

УДК 550.93 (477.4)

**О.М. Костенко, Т.І. Довбуш, Л.М. Степанюк**

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України  
03680, м. Київ-142, Україна, пр. Акад. Палладіна, 34  
E-mail: stepanyuk@igmof.gov.ua

## ГЕОХРОНОЛОГІЯ ПЛАГІОГРАНІТІВ “ШЕРЕМЕТІВСЬКОГО” КОМПЛЕКСУ (ВОЛИНСЬКИЙ МЕГАБЛОК УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА)

---

За допомогою класичного ізохронного уран-свинцевого методу встановлено час кристалізації цирконів із плагіогранітів шереметівського комплексу, поширених західніше від Коростенського плутону. Вік водяно-прозорих призматичних світло- та коричнювато-рожевих кристалів циркону, відібраних із неелектромагнітної фракції (а, отже, й плагіогранітів), становить  $2092,2 \pm 3,2$  млн рр. Таким чином, за результатами радіогеохронологічних досліджень встановлено (як і за геологічними даними), що плагіограніти шереметівського комплексу є дещо древнішими за двопольовошпатові гранітоїди житомирського комплексу (2,08 млрд рр.).

**Вступ.** У межах Волинського мегаблоку Українського щита (УЩ) досить поширеними є ультраметаморфічні утворення, представлені гранітоїдами плагіо- і двопольовошпатового ряду. До недавнього часу всі вони входили до складу єдиного палеопротерозойського кіровоградсько-житомирського (у пізніших кореляційних стратиграфічних схемах — житомирського) комплексу. Проте вже у той час така ситуація не зовсім задовольняла дослідників. Тому у складі комплексу виокремлювали як правило дві формації: граніт-мігматитову і діорит-плагіогранітову, або вирізняли підкомплекс плагіогранітоїдів [6], що, як вважали, формувалася раніше двопольовошпатових гранітів.

Палеопротерозойський шереметівський комплекс плагіогранітів і плагіомігматитів вперше був виокремлений у "Кореляційній схемі НСК України" (1998) за пропозицією К.Ю. Єсипчука та ін. [4]. Вважається, що цей комплекс розвивається по метавулканогенно-теригенних утвореннях василівської світи тетерівської серії, отже бере участь у будові її складчастих структур.

Вікове положення комплексу в стратиграфічній схемі Волинського мегаблоку УЩ (близь-

ко 2,45 млрд рр.) було визначено за геологічними та іншими даними. Вважали, що один із локатипів цього комплексу розташований у відслоненні с. Олександрівка, поблизу м. Новоград-Волинський, де низьколужні граніти складають лейконому мігматизованих гнейсів. Ці мігматизовані гнейси прориваються дайкою метаплагіопорфірів, для яких за допомогою класичного уран-свинцевого ізотопного методу за цирконом був визначений вік — 2435 млн рр. [2]. Мігматизовані гнейси та метаплагіопорфіри прорвані жилами двопольовошпатових біотит-мусковітових гранітів житомирського типу віком 2060 млн рр. [2, 7]. Таким чином, вік плагіогранітів має бути древнішим за дату 2435 млн рр. і розрив між формуванням плагіогранітоїдів шереметівського комплексу і гранітів житомирського становить понад 400 млн рр. (?).

Однак у процесі подальшого радіогеохронологічного вивчення цирконів з використанням уран-свинцевого ізотопного методу вік цих мігматитів був уточнений і зараз визначений як 2100—2080 млн рр., а метаплагіопорфіритів із дайки с. Олександрівка — 2080 [9].

Таким чином, нині існує неузгодженість між віковим положенням плагіогранітоїдів шереметівського комплексу в кореляційній хроностратиграфічній схемі та отриманими

датами їх ізотопного віку, що й стимулює проведення геохронологічних досліджень цих утворень.

**Мета** досліджень полягає у проведенні ізотопного датування плагіогранітоїдів шереметівського комплексу в районі розвитку його петротипу.

**Методика ізотопних досліджень.** Датування кристалів цирконів, виділених вручну під бінокуляр з плагіогранітів, здійснено за класичним U-Pb ізотопним методом. Хімічну підготовку наважок циркону виконано за стандартною методикою [8]. Ізотопний аналіз урану і свинцю проведено на 8-колекторному мас-спектрометрі МІ-1201АТ. Для зіставлення результатів датування використано стандарт циркону ІГМР-1 [1].

