

<https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.4.340584>

УДК 550.93

E-mail: shumlyanskyy@yahoo.com,
<https://orcid.org/0000-0002-6775-4419>;
stepaniuk@nas.gov.ua,
<https://orcid.org/0000-0001-5591-5169>;
olegkyshchuk@gmail.com,
<https://orcid.org/0009-0009-4426-7149>;
baranandrew9@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-5326-8014>;
sbond.igmr@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0001-7948-3583>;
svital@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0002-4710-7230>;
liudmylas26@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-7059-2502>;
skalpel2008@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0002-7727-9965>

Received / Надійшла до редакції:
12.08.2025

Received in revised form /
Надійшла у ревізованій формі:
03.10.2025

Accepted / Прийнята:
10.11.2025

*Corresponding author /
Автор для кореспонденції:
L.M. Stepanyuk, stepaniuk@nas.gov.ua

Keywords: Fastivskiy complex, zircon,
SIMS dating, Paleoproterozoic,
leucocratic granite, quartz monzodiorite.
Ключові слова: фастівський
комплекс, циркон, SIMS-датування,
палеопротерозой, лейкокративний
граніт, кварцовий монзодіорит.

SIMS-вік плутонітів фастівського комплексу (породна асоціація Ярошівського кар'єру)

Л.В. Шумлянський¹⁻³, Л.М. Степанюк^{1*}, О.Є. Кишук¹, А.М. Баран¹, С.М. Бондаренко¹, В.В. Сукач¹, Л.В. Сьомка¹,
К.І. Гоголев¹

¹ Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, Київ, Україна;

² Інститут геологічних наук Польської академії наук, Краків, Польща; ³ Університет Кертін, Перт,
Австралія

SIMS age of plutonites of the Fastivskiy complex (rock association of the Yaroshivskiy quarry)

L.V. Shumlyanskyy¹⁻³, L.M. Stepanyuk^{1*}, O.Ye. Kyshchuk¹, A.M. Baran¹, S.M. Bondarenko¹, V.V. Sukach¹,
L.V. Syommka¹, K.I. Gogolev¹

¹ M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine, Kyiv,
Ukraine; ² Institute of Geological Sciences of the Polish Academy of Sciences, Krakow, Poland; ³ Curtin
University, Perth, Australia

This article presents the results of U–Pb dating of zircons by SIMS from quartz monzodiorite and leucocratic biotite granite of the Fastivskiy complex. They were discovered in the Yaroshivskiy quarry (Fastiv district, Ukraine). Quartz monzodiorites are characterized by a typical mineral composition (plagioclase, potassium feldspar, biotite, amphibole, quartz). Zircon is observed mainly in the form of prismatic crystals with rounded edges. In polished sections, the crystals are characterized by a well-developed “magmatic” zoning. In individual grains, relict nuclei of rounded, occasionally elongated-prismatic forms are observed, which indicates the participation of crustal material in the formation of the melt. Leucocratic granite is represented by a grayish-pink, medium-grained rock of massive structure with perthite and recrystallized textures. It also contains relict cores in zircon crystals, which are interpreted as evidence of crustal melting. SIMS dating of zircon crystals from quartz monzodiorite and granite, conducted at the Australian National University (Canberra), gave concordia ages of 2048 ± 20 Ma for monzodiorite and 2061.5 ± 8.8 Ma for granite, reflecting a Paleoproterozoic magmatic event. The quartz monzodiorite and granite exposed by the Yaroshivskiy quarry were formed during the Zhytomyrskiy stage of magmatic activity (2048 ± 20 Ma and 2061.5 ± 8.8 Ma), respectively. The presence of relict cores within the zircon crystals of quartz monzodiorite and granite suggests a crustal source of the parent granitic melt.

© Видавець Інститут геологічних наук
НАН України, 2025. Стаття опублікована за
умовами відкритого доступу за ліцензією
CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© Publisher Institute of Geological Sciences
of the National Academy of Sciences of
Ukraine, 2025. This is an Open Access article
under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Цитування: Шумлянський Л.В., Степанюк Л.М., Кишук О.Є., Баран А.М., Бондаренко С.М., Сукач В.В., Сьомка Л.В.,
Гоголев К.І. SIMS-вік плутонітів фастівського комплексу (породна асоціація Ярошівського кар'єру). *Геологічний
журнал*. 2025. № 4 (393). С. 3–11. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.4.340584>

Citation: Shumlyanskyy L.V., Stepanyuk L.M., Kyshchuk O.Ye., Baran A.M., Bondarenko S.M., Sukach V.V., Syommka L.V.,
Gogolev K.I. 2025. SIMS age of plutonites of the fastiv complex (rock association of the Yaroshiv quarry). *Geologichnij
zhurnal*, 4 (393), 3–11. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.4.340584>

Вступ

У басейні річок Ірпінь та Унава (південно-східна частина Фастівського аркуша М-6 1:200 000 (Державна..., 2002) поширені середньозернисті граніти, виділені в свій час М.І. Безбородьком (Безбородько, 1935) як фастівський тип граніту. Граніти містять численні ксеноліти (в тому числі пластоподібні) різною мірою калішпатизованих рівномірнозернистих амфіболізованих габро, інколи (діючий кар'єр на схід від с. Соснівка) діоритів і гранодіоритів.

