

<https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.01.041>
УДК 549.514.81

Л.М. Степанюк, д-р геол. наук, чл.-кор. НАН України, проф., заст. дир.
E-mail: stepaniuk@nas.gov.ua; <https://orcid.org/0000-0001-5591-5169>

Т.Б. Яськевич, канд. геол. наук, наук. співроб.

E-mail: iaskevych@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-0969-5497>

І.М. Котвіцька, наук. співроб.

E-mail: irinakotvitska@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2593-3953>

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України
03142, м. Київ, Україна, пр-т Акад. Палладіна, 34

АНАТОМІЯ ЦИРКОНУ З АСОЦІАЦІЇ ПОРІД ОСТРІВСЬКОГО КАР'ЄРУ (РОСИНСЬКО-ТІКИЦЬКИЙ МЕГАБЛОК УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА)

У геологічній будові Росинсько-Тікицького мегаблоку провідну роль відіграють гранітоїди; суперкрукстальні породи росинсько-тікицької серії збереглися серед гранітоїдів лише у вигляді фрагментів — видовжених останців, невеликої форми скіалітів і дрібніших "оплавлених" ксенолітів. Зокрема Острівським кар'єром, що знаходиться на правому березі р. Рось східніше м. Біла Церква, розкрито породну асоціацію: гранітоїди (граніти рівномірнозернисті, порфіроподібні), серед яких трапляються гранодіорити, плагіограніти й амфіболіти переважно у вигляді невеликих тіл. Для з'ясування джерела родоначальних магм вивчено анатомію кристалів акцесорного циркону й ізотопний склад (відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) в апатитах. Порівняння анатомії кристалів циркону із кристалічних порід, розкритих Острівським кар'єром, дає змогу зробити припущення, що гранітоїди (і плагіо-, і двопольовошипатові граніти) сформувались за рахунок одного (схожого) протоліту, оскільки як ядра містять практично тотожні релікти циркону. Водночас жоден із гранітоїдів не містить кристалів акцесорного циркону, подібних за своєю внутрішньою будовою до кристалів циркону із амфіболіту. Це дає змогу припустити, що амфіболіти не є субстратом (протолітом) гранітоїдів. Швидше за все, вони є реліктами протоліту, що не були асимільованими у ході процесів гранітоутворення. Наявність різнорідних кристалів циркону (реліктових ядер циркону протоліту) в протоліті вивчених гранітоїдів, на нашу думку, свідчить про його осадовий (вулканогенно-осадовий) генезис. Апатити обох плагіогранітоїдів і порфіроподібного граніту вміщують стронцій подібного ізотопного складу, зокрема ізотопне відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ закономірно зростає від 0,70680 в апатиті із гранодіориту до 0,70822 в апатиті із граніту. Достатньо високі значення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,77940$ визначено для апатиту із монацитвмісного граніту, що вказує на інше джерело його родоначальної магми.

Ключові слова: циркон, гранодіорит, плагіограніт, граніт, амфіболіт, Росинсько-Тікицький мегаблок.

Вступ. У геологічній будові Росинсько-Тікицького мегаблоку провідну роль відіграють гранітоїди; суперкрукстальні породи росинсько-тікицької серії збереглися серед гранітоїдів лише як фрагменти — видовжені

останці, невеликі скіаліти і дрібніші "оплавлені" ксеноліти. Зокрема в берегових відслоненнях середньої течії р. Рось (східніше м. Біла Церква) і в кар'єрах, розташованих поблизу річки, відслонені гранітоїди (граніти

Цитування: Степанюк Л.М., Яськевич Т.Б., Котвіцька І.М. Анатомія циркону з асоціації порід Острівського кар'єру (Росинсько-Тікицький мегаблок Українського щита). *Мінерал. журн.* 2023. 45, № 1. С. 41—49. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.01.041>

© Видавець ВД "Академперіодика" НАН України, 2023. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)



Рис. 1. Пластоподібні виходи амфіболітів серед гранітоїдів, східний борт Острівського кар'єру. Ділянка відбору проби амфіболіту RT-1-3

Fig. 1. Plate-like outcrops of amphibolites among granitoids, the eastern side of the Ostrivsky quarry. RT-1-3 amphibolite sampling area

рівномірнотзернисті, порфіроподібні), серед яких, переважно у вигляді невеликих тіл, трапляються гранодіорити, плагіограніти та амфіболіти. Найповніше ця породна асоціація розкрита Острівським кар'єром.

Острівський кар'єр знаходиться на правому березі р. Рось орієнтовно 700—800 м східніше с. Острів Рокитнянського р-ну Київської обл.

Кар'єром розкрита асоціація порід:

- амфіболіти у вигляді розрізнених останців серед гранітоїдів (рис. 1);
- плагіогранітоїди (від діориту до плагіограніту);
- двопольовошпатові граніти (рівномірнотзернисті середньо-дрібнотзернисті, неяснопорфіроподібні до порфіроподібних крупнотзернистих);
- жильні тіла пегматитів, зрідка аплітів.