**Результати досліджень та їх інтерпретація.** Геохронологічне вивчення плагіогранітів ми проводили в одному із районів поширення петротипу шереметівського комплексу — західніше Коростенського плутону (рис. 1). Плагіограніти тут утворюють тіло вигнутої форми шириною 8—12 і довжиною до 20 км, що простежується в північно-західному напрямку від с. Сушки до с. Лебідь. Переважно в центральній частині на сучасній поверхні це тіло простежується у вигляді пасма пагорбів розміром до 50 × 100 м, складених плагіогранітами (рис. 2) і плагіомігматитами (рис. 3), що піднімаються на 5—10 м над заболоченою рівнинною місцевістю (рис. 4).

У структурному плані тіло утворює північно-східне крило Мало-Яблунецької антиформи [3], ускладненої складками більш високого порядку. На північний схід від плагіогранітів, впритул до границі Коростенського плутону, розвинена смуга гранат- і амфібол-біотитових гнейсів василівської світи тетерівської серії, по яких внаслідок ультраметаморфічних перетворень власне і сформувались породи шереметівського комплексу.

Для радіогеохронологічних досліджень була відібрана проба з плагіогранітів (пр. 15/09) із невеличкого закинутого кар'єру, розміщеного на північно-східному схилі одного з пагорбів, що знаходиться ліворуч автомобільної траси м. Новоград-Волинський — м. Коростень, приблизно в 4 км на північний схід від с. Сьомаківка Ємільчинського р-ну Житомирської обл.

Макроскопічно плагіограніти являють собою сіру, смугасту, дрібно-середньозернисту породу з гнейсуватою текстурою, в якій зерна

темноколірних мінералів чітко орієнтовані в одному напрямку (рис. 2).

Під мікроскопом порода характеризується повнокристалічною гранобластовою, подекуди гіпідіоморфно- і алотріоморфнозернистою, а за величиною зерен (від 0,2 до 2 мм) — нерівномірноюзернистою структурою (рис. 5). Мінеральний склад, %: плагіоклаз (олігоклаз № 27—30) — 60, кварц — 25, біотит — 7, амфібол — 6, епідот — 0,3. У невеликій кількості зустрічаються рудні (магнетит, зрідка ільменіт) та акцесорні мінерали, представлені цирконом і апатитом. Подекуди по біотиту розвивається хлорит.

За результатами хімічного аналізу порода (пр. 15/09) має такий склад, %: SiO<sub>2</sub> — 67,81; TiO<sub>2</sub> — 0,57; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 14,24; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <0,10; FeO — 4,32; MnO — 0,02; MgO — 1,38; CaO — 4,28; Na<sub>2</sub>O — 4,84; K<sub>2</sub>O — 1,00; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 0,12; H<sub>2</sub>O — 0,27; в. п. п. — 0,79; сума — 99,74.

**Плагіоклаз** представлений ксеноморфними ізометричними зернами олігоклазового складу (№ 27—30) розміром 0,4—1,5 мм (рис. 5). Краї зерен нерівні, зазубрені. У шліфах спостерігаються зрізи з вузькими смужками полісинтетичних двійників та нездвійниковані. У багатьох зернах плагіоклазу спостерігаються включення кварцу округлої форми. Серед вторинних змін мінералу наявні пелітизація та серицитизація, найбільше проявлені по краях зерен та по тріщинах у них.

**Кварц** утворює зерна ізометричної форми розміром 0,3—1,5 мм з нерівними краями. У породі розподілений нерівномірно, іноді утворює скупчення великих зерен у формі прожилків.

**Біотит** плеохроює в коричневих відтінках, від світло-коричневого до бурого кольору. Присутній у формі неправильних зерен листуватої форми, що впорядковано розташовані у породі (орієнтовані в одному напрямку). Розмір їх коливається в межах 0,5—2 мм (рис. 5, б). Часто зустрічаються скупчення мінералу розміром до 2 мм, іноді — заміщення біотиту хлоритом. Крім того, в асоціації з біотитом спостерігається велика кількість рудного мінералу.