Групою науковців Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення (ІГМР) ім М.П. Семененка НАН України в процесі підготовки до видання комплексу Геолкарта-200 було виявлено, що «фастівські граніти» помітно відрізняються від усіх інших, розвинених на суміжних територіях, наближаючись за мінеральним і хімічним

складом і геохімічними особливостями до інтрузивних гранітів осницького комплексу. Крім специфічних особливостей самого граніту, дуже характерною є породна асоціація, що супроводжує цей граніт, а саме його тісний парагенетичний зв'язок з габро, діоритами та гранодіоритами, які являють собою більш ранні фази єдиної габро-діорит-гранітної інтрузії, що дуже схожа на породну асоціацію Осницького блоку Українського щита – УЩ (Гранитоидные..., 1984; Державна..., 2002; Висоцький, 2021).

Гранітоїди фастівського комплексу розкриті трьома великими кар'єрами, розташованими в долині р. Ірпінь поблизу сіл Соснівка, Ярошівка та Чорногородка, а також поодинокими відслоненнями в долині р. Ірпінь (села Пришивальня, Дідівщина) та р. Унава в межах м. Фастів та на його північній околиці (села Мала Снітинка, Велика Офірна).

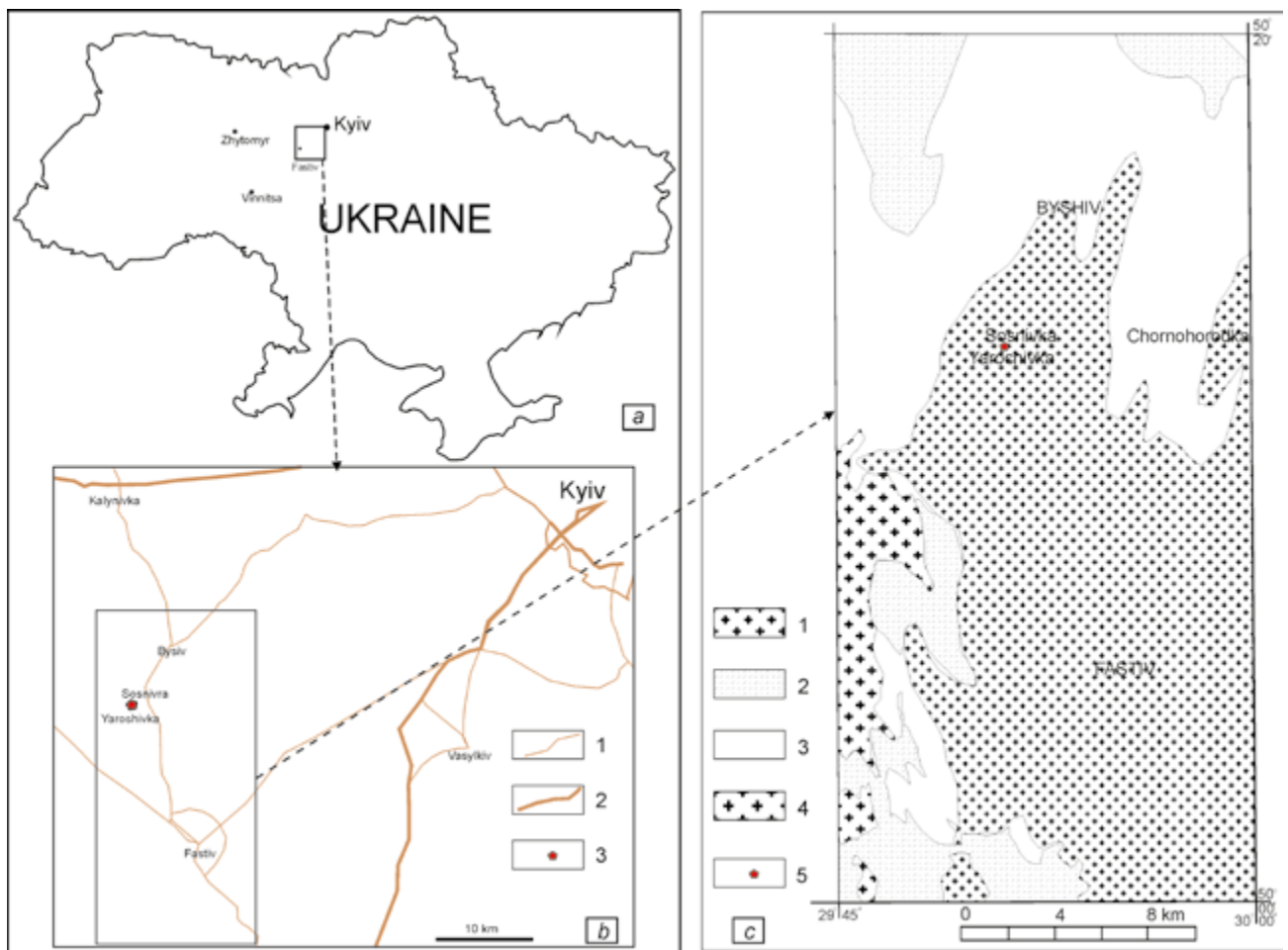


Рис. 1. Географічне розташування ділянки поширення магматитів фастівського комплексу. Умовні позначення: до рис. 1 б: 1 – дороги місцевого значення, 2 – автомагістралі, 3 – Ярошівський кар'єр; до рис. 1 с: 1 – магматити (граніти, гранодіорити з останцями діоритів і габро) фастівського комплексу, 2 – породи росинсько-тікицької серії, 3 – плагіогранітоїди звенигородського комплексу, 4 – граніти уманського комплексу, 5 – Ярошівський кар'єр