Мета роботи: вивчити анатомію кристалів акцесорного циркону й ізотопний склад стронцію для з'ясування можливого протоліту гранітоїдів і генетичної спорідненості кристалічних порід, розкритих Острівським кар'єром.

Об'єкти та методи дослідження. Досліджено кристали циркону із амфіболіту (пр. RT-1-3), який, вірогідно, є реліктом суперкрукстальної товщі (росинсько-тікицька серія), плагіогранітоїдів (гранодіориту (пр. RT-1-4) і плагіограніту (пр. RT-1-5)), які найвірогідніше, сформувались на першому етапі гранітизації суперкрукстальних порід і грані-

тів (пр. RT-1-1 та пр. RT-1-6) завершального етапу гранітоутворення [2].

Анатомію кристалів циркону вивчено за допомогою методів оптичної мікроскопії.

Ізотопний аналіз стронцію в апатитах виконано на восьмиколекторному маспектрометрі МІ-1201 АТ в мультистатичному режимі, за [1].

Результати дослідження. Граніт порфіроподібний, пр. RT-1-1, східний борт Острівського кар'єру. Складає дискордантне тіло з різкими контактами серед плагіогранітоїдів та амфіболітів (рис. 1).

Мінеральний склад, об'ємн. %: калієвий польовий шпат — 28—33, плагіоклаз — 34—38, кварц — 28—32, біотит — ~6. Із акцесорних мінералів виявлено апатит, циркон, титаніт, магнетит. Структура основної маси гранітна, текстура порфіроподібна.

Циркони представлені двома типами кристалів і гамою їх взаємопереходів:

- видовженопризматичні світло-рожеві з ограненням гіацинтового типу; вершини — комбінація граней тупої й декількох гострих біпірамід; контури кристалів звичайно дещо заокруглені, поверхня граней найчастіше дрібноямчаста, до шагренової;
- призматичні, видовженопризматичні, світло-коричневі, коричневі до темно-коричневих, не прозорі.

Результати дослідження полірованих зрізів виявили складну будову кристалів циркону обох типів. У середині коричневих кристалів наявні ядра реліктового циркону. За кольором відмічено два типи ядер: коричневі не прозорі (кількісно різко переважають) і світло-рожеві прозорі. За морфологією виявлена широка гама ядер, від видовженопризматичних, що найчастіше присутні в середині світло-рожевих видовженопризматичних кристалів, до практично ізометричних із заокругленими контурами (рис. 2). Останнім властиве як коричневе, так і світло-рожеве забарвлення.

Спостережено такі ядра:

- однорідні (не зональні) ядра (рис. 2, а, с);
- ядра з тонкою "магматичною" зональністю (рис. 2, b, e, j);
- складні ядра (рис. 2, h, n, o, q).
- майже ізометричні, вірогідно кластогенні, ядра з заокругленими контурами (рис. 2,