**Амфібол** представлений ксеноморфними зернами рогової обманки (рис. 5, в), що плеохроюють від світло-зеленого до трав'яного кольору. Для них, як і для описаних вище мінералів у даній породі, характерні нерівні кутасти границі. По площі шліфа зерна роз-

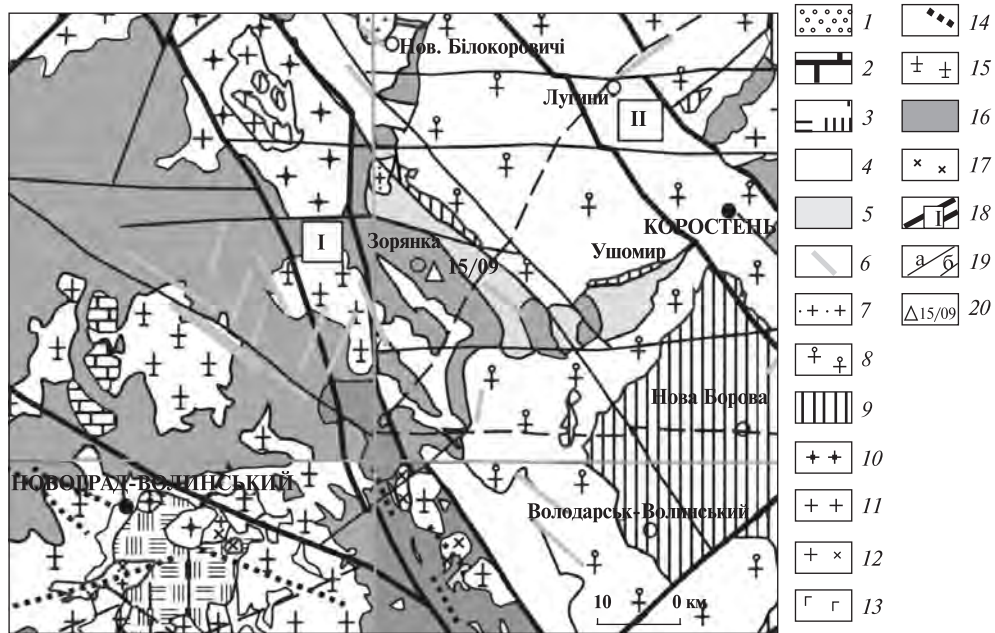


Рис. 1. Схематична геологічна карта району вивчення плагіогранітів. Стратифіковані утворення: 1 — топільнянська серія ( $PR_1^2$ ), білокоровицька світа (конгломерат-піщовиково-сланцева формація); 2–5 — тетерівська серія ( $PR_1^1$ ) (2 — кочерівська світа — мармур-кальцифірова формація, 3 — новоград-волинська світа — формації: біотитових і двослюдяних мікрогнейсів і кристалосланців та метабазальт-андезит-ріолітова, 4 — городська світа — формації: біотитових і двослюдяних та силіманіт-біотитових гнейсів, 5 — василівська світа — формації: біотит-роговообманкових гнейсів і кристалосланців та графітових і глиноземистих гнейсів). Нестратифіковані утворення — інтрузивні та ультраметаморфічні комплекси: 6 — дайковий (формація сублужних габродолеритів); 7–9 — коростенський (7 — граніт-порфірова, 8 — рапаківігранітна і 9 — габро-анортзитова формації); 10 — кишинський (формація сублужних гранітів); 11–13 — осницький (габро-діорит-гранодіорит-гранітова формація: 11 — граніти, 12 — гранодіорити і діорити, 13 — габро); 14 — прутівський (формація толеїтових габродолеритів); 15 — житомирський (граніт-мігматитова формація); 16, 17 — шереметівський (діорит-плагіогранітова формація: 16 — плагіограніти і плагіомігматити, 17 — діорити); 18 — головні зони розломів Волинського мегаблоку УЩ (I — Красногірсько-Житомирська, II — Центрально-Коростенська); 19 — другорядні розломи (a — достовірні, б — ймовірні); 20 — місце відбору проби з плагіогранітів шереметівського комплексу для визначення геохронологічного віку