Fig. 1. Geographical location of the distribution area of magmatites of the Fastivskyi complex. Legend: to Fig. 1 b: 1 – local roads, 2 – highways, 3 – Yaroshivskyi quarry; to Fig. 1 c: 1 – magmatites (granites, granodiorites with remnants of diorites and gabbro) of the Fastivskyi complex, 2 – crystalline rocks of the Rosynko-Tikytka series, 3 – plagiogranitoids of the Zvenyhorodskyi complex, 4 – granites of the Umanskyi complex, 5 – Yaroshivskyi quarry

За даними геологічного картування гранітоїди Фастівського комплексу утворюють два масиви: Соснівський та Фастівський. Соснівський масив видовжений у меридіональному напрямку на 20 км при ширині 3–5 км. Фастівський масив займає площу понад 150 км² і має неправильну форму з численними великими останцями гнейсів і кристалічних сланців росинсько-тікицької серії (Стратиграфические..., 1985; Державна..., 2002).

Віднесення останніх до росинсько-тікицької серії не узгоджується з уявленнями І.Б. Щербакова (Щербаков, 2005), який виокремлює Фастівський комплекс гранітів у межах Північно-Західного району УЩ. Втім, за результатами геофізичних досліджень район поширення гранітоїдів Фастівського комплексу знаходиться в Росинському (Росинсько-Тікицькому) мегаблоці (Геолого-геофизическая..., 2009; Гінтов та ін., 2018; Мичак, 2019; Мичак та ін., 2022).

Формування порід Фастівського комплексу відбулося не менш ніж у три фази: перша – габро; друга – діорити та гранодіорити; третя – граніти (Державна..., 2002). Вочевидь, в окрему фазу варто виокремити дрібнозернисті молібденовмісні граніти, що у вигляді жильного тіла потужністю до 2 м спостерігалися в невеличкому закинутому кар'єрі в долині р. Ірпінь нижче автомобільного мосту автодороги Бишів – Фастів.

Наразі для гранітів Фастівського комплексу, розкритих Плесецьким кар'єром, є лише одне датування U-Pb ізотопним методом за цирконом – $2078 \pm 1,5$ млн років, яке повністю збігається з уран-свинцевою ізотопною датою монациту із бистріївських гранітів житомирського комплексу та добре узгоджується з віковим інтервалом формування гранітів уманського комплексу (Степанюк та ін., 2000; Щербак и др., 2008).

Мета роботи. За результатами уран-свинцевого ізотопного датування цирконів з'ясувати вік плутонітів (кварцовий монцодіорит і граніт) Фастівського комплексу, розкритих Ярошівським кар'єром.

Об'єкти та методи дослідження. В даній публікації наводяться результати SIMS- датування циркону із гранітоїдів (кварцовий монцодіорит, проба 1/17; лейкограніт, проба 2/17) Фастівського комплексу, розкритих Ярошівським кар'єром, розташованим на лівому березі р. Ірпінь, між селами Соснівка й Ярошівка Фастівського району (рис. 1).

Кристали циркону датували методом SIMS в Australian National University (м. Канберра, Австралія). Аналітична процедура й умови U-Pb аналізу були подібними до описаних A.S. Williams (Williams, 1998). Інтенсивність первинного пучка іонів O² становила 4–5 нА, а розмір плями – приблизно 25 мкм.

Результати датування та їхнє обговорення

Кварцовий монцодіорит амфібол-біотитовий (проба 1/17) темно-сірий з рожевуватим відтінком, структура середньозерниста, порфіроподібна, основної маси алотріоморфнозерниста з елементами пойкилітової, пертитової, антипертитової та мірмекітової, текстура основної маси масивна.

Порфіроподібні виділення сягають до 5 % об'єму породи, мають переважно істотно видовжену форму, наближену до таблитчастої, розміром до 1,4 см. Вони представлені калієвим польовим шпатом, зерна якого являють собою прості двійники. Дані виділення містять пойкилітові включення плагіоклазу, розміром до 1 мм, більшість з яких мають досить виражену реакційну облямівку. Ці кристали калішпату пертитовані, пертити видовжені, штрихоподібні, субпаралельні. Крім того, досить часто вони містять кристали циркону сильно видовженої форми.

Мінеральний склад породи (%): плагіоклаз – 67–73; калішпат – 13–17; біотит – 9–14; амфібол – 1–3; кварц – до 2. Вторинні: серицит, пеліт, цоїзит, кліноцоїзит. Акцесорні: титаніт (до 0,5–1 %), рудний, циркон, апатит.

Хімічний склад* (ваг. %): SiO₂ – 62,01; TiO₂ – 0,85; Al₂O₃ – 15,63; ΣFe₂O₃ – 7,54; MnO – 0,10; MgO – 1,39; CaO – 3,76; Na₂O – 4,82; K₂O – 4,28; P₂O₅ – 0,33; сума – 100,71.

Плагіоклаз належить до олігоклазу, складає основу породи, представлений двома різновидами: 1) більш крупними зернами, розміром 3–4 мм, вони переважно видовжені та являють собою прості двійники; 2) зернами, розміром 0,5–3 мм, дані зерна, як правило, ізометричні, досить часто з нерівномірно вираженим полісинтетичним двійникуванням.