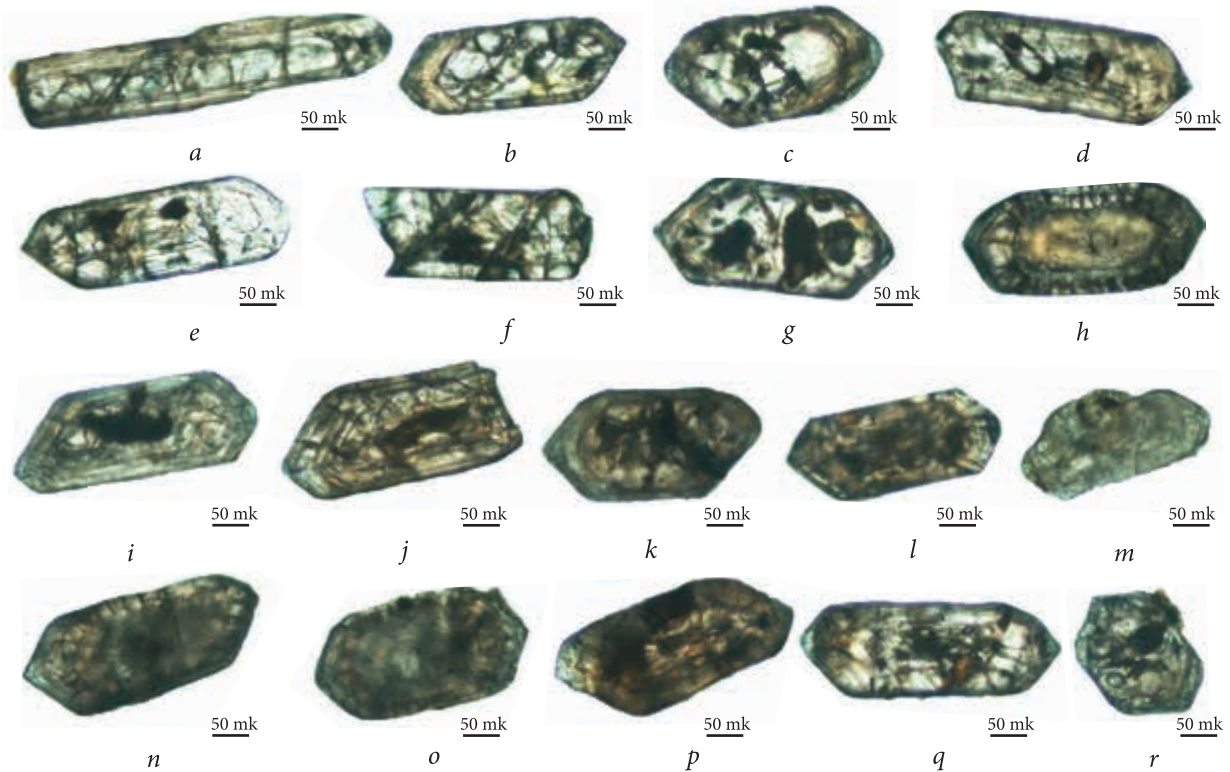


Рис. 2. Мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону із граніту (на просвіт), пр. RT-1-1, Острівський кар'єр, просвічуючий поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя

Fig. 2. Photomicrographs of polished sections of zircon crystals from granite (on the lumen), sample RT-1-1, Ostriivskiy quarry, transmission polarization microscope, for one nikol

с, r), переважно у короткопризматичних кристалах.

Найчастіше оболонки малопотужні, зрідка досягають 50 % площі поверхні зрізу, що очевидно обумовлює добру пряму кореляцію між морфологією (видовженням) ядра і морфологією кристала (див. рис. 2, порівняйте кристали a, k та r). Поодинокі кристали складені виключно цирконом оболонки (ядра відсутні) (рис. 2, m), трапляються також поодинокі світло-рожеві кристали, складені винятково цирконом ядер (оболонка відсутня) (рис. 2, e, f).

Отже, можна стверджувати, що кристали циркону сформовані цирконом двох генерацій: реліктовим цирконом порід субстрату, що у вигляді ядер присутній у більшості кристалів, і цирконом оболонки, що вірогідно, є синпетрогенним граніту.

Амфіболіт, пр. RT-1-3, східний борт Острівського кар'єру. Темно-сіра, майже чорна, із зеленкуватим відтінком, переважно середньозерниста, масивна порода зі слабо прояв-

леною смугастістю, та гранобластовою, ділянками нематобластовою структурою. Мінеральний склад, %: плагіоклаз ~50, рогова обманка — 40—45, біотит — 5—8, кварц — до 5. В акцесорних кількостях присутні апатит, титаніт, циркон і рудні мінерали, переважно сульфіди.

Циркон представлений досить широкою гамою різноманітних за видовженням і кольором дрібними (здебільшого дрібніше 0,1 мм) кристалів. За видовженням різко переважають ізометричні та коротко-призматичні, зрідка трапляються призматичні кристали (рис. 3), всім властиві заокруглені контури та значна тріщинуватість.

За кольором спостерігаються світло-рожеві (поодинокі зерна), світло-коричневі прозорі, коричневі напівпрозорі (переважають) і коричнево-бурі не прозорі кристали.

У полірованих зрізах виявлено складну будову кристалів. Виявлено три зони (генерації) росту. У коричневих і коричнево-бурих кристалах здебільшого центральна частина темна (коричнева, чи коричнево-