Fig. 1. Schematic geological map of the area of plagiogranites research. Stratified formation: 1 — Topilnya group ( $PR_1^2$ ), Bilokorovichy suite (conglomerate-sandstone-slate formation); 2–5 — Teteriv group ( $PR_1^1$ ) (2 — Kocheriv suite — marble-calciphyre formation, 3 — Novograd-Volynsk suite — formations: biotite and two-mica microgneisses and schists, metabazalt-andesite-rhyolite, 4 — Gorod suite — formations: biotite and tholeiite and silimanite-biotite gneisses, 5 — Vasylivka suite — formations: biotite-hornblende gneisses and schists, graphite and aluminiferous gneisses). Unstratified formations — intrusive and ultrametamorphic complexes: 6 — dyke (subalkaline gabbro-dolerites formation); 7–9 — Korosten (7 — granite-porphry, 8 — rapakivigranite and 9 — gabbro-anorthosite formation); 10 — Kyshynsk (subalkaline granite formation); 11–13 — Osnitsk (gabbro-diorite-granodiorite-granite formation: 11 — granites, 12 — granodiorites and diorites, 13 — gabbro); 14 — Prutivka (tholeiite gabbro-dolerites formation); 15 — Zhitomir (granite-migmatite formation); 16–17 — Sheremetiv (diortite-plagiogranite formation: 16 — plagiogranites and plagiomigmatites, 17 — diorites); 18 — major faults zones of Volyn megablock of the Ukrainian Shield (I — Krasnogerirsko-Zhitomir, II — Central-Korosten); 19 — minor faults (a — authentic faults, b — foreseeable faults); 20 — spot of plagiogranites sampling from Sheremetiv complex to determine geochronological age

міщені рівномірно. Розмір їх приблизно однаковий і становить 0,4–0,7 мм.

Енідот присутній у вигляді "брудних" напівпрозорих зерен, що найчастіше зосереджені поблизу біотиту. За одного ніколя він має сірий колір, чітко проявлену шагрень та високій рельєф. У більшості перетинів у схрещених ніколях спостерігаються перламутрові кольори інтерференції.

Циркон має вигляд дрібних зерен (0,01 мм), що характеризуються високим рельєфом та мають добре розпізнавані кольори інтерференції третього порядку. Більшість зерен зосереджена у вигляді скупчень поряд з лусками біотиту. Поблизу однієї з лусок нараховано близько 13 зерен циркону (рис. 5, з).

Під бінокуляром циркони представляють собою кристали призматичної (від видовжено-



Рис. 2. Макроскопічний вигляд плагіогранітів у відслоненні, праворуч від автодороги м. Новоград-Волинський — м. Коростень, приблизно в 4 км на північний схід від с. Сьомаківка

Fig. 2. Macroscopic view of plagiogranites in outcrop, on the right of the Novograd-Volynsk — Korosten road, about 4 km north-east of the village Somakivka

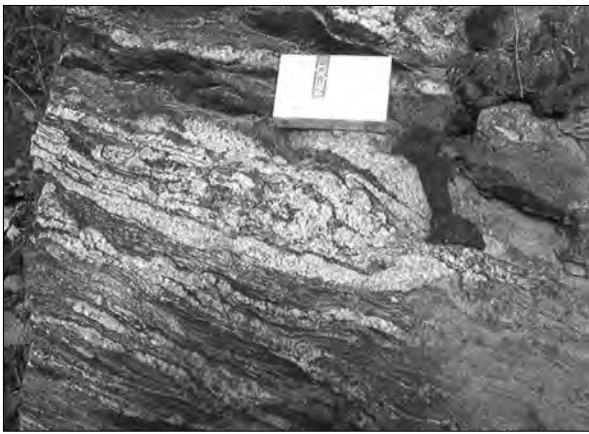


Рис. 3. Макроскопічний вигляд плагіомігматитів у відслоненні, лівий берег р. Случ, північніше м. Новоград-Волинський, р-н с. Олександрівка

Fig. 3. Macroscopic view of plagiomigmatites in outcrop, on the left bank of the river Sluch, north wards of the city of Novograd-Volynsk, district of the village Aleksandrovka



Рис. 4. Загальний вигляд одного із відслонень плагіогранітів, розташованих на північний схід від с. Сьомаківка

Fig. 4. General view of one of plagiogranites outcrop north-east of the village Somakivka