Калієвий польовий шпат, крім порфіроподібних виділень, присутній в основній масі, де складає окремі зерна, зрідка невеликі їх скупчення.

*Аналіз виконано методом РФА в лабораторії ІГМР НАН України, аналітик К.І. Гоголев.

Біотит дещо нерівномірно розподілений у породі, розмір лусок від перших часток міліметра до 1,6 мм. Проявляє добре виражений плеохроїзм від зеленувато-світло-коричневого до насиченого темно-брудно-зеленого кольору. Часто асоціює з титанітом і непрозорим рудним мінералом.

Амфібол представлений роговою обманкою, імовірно, з підвищеною лужністю. Плеохроює від коричнювато-зеленого до досить яскравого синьо-зеленого кольору. Утворює невеликі за розміром і нечисленні за кількістю окремі зерна, що мають розмір до 1 мм. Даний мінерал також асоціює зі скупченнями біотиту.

Кварц утворює поодинокі ксеноморфні зерна в основній масі. Згасання мінералу хвилясте.

Титаніт утворює окремі скупчення на контакті з біотитом, а також часткові та суцільні облямівки навколо рудного мінералу.

Циркон спостерігається у відносно невеликих (до 0,1 мм, зрідка до 0,2 мм) переважно коротко-призматичних і призматичних кристалах, інколи трапляються видовжено-призматичні з $K_{\text{вид}}$ до 4. Переважна більшість кристалів має світло-коричневий колір, зрідка коричневий (у крупніших), інколи присутні світліші – коричнювато-рожеві кристали.

У більшості кристалів огранення розвинене погано, ребра та грані заокруглені, що надає їм заокруглену форму. І лише близько 15 % кристалів мають добре розвинене огранення, зумовлене комбінацією граней здебільшого однієї із призм і декількох переважно тупих біпірамід.

У полірованих зрізах для кристалів характерна добре проявлена «магматична» зональність (рис. 2 а, с, е, f, l), подекуди спостерігаються реліктові ядра округлої (рис. 2 j-l), зрідка видовжено-призматичної форм (рис. 2 b, i). У кристалах присутні численні включення (рис. 2), що подекуди призводить до спотворення форми кристала (рис. 2 g). Найбільше включень (прозорі паличкоподібні) міститься в реліктовому ядрі видовжено-призматичної форми (рис. 2 b).

Вік кристалів циркону із кварцового монцодіориту, розрахований за верхнім перетином конкордії лінією регресії, обчисленою за результатами аналізу SIMS п'яти кристалів (див. таблицю), становить 2048 ± 20 млн років (рис. 3). Варто зазначити, що датувалися переважно центральні ділянки кристалів і, для порівняння, їх зовнішні кайми, але суттєвої різниці у віці не було виявлено. Саме тому отримане значення віку (2048 ± 20 млн років) ми приймаємо за час інтрузії кварцового монцодіориту.