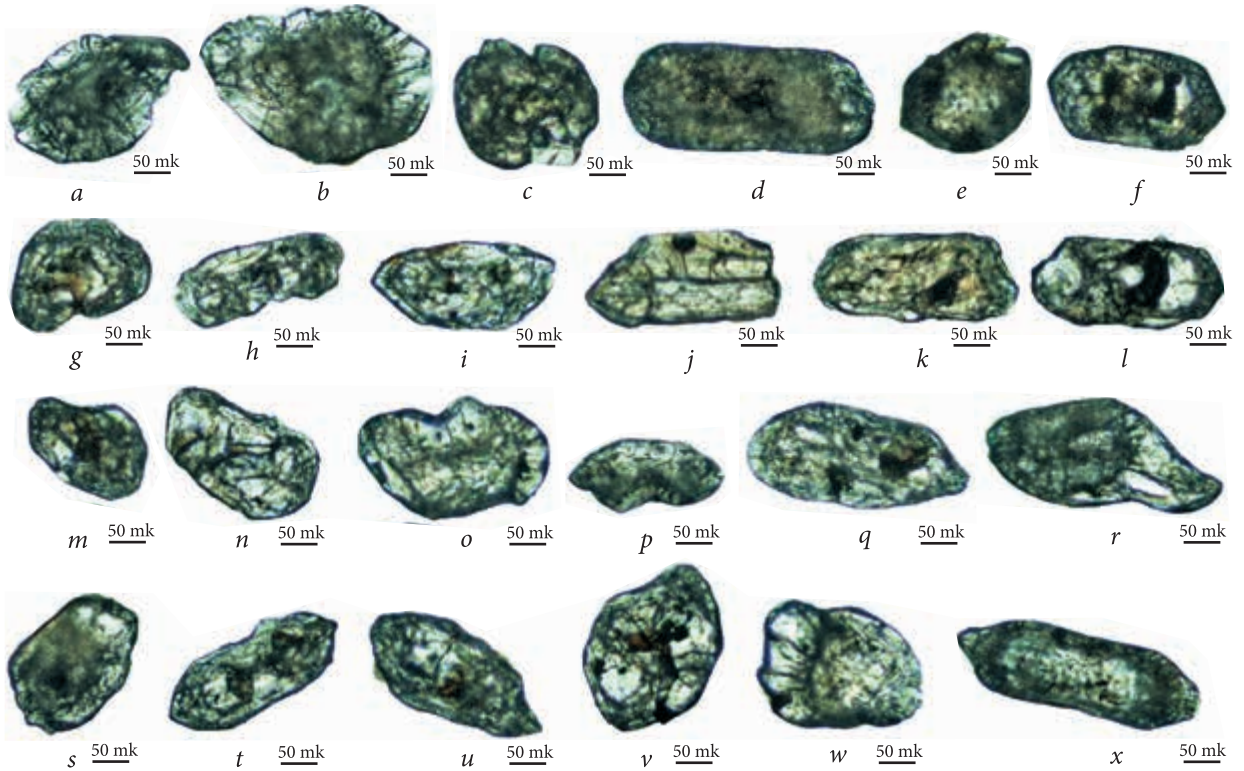


Рис. 3. Мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону із амфіболіту (на просвіт), пр. RT-1-3, Острівський кар'єр, просвічуючий поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя

Fig. 3. Photomicrographs of polished sections of zircon crystals from amphibolite (per lumen), sample RT-1-3, Ostrivskiy quarry, transmission polarization microscope, for one nikol

бура), а зовнішня оболонка, часто неповна, світло-рожева прозора (рис. 3, *a–d*, *i*, *q*, *r*). У деяких кристалах спостерігається зворотна картина: центральна частина світла, прозора, а зовнішня — темно-коричнева (рис. 3, *e*, *f*). Світло-рожеві та світло-коричневі кристали також складні, але утворені двома світлими (світло-рожевими ± світло-коричневими) зонами росту (рис. 3, *g–j*, *m*, *n*, *s*, *u*, *v*). І лише в зрізах декількох кристалів виявлено усі три зони росту (рис. 3, *w*), що дає змогу дійти висновку, що найдавнішим є світлий (світло-рожевий) циркон, темний (коричневий і коричнево-бурий) кристалізувались на другому етапі ендегенної переробки амфіболіту і наймолодшим цирконом є світло-рожевий прозорий.

Варто відзначити, що не лише кристалам властива тріщинуватість, усі зони росту кристалів мають свою систему тріщин, що є свідченням прояву декількох етапів інтенсивної деформації цирконів (і, звичайно, породи, що їх вміщує).

Гранодіорит, пр. RT-1-4, нижній уступ західного борту. Гранодіорит — сіра дрібно-середньозерниста порода з гіпідіоморфно-зернистою структурою. Мінеральний склад, об. %: плагіоклаз — 60–65, кварц — 10–15, калієвий польовий шпат — 10–15, рогова обманка — 3–5, біотит — ~3, в акцесорних кількостях присутні апатит, титаніт, циркон, магнетит.

Циркон представлений головним чином призматичними та видовженопризматичними кристалами, в підпорядкованій кількості присутні короткопризматичні та ізометричні (рис. 4). За кольором — коричневі (від світло- до темно-коричневих) в невеликій кількості (<1 %) трапляються світло-рожеві кристали. Останні зазвичай дрібні, у фракції –0,040 мм їх кількість становить 1–2 %.

У зламах багатьох коричневих кристалів виявляються реліктові ядра світло-рожевого циркону, а на головках більшості світло-рожевих кристалів наявні наростання темнішого (коричневого) циркону.



Рис. 4. Мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону із гранодіориту (на просвіт), пр. RT-1-4, Острівський кар'єр, просвічуючий поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя

Fig. 4. Photomicrographs of polished sections of zircon crystals from granodiorite (per lumen), sample RT-1-4, Ostrivskiy quarry, transmission polarization microscope, for one nikol

Вивчення полірованих зрізів кристалів за допомогою поляризаційного мікроскопа показало, що вони мають складну будову (рис. 4). Переважна більшість кристалів складена із ядра, об'єм якого коливається від 50 до 99 % і оболонки, здебільшого світло-коричневої, малопотужної (10—30 % площі зрізу кристала). Ядра мають переважно заокруглені контури кількох типів:

- незональні (переважають) ядра (рис. 4, *a, d, g, h, j, n*);

- ядра з ритмічною зональністю (рис. 4, *c, l, q*);

- складні (рис. 4, *b, i, f, k, o, t, u*);

- майже ізометричні, вірогідно кластогенні, ядра з заокругленими контурами (рис. 4, *h, v, w, x*), найчастіше виявляються в ізометричних і короткопризматичних кристалах.