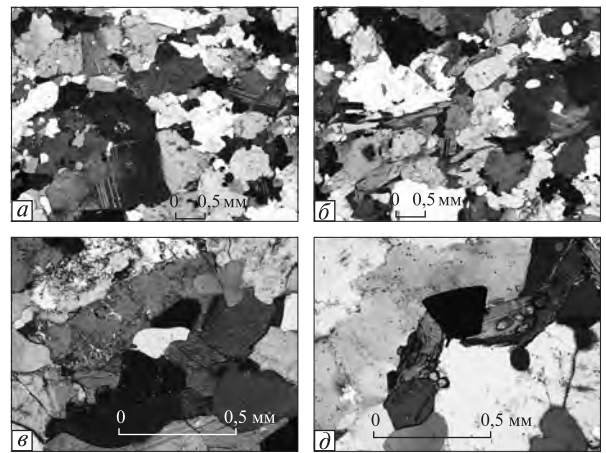


Рис. 5. Мікрофотографії плагіогранітів шереметівського комплексу

Fig. 5. Photomicrographs of plagiogranites of Sheremetiv complex

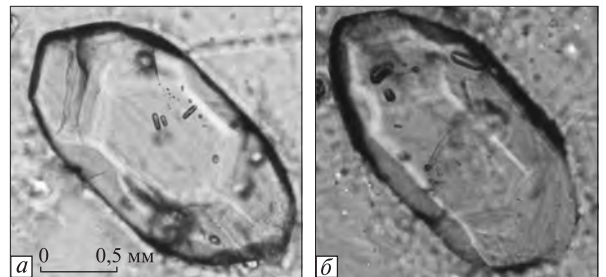


Рис. 6. Мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону із плагіогранітів, пр. 15/09 (без'ядерні зерна циркону з прозорими включеннями), поляризаційний мікроскоп на просвіт

Fig. 6. Photomicrographs of polished sections of zircon crystals from plagiogranites, sample 15/09 (nucleus-free zircon grains with transparent inclusions), polarizing microscope, analyzer is turn on

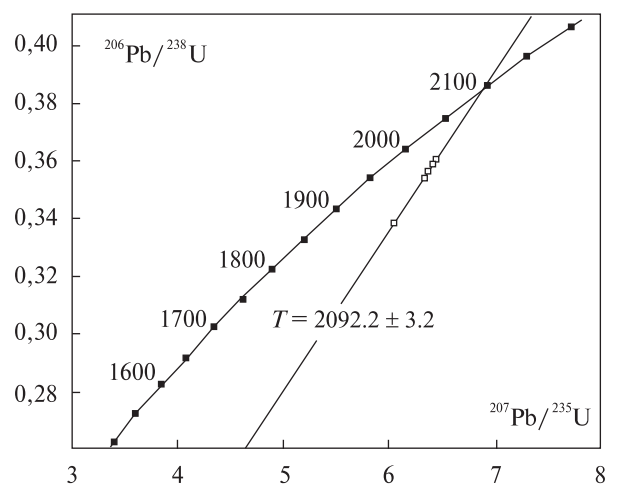


Рис. 7. Уран-свинцева діаграма з конкордією для цирконів із плагіогранітів шереметівського комплексу, пр. 15/09

Fig. 7. Uranium-lead diagram with concordia for zircons from plagiogranites of Sheremetiv complex, sample 15/09

**Вміст урану, свинцю та ізотопний склад свинцю в цирконах із плагіограніту (пр. 15/09)**  
**Uranium, lead and isotopic composition of lead in zircons from plagiogranite (sample 15/09)**

Фракція мінералу	Вміст, ppm		Ізотопні співвідношення					Вік, млн рр.		
	U	Pb	<sup>206</sup> Pb/ <sup>204</sup> Pb	<sup>206</sup> Pb/ <sup>207</sup> Pb	<sup>206</sup> Pb/ <sup>208</sup> Pb	<sup>206</sup> Pb/ <sup>238</sup> U	<sup>207</sup> Pb/ <sup>235</sup> U	<sup>206</sup> Pb/ <sup>238</sup> U	<sup>207</sup> Pb/ <sup>235</sup> U	<sup>207</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb
1	160,8	56,93	5920	7,6046	12,484	0,33919	6,0517	1883	1983	2089,9
2	112,6	42,58	5520	7,5953	9,6209	0,35507	6,3351	1959	2023	2089,8
3	95,49	37,55	2795	7,4593	7,5279	0,35931	6,4143	1979	2034	2090,8
4	103,1	39,81	3325	7,4991	8,2393	0,35648	6,3660	1965	2028	2091,4
5	129,0	49,05	3015	7,4783	11,542	0,36047	6,4354	1984	2037	2090,9