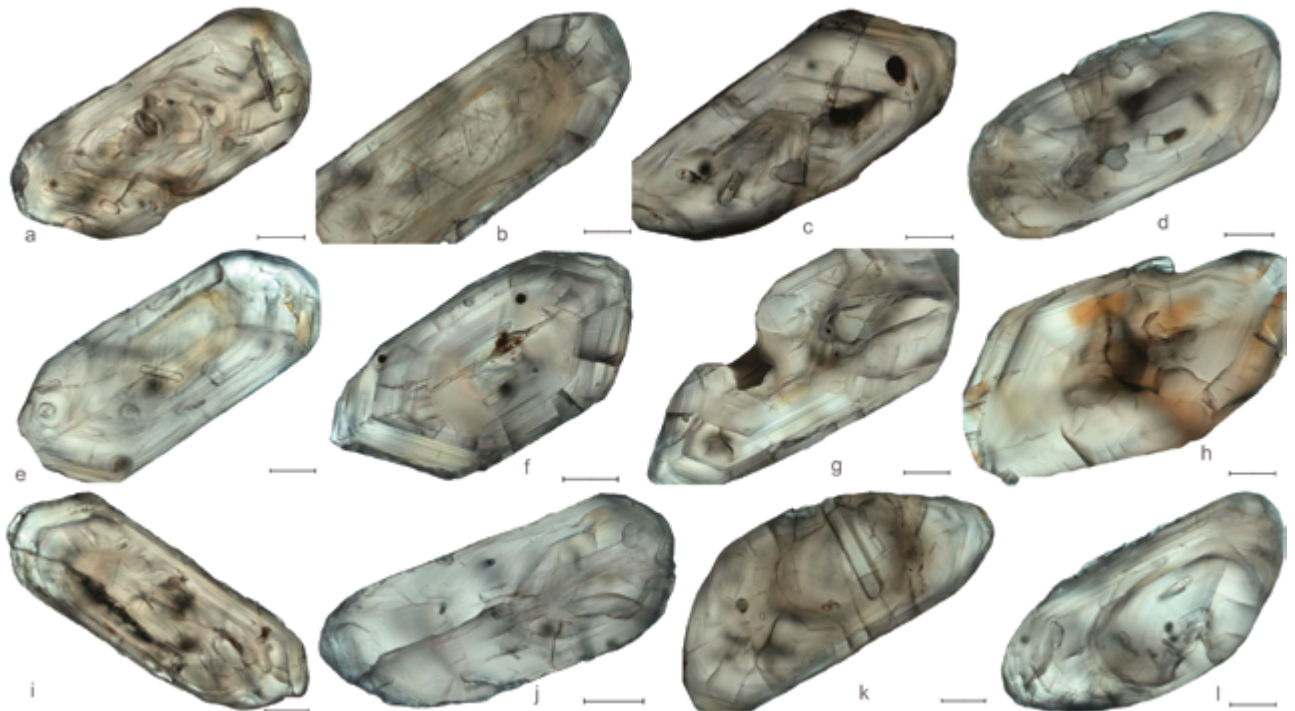


Рис. 2. Мікрофотографія полірованих зрізів кристалів циркону із кварцового монцодіориту, проба 1/17, Ярошівський кар'єр, поляризаційний мікроскоп, на просвіт за одного ніколя. Довжина масштабної лінії біля кристалів відповідає 40 мкм

Fig. 2. Photomicrograph of polished sections of zircon crystals from quartz monzodiorite, sample 1/17, Yaroshivsky quarry, polarizing microscope, at a one-Nicol aperture. The length of the scale line near the crystals corresponds to 40 μm

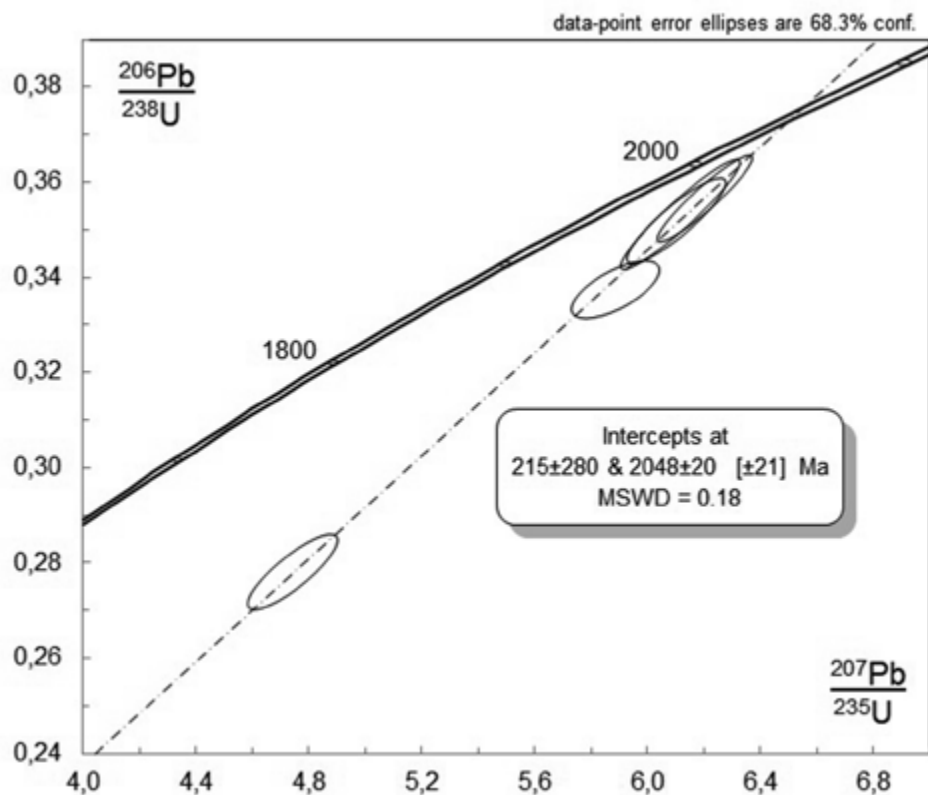


Рис. 3. Уран-свинцева ізохрона з конкордією для кристалів циркону із кварцового монцодіориту, проба 1/17

Fig. 3. Uranium-lead isochron with concordia for zircon crystals from quartz monzodiorite, sample 1/17

Таблиця. Результати SIMS-датування кристалів циркону із плутонітів фастівського комплексу (Ярошівський кар'єр).

Table. Results of SIMS dating of zircon crystals from plutonites of the Fastiv complex (Yaroshiv quarry).

