerekiv Kamin' area (the Vyorlat-Hutyn hills) is provided in the article. The crystals of andradite have rhombic dodecahedron habit, complicated the narrow faces of tetragontrioctahedron {211}. Crystals tested an insignificant dissolution. An amount of andradite component is more frequent in all within the limits of 99–100 %, grossular – to 1 %. Association of andradite, chlorite, calcite and magnetite belong to Ca-skarns.

Key words: andradite, morphology, chemical composition, skarn, Vyorlat-Hutyn hills, Transcarpathians.

**АНДРАДИТ ИЗ НЕОГЕНОВЫХ МЕТАСОМАТИТОВ
ВЫГОРЛАТ-ГУТИНСКОЙ ГРЯДЫ (ЗАКАРПАТЬЕ)****И. Квасница¹, Т. Шемякина²**

¹*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
03022 г. Киев, ул. Васильковская, 90
E-mail: kvasnytsya_i@univ.kiev.ua*

²*Институт геохимии окружающей среды НАН и МЧС Украины
03680 г. Киев, просп. акад. Палладина, 34,а*

Приведены данные о морфологии и химическом составе андрадита из метасоматической прожилковой минерализации на участке Смереков Камень (Выгорлат-Гутинская гряда). Кристаллы андрадита имеют ромбододекаэдрический габитус, усложненный узкими гранями тетрагонтриоктаэдра {211}. Многогранники претерпели незначительное растворение. Количество андрадитового компонента составляет в основном 99–100 %, гроссулярового – до 1 %. Ассоциация андрадита, хлорита, кальцита и магнетита соответствует кальциевому скарну.

Ключевые слова: андрадит, морфология, химический состав, скарн, Выгорлат-Гутинская гряда, Закарпатье.

Стаття надійшла до редколегії 01.07.2009

Прийнята до друку 15.09.2009