Примітка. 1–5 — розмірні фракції циркону, отримані шляхом скочування кристалів по нахиленій площині, з яких відібрано світло-рожеві кристали. Поправка на звичайний свинець уведена за Стейсі і Крамерсом на вік 2090 млн рр.

призматичної з  $K_{\text{вид}} 3-6$  до призматичної з  $K_{\text{вид}} > 2$ ) форми, що мають переважно світло-рожевий колір, близько 30 % зерен забарвлені у світло-коричневий колір. Серед дрібних трапляються короткопризматичні ( $K_{\text{вид}} 2,0-1,5$ ) кристали. Часто спостерігаються зерна з нерівномірним забарвленням, на поверхні яких є ділянки бурого кольору, найчастіше — вершинки та ребра кристалів. Слід зазначити, що більш інтенсивне коричневе забарвлення властиве тріщинуватим цирконам. У середині кристалів трапляються паличкоподібні прозорі та округлі дрібні вкраплення чорного кольору (рис. 6). Більшість цирконів мають чіткі блискучі грані, але при цьому вершинки кристалів і ребра згладжені. Дрібні короткопризматичні кристали водяно-прозорі, біпірамідально-призматичні, мають слабо розвинені грані призматичного поясу, зрідка вони взагалі не діагностуються, їхні вершинки та ребра також згладжені.

Для порівняння з неелектромагнітною фракцією, під бінокляром досліджено II електромагнітну фракцію. В її основній масі переважають менші за розміром зерна, більше уламків цирконів, багато кристалів з нерівномірним коричневим забарвленням.

У результаті вивчення полірованих зрізів кристалів, у середині коричнюватих зерен виявлено частково ізотропізовані оболонки, що нарастають на світло-рожеві ядра, які за двозаломленням подібні до світло-рожевих цирконів.

Вік плагіограніту визначено за допомогою класичного уран-свинцевого ізотопного методу. Для датування з неелектромагнітної фракції вручну під бінокляром було відібрано водяно-прозорі призматичні світло-рожеві кристали циркону. Результати визначення вмісту урану, свинцю та ізотопного складу свинцю

для різних фракцій циркону наведено в таблиці. За верхнім перетином конкордії лінією регресії, розрахованої за наведеними у таблиці даними, вік цирконів, а, отже, і плагіогранітів, що їх вміщують, становить  $2092,2 \pm 3,2$  млн рр. (рис. 7).

**Висновки.** За результатами радіогеохронологічних досліджень плагіограніти шереметівського комплексу ( $2092,2 \pm 3,2$  млн рр.), як і за геологічними даними, є дещо древнішими від двопольовошпатових гранітоїдів житомирського комплексу ( $2,08-2,04$  млрд рр.) [2, 7, 9].

Відповідно, вікове положення шереметівського комплексу в "Кореляційній хроностратиграфічній схемі ..." [5] необхідно змінити, піднявши його на рівень 2090 млн рр.

1. Бартницький Е.Н., Бибилова Е.Н., Верхогляд В.М. и др. ИГМР-1. Международный стандарт циркона для уран-свинцовых изотопных исследований // Геохимия и рудообразование. — 1995. — № 21. — С. 164—167.
2. Верхогляд В.М., Скобелев В.М. Изотопный возраст субвулканитов района г. Новоград-Вольнский (северо-западная часть Украинского щита) // Там же. — С. 47—56.
3. Державна геологічна карта України. — 1 : 200 000. Аркуш М-35-ХІ (Коростень) : поясн. зап. / М.М. Костенко, С.М. Мазур, Л.Ф. Котвицький та ін. М-во екології та природ. ресурсів України, Півн. держ. регіон. геол. підприємство "Північгеологія". — К., 2001. — 145 с.
4. Єсипчук К.Е., Скобелев В.М., Степанюк Л.М. Возрастное и формационное расчленение житомирского комплекса // Геология і стратиграфія докембрію Українського щита : Тези доп. Всеукр. міжвідом. нар. (Київ, квіт. 1998 р.). — К., 1998. — С. 88—90.
5. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита : поясн. зап. / К.Ю. Єсипчук, О.Б. Бобров, Л.М. Степанюк та ін. — К. : УкрДГРІ, 2004. — 30 с.