У світло-коричневих кристалах наявні переважно світло-рожеві ядра (рис. 4, *a—p*), а у коричневих — коричневого кольору (рис. 4, *q—x*). Дрібні світло-рожеві кристали складені

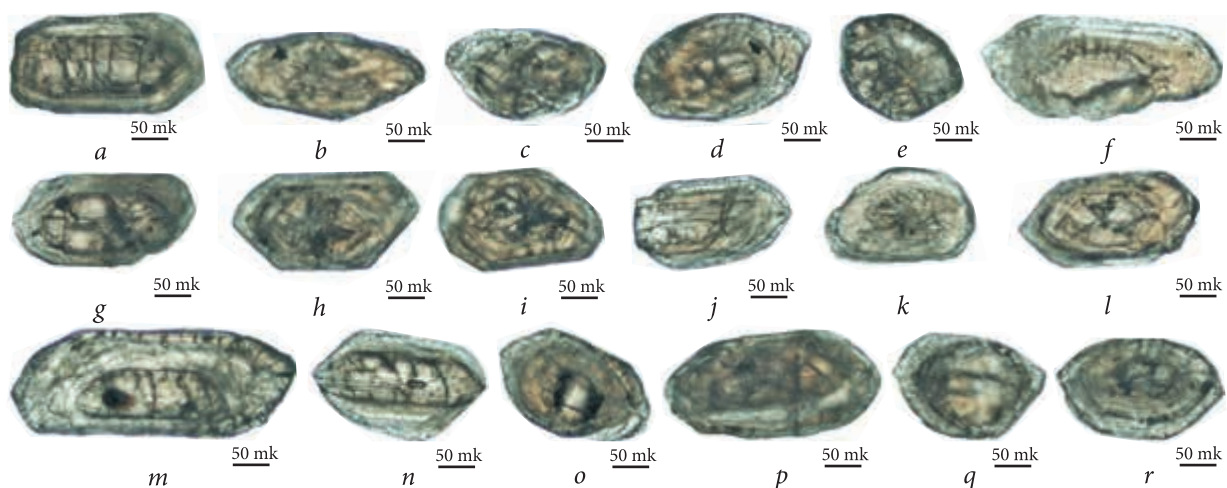


Рис. 5. Мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону із плагіограніту (на просвіт), пр. RT-1-5, Острівський кар'єр, просвічуючий поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя

Fig. 5. Photomicrographs of polished sections of zircon crystals from plagiogranite (per lumen), sample RT-1-5, Ostrivskiy quarry, transmission polarization microscope, for one nikol