Spot	Вміст, ppm						Ізотопні відношення							rho	Вік, млн років							% Discordant
	U	Th	²⁰⁶ Pb*	²⁰⁸ *Pb	²³² Th ²³⁸ U		²⁰⁴ Pb ²⁰⁶ Pb	²⁰⁷ Pb ²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb ²⁰⁶ Pb	²⁰⁷ Pb* ²³⁵ U	±%	²⁰⁶ Pb* ²³⁸ U	±%		²⁰⁶ Pb ²³⁸ U	± σ	²⁰⁷ Pb ²⁰⁶ Pb	± σ	²⁰⁸ Pb ²³² Th	±σ		
Sample 2/17																						
25-1	1770	191	518	17	0,11	4,1E-4	0,1305	0,047	5,88	0,8	0,34	0,4	0,55	1891	±7	2029	±12	1923	±141	+8		
25-2	1222	603	378	55	0,51	1,6E-5	0,1266	0,146	6,27	0,6	0,36	0,5	0,88	1980	±9	2048	±5	1969	±17	+4		
25-3	2809	1180	898	112	0,43	1,3E-5	0,1274	0,124	6,53	0,7	0,37	0,7	0,97	2040	±12	2060	±3	2033	±25	+1		
25-4	644	437	189	39	0,70	1,8E-4	0,1280	0,210	5,93	1,4	0,34	1,3	0,94	1897	±21	2037	±8	1924	±31	+8		
25-5	338	87	94	8	0,27	4,2E-4	0,1308	0,098	5,62	1,9	0,33	1,7	0,92	1817	±27	2033	±13	1982	±69	+12		
25-6	666	449	203	41	0,70	4,6E-5	0,1264	0,201	6,16	1,4	0,36	1,3	0,95	1958	±22	2041	±7	1953	±31	+5		
Sample 1/17																						
24-1	271	100	65	8	0,38	8,3E-4	0,1347	0,154	4,74	2,2	0,28	1,9	0,85	1582	±26	2010	±21	1785	±79	+24		
24-2	696	359	202	38	0,53	4,6E-4	0,1326	0,203	5,89	1,7	0,34	1,2	0,68	1874	±19	2050	±23	2281	±57	+10		
24-3	346	250	105	24	0,75	1,3E-4	0,1276	0,227	6,10	1,9	0,35	1,7	0,89	1944	±28	2040	±15	2024	±41	+5		
24-4	222	96	67	9	0,44	8,0E-5	0,1266	0,129	6,12	2,3	0,35	2,2	0,95	1950	±36	2037	±13	1936	±54	+5		
24-5	370	178	113	17	0,50	1,7E-4	0,1285	0,152	6,20	1,8	0,36	1,7	0,94	1966	±28	2045	±11	2024	±44	+4		

Примітка. $^{206}\text{Pb}^*$ – вміст радіогенного свинцю, де n – 206, 207 і 208, відповідно. 1/17 – кварцовий монцодіорит, 2/17 – граніт рожевий.

Note. $^{206}\text{Pb}^*$ radiogenic lead content, where n – 206, 207 and 208, respectively. 1/17 – quartz monzodiorite, 2/17 – pink granite.

Граніт лейкократовий (проба 2/17) біотитвмісний, сірувато-рожевий, середньозернистий, масивний. Структура дрібно-середньозерниста, алотріоморфнозерниста, метасоматична, з досить частими елементами мірмекітової, пертитової та рекристалізаційної, текстура масивна. Зонки рекристалізації дуже тонкі або незначні по площі в разі наближеного до ізометричного їх прояву. Загалом складають дуже незначну частку породи. По макро- та мікротріщинах розвиваються насичені плівки гідроксидів заліза темно-бурого кольору.

Мінеральний склад лейкограніту (%): калішпат (мікроклін) – 39–45; кварц – 40–48; плагіоклаз – 11–17; біотит. Вторинні: серицит, пеліт, цоїзит, гідроксида заліза, мусковіт, хлорит. Акцесорні: рудний, циркон, апатит (поодинокі).

Хімічний склад* (ваг. %): SiO_2 – 73,67; TiO_2 – 0,11; Al_2O_3 – 13,78; $\Sigma\text{Fe}_2\text{O}_3$ – 1,79; MnO – 0,10; MgO – 0,11; CaO – 0,75; Na_2O – 2,75; K_2O – 5,40; P_2O_5 – 0,01; сума – 98,47.

Калішпат утворює зерна різного розміру, але не більше 6 мм, які не мають власної форми. Найбільш крупні з них, розміром 4–6 мм, являють собою переважно прості двійники. Мінерал утворює самостійні зерна меншого розміру, а також розвивається по плагіоклазу.

Кварц дещо нерівномірно розподілений у породі, утворює як відособлені зерна, так і їх скупчення, що трапляється набагато частіше. Скупчення ізометричні, безформні, протяжні. Згасання мінералу хвилясте, блокове, плямисте.

Плагіоклаз представлений олігоклазом та альбітом. Розмір зерен від десятих часток міліметра