6. Скобелев В.М. Петрохимия и геохронология докембрийских образований Северо-Западного района Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 1987. — 140 с.
7. Степанюк Л.М., Єсипчук К.Ю., Бойченко С.О. та ін. Про час формування гранітів басейну річок Тетерів та Ірпінь // *Минерал. журн.* — 2000. — 22, № 1. — С. 115—118.
8. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартницький Е.Н. и др. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 1989. — 144 с.
9. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М. и др. Геохронология раннего докембрия Украинского щита. Протерозой. — Киев : Наук. думка, 2008. — 240 с.

Надійшла 29.12.2010

*Е.Н. Костенко, Т.І. Довбуш, Л.М. Степанюк*

ГЕОХРОНОЛОГИЯ ПЛАГИОГРАНИТОВ  
"ШЕРЕМЕТЬЕВСКОГО" КОМПЛЕКСА  
(ВОЛЫНСКИЙ МЕГАБЛОК  
УКРАИНСКОГО ЩИТА)

С помощью классического изохронного уран-свинцового метода установлено время кристаллизации цирконов из плагиогранитов шереметьевского комплекса, развитых западнее Коростенского плутона. Возраст водянисто-прозрачных призматических светло- и коричневатых розовых кристаллов циркона, отобранных из неэлектромагнитной фракции (а, следовательно, и плагиогранитов), составляет  $2092,2 \pm 3,2$  млн лет. Таким образом, в результате радиогеохронологических исследований установлено (как и по геологическим данным), что плагиограниты шереметьевского комплекса несколько древнее двуполевошпатовых гранитоидов житомирского комплекса (2,08 млрд лет).

*О.М. Kostenko, T.I. Dovbush, L.M. Stepanyuk*

GEOCHRONOLOGY OF PLAGIOGRANITES  
OF "SHEREMETIV" COMPLEX  
(VOLYN MEGABLOCK  
OF THE UKRAINIAN SHIELD)

Sheremetiv complex consists of plagiogranites and plagiomigmatites which were formed by the rocks of Vasylivka suite of Teteriv series of Volyn megablock of the Ukrainian

Shield. Originally, before plagiogranites and plagiomigmatites were distinguished in a single Sheremetiv complex these rocks as well as two-feldspathic granites belonged to Kirovograd-Zhitomir complex, and in a later stratigraphic correlation scale, after the disjoint of Kirovograd-Zhitomir complex, they belonged to Zhitomir complex.

The age of accessory zircons from plagiogranites, which are widespread near the village Zoryanka in Emilchino region of Zhitomir province (in the vicinity of western boundary of Korosten pluton) is determined using the classical isochronous uranium-lead method. Plagiogranite is grey, low-medium-grained rock with a parallel arrangement of mineral grains which compose the schistose texture. It consists of plagioclase, quartz, biotite, amphibole that form the granoblastic, and sometimes allotriomorphic or hipidiomorphic-granular texture of the rock. Secondary chlorite and epidote are observed in the single grains. Size of the mineral ranged from 0.2 to 2 mm. Morphological features of zircons from plagiogranites are described. The crystals are of prismatic form (from elongate-prismatic with  $K_{elong.} = 3-6$  to prismatic,  $K_{elong.} > 2$ ), which are mainly light pink, whereas about 30 % of grains are light brown. Short prismatic ( $K_{elong.} = 2.0-1.5$ ) species among low-grained crystals. Partially isotropic shells which grow on light pink kernels similar to the birefringence of light-pink zircons are found inside the brown species.

The age of transparent prismatic light pink zircons and pink-brown crystals selected from non-electromagnetic fraction (as well as plagiogranites) is  $2092.2 \pm 3.2$  million years, according to the results of isotopic dating. Thus, using results of geochronology research (as well as geological data) we can assume, that plagiogranites of Sheremetiv complex are older than two-feldspathic granitoids of Zhitomir complex (2.08 billion years).