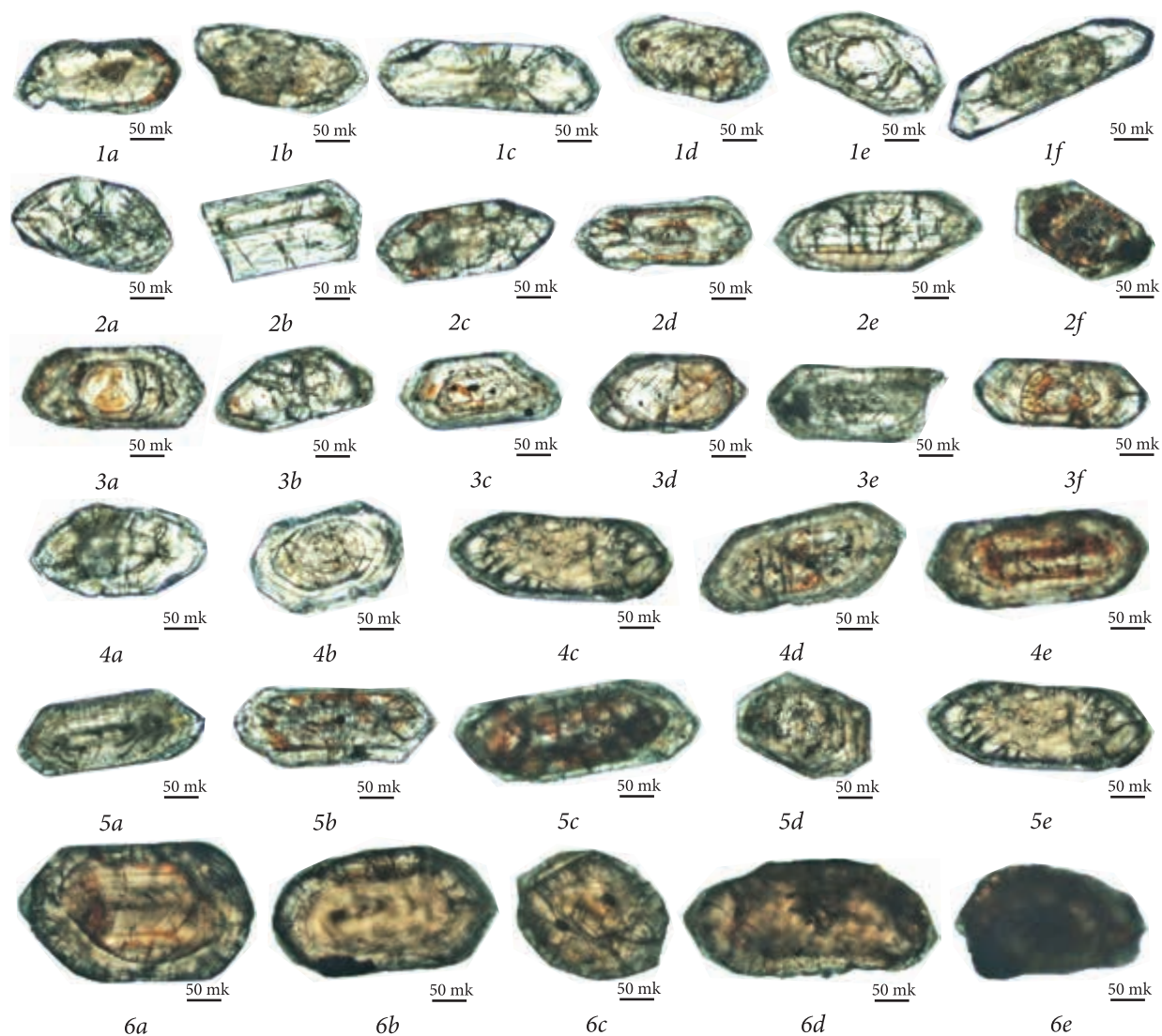


Рис. 6. Мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону із граніту (на просвіт), пр. RT-1-6, Острівський кар'єр, просвічуючий поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя

Fig. 6. Photomicrographs of polished sections of zircon crystals from granite (on the lumen), sample RT-1-6, Ostrivskiy quarry, transmission polarization microscope, for one nikol

переважно світло-рожевим цирконом ядер, оболонки практично відсутні (рис. 4, *n—o*), або їх розвиток обмежений ділянками кристалів (рис. 4, *c, h, l, m*).

За видовженням серед ядер, як і серед кристалів циркону в цілому, присутні від видовженопризматичних до ізометричних (рис. 4). До того ж слід відмітити певну успадкованість видовження кристалів від видовження ядер, що найкраще можна продемонструвати на рис. 4 (див. кристали *b, d, j, s, x*).

Плагіограніт, пр. RT-1-5, східний борт Острівського кар'єру. Сіра середньо-дрібнозерниста порода, складена, %: плагіоклазом 50—55, кварцом 30—35, калієвим польовим шпатом 0—5, біотитом 7—12, роговою обманкою 3—5. Акцесорні мінерали представлені цирконом, апатитом, титанітом.

Кристали циркону представлені досить різноманітною та різнорідною гамою індивідів. За видовженням — від ізометричних і короткопризматичних (переважають) до призматичних. Як поодинокі трапляються видовженопризматичні ($K_{\text{вид}}$ до 3) (рис. 5).

За кольором переважають коричневі і коричнювато-бурі кристали. У меншій кількості (20—25 %) присутні світло-коричневі.

Кристали мають складну будову. У полірованих зрізах в їхній середині виявляються ядра реліктового циркону, на які наростає достатньо потужна, порівняно з цирконами інших типів порід Острівського кар'єру, оболонка (рис. 2, 4, 5). Ядра представлені переважно реліктами кристалів циркону, істотно трансформованими (можливо, рекристалізованими, див. рис. 5, *c, f, k*), віро-

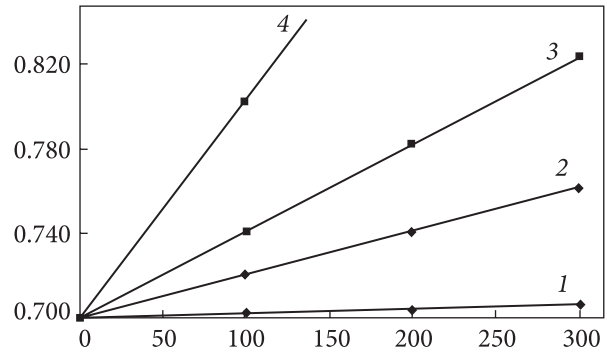


Рис. 7. Еволюція ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в часі, залежно від величини відношення Rb/Sr. Прийняте значення первинного ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,700$. 1—4 — номери ліній з різними значеннями відношення Rb/Sr: 1 — 0,5; 2 — 5; 3 — 10; 4 — 20

Fig. 7. Evolution of the $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ isotopic ratio over time, depending on the value of the Rb/Sr ratio. The accepted value of the primary isotope ratio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.700$. 1—4 — line numbers with different values of the Rb/Sr ratio: 1 — 0.5; 2 — 5; 3 — 10; 4 — 20

гідно, в результаті прояву процесів гранітоутворення.

На нашу думку, оболонки утворені у два етапи кристалізації: рання оболонка, бурувато-коричнева (рис. 5, *c, f, g—p, q, r*), часто досить потужна (рис. 5, *m, n*); молодша світло-коричнева (можливо, світло-рожева), малопотужна присутня (виявляється) не на всіх кристалах, утворює добре діагностовані наростання лише на деяких кристалах, наприклад (рис. 5, *b, t*).