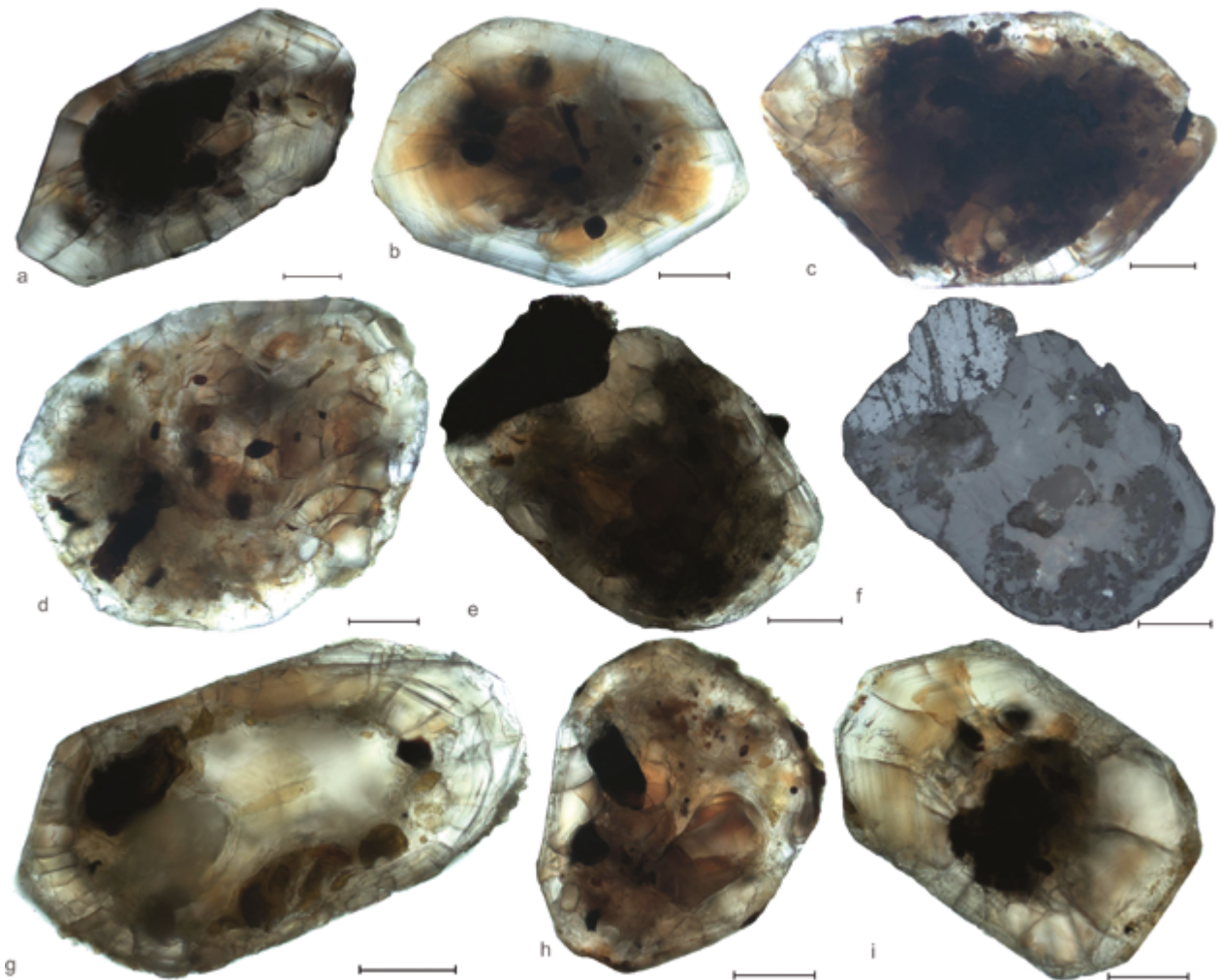


Рис. 4. Мікрофотографія полірованих зрізів кристалів циркону із лейкократового граніту, проба 2/17, Ярошівський кар'єр, поляризаційний мікроскоп, на просвіт за одного нікола. Довжина масштабної лінії біля кристалів відповідає 40 мкм

Fig. 4. Photomicrograph of polished sections of zircon crystals from leucocratic granite, sample 2/17, Yaroshivskyi quarry, polarizing microscope, at a one-Nicol aperture. The length of the scale line near the crystals corresponds to 40 μm

*Аналіз виконано методом РФА в лабораторії ІГМР НАН України, аналітик К.І. Гоголев.

до 3 мм. Мінерал не має власної форми, незначно та дещо нерівномірно серицитизований та пелітизований. Крупніші зерна та віддалені від мікрокліну часто частково зберігають полісинтетичне двійникування, вони представлені олігоклазом. Зерна, захоплені калішпатизацією, або дрібніші, наближені до неї, представлені альбітом, двійникування в них відсутнє.

Біотит утворює переважно поодинокі, рідкісні, дещо видовжені скупчення з кількох лусок, рідше являє собою окремі луски. Має плямисте забарвлення, плеохроює від світло-коричневого до насиченого брудно-коричневого кольору.

Циркон представлений в основному коротко-призматичними, зрідка призматичними кристалами з дуже заокругленими контурами, за практично повної відсутності ребер, форма кристалів здебільшого бочкоподібна, поверхня шагренева. В незначній кількості кристалів (10–15 %) присутнє добре розвинене огранення, зумовлене в основному комбінацією граней призматичного поясу, за переважного розвитку однієї із них {110} і тупої біпіраміди {111} – цирконовий тип кристалів (рис. 4).

У полірованих зрізах проявляється складна будова кристалів циркону. В першому наближенні можна виділити дві генерації циркону. Циркон першої генерації складає центральні ділянки (ядра) кристалів, переповнений включеннями

породотвірних і рудних мінералів, зазвичай займає більшу частину кристала, часто розбитий системою тріщин, що обривається на контакті з цирконом другої генерації (оболонки) (див. рис. 4). Циркон другої генерації спостерігається зазвичай у вигляді полізональних малопотужних оболонок (див. рис. 4).

Вік кристалів циркону із лейкократового граніту, розрахований за результатами аналізу SIMS шести кристалів (див. таблицю) за верхнім перетином конкордії лінією регресії, становить $2061,5 \pm 8,8$ млн років (рис. 5). Як і при датуванні кристалів циркону із монцодіориту, датували як центральні ділянки кристалів, так і їх зовнішні кайми. І в цьому випадку суттєвої різниці між отриманими значеннями віку центральних частин кристалів та її зовнішніми ділянками не було виявлено. Тому отримане значення віку ($2061,5 \pm 8,8$ млн років) ми приймаємо за час формування граніту.