Граніт дрібно-середньозернистий неяснопорфіроподібний, пр. RT-1-6. Середньодрібнозернистий неяснопорфіроподібний рожево-сірий граніт, жилоподібне тіло (по-

Результати визначення ізотопного складу стронцію в апатитах із (кристалічних порід) гранітоїдів, розкритих Острівським кар'єром

Results of determining the isotopic composition of strontium in apatites from (crystalline rocks) granitoids, opened by the Ostrivsky quarry

| Польовий номер проби | Назва породи | $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ | $\pm \sigma$ | ϵ_{Sr} |
|----------------------|---|---------------------------------|---------------|------------------------|
| RT-1-1 | Граніт порфіроподібний | 0,70822 | $\pm 0,00007$ | 84,7 |
| RT-1-3 | Амфіболіт | 0,70355 | $\pm 0,00010$ | 18,2 |
| RT-1-4 | Гранодіорит | 0,70680 | $\pm 0,00008$ | 64,5 |
| RT-1-5 | Плагіограніт | 0,70769 | $\pm 0,00009$ | 77,2 |
| RT-1-6 | Граніт дрібно-середньозернистий неяснопорфіроподібний | 0,77940 | $\pm 0,00020$ | 1098,3 |

Примітка. ϵ_{Sr} — розраховано на вік 2060 млн рр.

Note. ϵ_{Sr} — calculated for an age of 2060 million years.

тужністю ~2 м), яке має січні контакти з лінзо-подібним тілом, складеним плагіогранітоїдами. Граніт складений, об. %: калієвим польовим шпатом — 35—40, плагіоклазом — 25—30, кварцом — 25—30, біотитом — 3—6. Акцесорні мінерали представлені цирконом, апатитом, монацитом. Структура гіпдіоморфнозерниста, текстура неяснопорфіроподібна.

Циркон представлений призматичними (від короткопризматичних до призматичних, зрідка трапляються видовженопризматичні) світло-коричневими, бурувато-коричневими кристалами, останні переважно напівпрозорі. У зламах деяких кристалів виявлено реліктові ядра світло-рожевого циркону.

Наявність реліктових ядер у середині практично усіх кристалів циркону підтверджують дослідження полірованих зрізів кристалів цього мінералу за допомогою просвічуючого поляризаційного мікроскопа (рис. 6). У кристалах циркону виявлені практично ті ж типи ядер, що і в кристалах цього мінералу із гранодіориту і граніту:

- незональні ядра (рис. 6, 1e, 2c, 3a, 3b);
- ядра з концентричною зональністю (рис. 6, 1d, 2e, 3d, 3e, 4b, 6a);
- складні ядра (рис. 6, 2d, 3c, 3f, 5a, 5f);
- майже ізометричні, вірогідно кластогенні, ядра з заокругленими контурами (рис. 6, 4a, 5d, 6a, 6c).

Наявні як світлі прозорі (світло-рожеві) ядра (рис. 6, 1a—2e, 3a—4b), так і темні (коричневі, бурувато-коричневі (рис. 6, 4c—4f), темно-коричневі не прозорі (рис. 6, 6b—6f). Оболонки зазвичай малопотужні, або майже відсутні (рис. 6, 2b). І лише в поодиноких кристалах площа зрізу оболонок досягає 50 % площі зрізу кристала (рис. 6, 1f, 6a).

Обговорення результатів. Порівняння анатомії кристалів циркону із кристалічних порід, розкритих Острівським кар'єром, дає змогу зробити припущення, що гранітоїди (і плагіо-, і двопольовошпатові граніти) сформувались за рахунок одного (схожого) протоліту, оскільки як ядра містять практично тотожні релікти кристалів циркону (рис. 2—5). Жоден із гранітоїдів не містить кристалів акцесорного циркону, подібних за внутрішньою будовою до кристалів циркону із амфіболіту, тому можна з великою вірогідністю

припустити, що амфіболіти не є субстратом (протолітом) гранітоїдів. Швидше за все, вони є реліктами протоліту, що не були асимільованими в ході процесів гранітоутворення. На це вказує і набагато нижче, ніж у гранітах, ізотопне відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,70355$ (таблиця). Наявність різнорідних кристалів циркону (реліктових ядер циркону протоліту) у протоліті досліджених гранітоїдів свідчить про його осадовий (вулканогенно-осадовий) генезис.

З метою з'ясування генетичної спорідненості різних гранітоїдів вивчено ізотопний склад стронцію в акцесорному апатиті, результати наведено в таблиці. З неї видно, що апатити обох плагіогранітоїдів (пр. RT-1-4 та RT-1-5) і порфіроподібного граніту (пр. RT-1-1) вміщують стронцій подібного ізотопного складу, в усякому разі ізотопне відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ цілком закономірно зростає від 0,70680 в апатиті із гранодіориту до 0,70822 в апатиті із граніту. Досить високе значення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7794$ визначено для апатиту із граніту (пр. RT-1-6), що вказує на інше джерело родоначальної магми цього граніту. Через великий період напіврозпаду ізотопу ^{87}Rb , відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в граніті не могло настільки збільшитись лише за рахунок радіоактивного розпаду цього ізотопу рубідію, за відношення $\text{Rb}/\text{Sr} < 1$ в цих породах, визначеного методом емісійного спектрального аналізу (аналітик В.М. Мирчук), навіть за 100 млн рр. (рис. 7). Більше того, граніт (пр. RT-1-6), на відміну від інших розкритих Острівським кар'єром гранітоїдів, вміщує монацит, а не титаніт.

Як видно з рис. 7, зростання відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ з 0,708 до 0,779, тобто на 0,070, можливе за відношення $\text{Rb}/\text{Sr} = 5,0$ і то лише за понад 300 млн рр. та й за відношення 20 — понад 60 млн рр.

Висновки. 1. Протолітом гранітоїдів, розкритих Острівським кар'єром, була осадова (вулканогенно-осадова) товща.

2. Плагіогранітоїди та граніти (окрім граніту, пр. RT-6-1) сформувались за рахунок однієї і тієї ж корової речовини (субстрату).

3. Амфіболіти за джерелом родоначальної магми не мають нічого спільного з гранітоїдами, з якими вони знаходяться в одній асоціації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Довбуш Т.І., Скобелев В.М., Степанюк Л.М. Методичні рекомендації з уран-свинцевого, рубідій-стронцієвого та самарій-неодимового ізотопного датування геологічних об'єктів при ГРР. Київ: УкрДГРІ, 2008. 77 с.
2. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (схема та поясн. зап.). К.Ю. Єсипчук, О.Б. Бобров, Л.М. Степанюк, М.П. Щербак, Є.Б. Глеваський, В.М. Скобелев, А.С. Дранник, М.В. Гейченко. Київ: УкрДГРІ, НСК України, 2004. 30 с.

Надійшла 11.10.2022

REFERENCES

1. Dovbush, T.I., Skobelev, V.M. and Stepanyuk, L.M. (2008), *Methodical recommendations on uranium-lead, rubidium-strontium and samarium-neodymium isotopic dating of geological objects during exploration*. Guidelines, UkrDGRI, Kyiv, UA, 77 p. [in Ukrainian].
2. Yesypchuk, K.Yu., Bobrov, O.B., Stepanyuk, L.M., Shcherbak, M.P., Glevaskiy, Ye.B., Skobelev, V.M., Drannik, V.S. and Geichenko, M.V. (2004), *Correlated chronostratigraphic scheme of Early Precambrian of the Ukrainian Shield (scheme and explanatory note)*, NSC Ukraine, UkrSGRI, Kyiv, UA, 30 p. [in Ukrainian].

Received 11.10.2022

L.M. Stepanyuk, DrSc (Geology), Corresp. Member of NAS of Ukraine, Prof., Deputy director

E-mail: stepaniuk@nas.gov.ua; <https://orcid.org/0000-0001-5591-5169>

T.B. Yaskevich, PhD (Geology), Research Fellow

E-mail: iaskevych@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-0969-5497>

I.M. Kotvitska, Research Fellow

E-mail: irinakotvitska@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-25931-3953>

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine

34, Acad. Palladin Ave., Kyiv, Ukraine, 03142

ZIRCON ANATOMY FROM THE ROCKS ASSOCIATION OF THE OSTRIVSKY QUARRY (ROS-TIKYCH MEGABLOCK OF THE UKRAINIAN SHIELD)

Granitoids play a key role in the geological structure of the Ros-Tikykh megablock. Supercrustal rocks of the Ros-Tikykh series have been preserved in the granitoids only in the form of isolated fragments such as elongated remains, small skialites and even smaller "melted" xenoliths. In particular, in the Ostrivsky quarry, located on the right bank of the Ros River east of Bila Tserkva, granitoids are found (even-grained, porphyry-like granites) among which, as a rule, small bodies of granodiorites, plagiogranites and amphibolites occur. In order to determine the source of the parent magmas of rocks the properties of zircon crystals and the isotopic composition ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio) of apatite were studied. An analysis of the zircon crystals of the crystalline rocks exposed at the Ostrivsky quarry allows us to propose that the and plagiogranites and difeldspar granites were formed from one protolith. This is because they contain similar virtually identical zircon relics as nucleus. In addition, none of the granitoids contain zircon crystals whose internal structure is similar to zircon crystals found in amphibolite. This suggests that the granitoids were not derived by melting of amphibolites. Most likely, amphibolites are relicts of the protolith that were not assimilated during granite formation. The occurrence of heterogeneous zircon crystals (relic zircon cores of the protolith) in the protolith of the various studied granitoids indicates that they formed from volcanic-sedimentary rocks. Apatites in plagiogranitoids and porphyry granite contain strontium of similar isotopic composition. Their $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ isotopic ratio is 0.70680 in apatite granodiorite and 0.70822 in granite. A high ratio of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.77940$ was measured for apatite from monazite-bearing granite, thus indicating a different source for its parent magma.

Keywords: zircon, granodiorite, plagiogranite, granite, amphibolite, Ros-Tikykh megablock.