Отже, як і за результатом першого датування мультизернових наважок циркону із граніту Плеєцького кар'єру ($2078 \pm 1,5$ млн років) (Степанюк та ін., 2000), ми отримали ізотопні дати для гранітоїдів, які повністю вкладаються у віковий інтервал формування гранітів житомирського й уманського комплексів (Геохронологическая..., 1989; Щербак и др., 2008; Костенко, 2013). Враховуючи вражаючу схожість породної асоціації, поширеної в досліджуваному районі, з такою Осницького

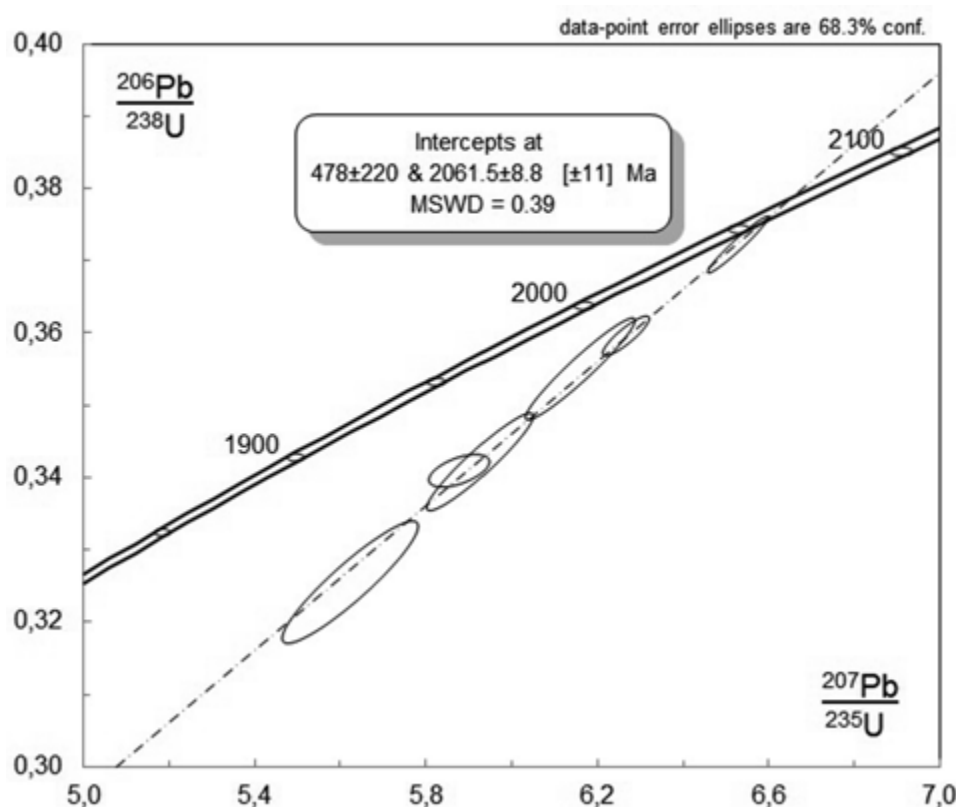


Рис. 5. Уран-свинцева ізохрона з конкордією для центральних ділянок кристалів циркону із лейкократового граніту, проба 2/17

Fig. 5. Uranium-lead isochrone with concordia for the central areas of zircon crystals from leucocratic granite, sample 2/17

блоку (Степанюк та ін., 2000; Державна..., 2002; Висоцький, 2021; Скобелев, 1987), та дані про вік фастівських гранітів, розкритих Плесецьким та Ярошівським кар'єрами, варто відзначити більш давній вік магматитів фастівського комплексу порівняно з таким порід осницького. Ще однією суттєвою відмінністю між породами цих комплексів є широко проявлені процеси калішпатизації в породах (габро, діорити, гранодіорити) більш ранніх фаз фастівського комплексу та незначні їх прояви в габро та діоритах осницького. Крім того, з магматитами осницького комплексу тісно пов'язані вулканіти, які невідомі в області розвитку порід фастівського комплексу (Державна..., 2002), що, можливо, зумовлено меншим ерозійним зрізом Осницького блоку.

Висновки

1. Кварцовий монцодіорит і лейкократовий граніт, розкриті Ярошівським кар'єром, сформувалися впродовж житомирського (уманського) етапу магматичної активності 2048 ± 20 та $2061,5 \pm 8,8$ млн років тому, відповідно.
2. Наявність реліктових ядер усередині кристалів циркону кварцового монцодіориту та лейкократового граніту дозволяє припустити корове джерело їхнього материнського розплаву.

У цій статті представлені результати U–Pb датування цирконів методом SIMS з амфібол-біотитового кварцового монцодіориту та лейкократового біотитового граніту фастівського комплексу, виявлених у кар'єрі Ярошівка (Фастівський район, Україна). Кварцовий монцодіорит має типовий мінеральний склад (плагіоклаз, калієвий польовий шпат, біотит, амфібол, кварц). Циркон спостерігається переважно у вигляді призматичних кристалів з заокругленими ребрами. У полірованих зрізах кристалам властива добре проявлена «магматична» зональність, в окремих зернах присутні реліктові ядра округлої, зрідка видовжено-призматичної форм, що вказує на участь корового матеріалу в утворенні материнського розплаву. Лейкократовий граніт сірувато-рожевий, середньозернистий, масивної текстури з пертитовими та перекристалізованими структурами. Він також містить реліктові ядра в кристалах циркону, що інтерпретується як свідчення плавлення корового матеріалу. SIMS- датування кристалів циркону з кварцового монцодіориту та граніту, проведене в Австралійському національному університеті (Канберра), дало вік за верхнім перетином конкордії дискордією 2048 ± 20 млн років для монцодіориту та $2061,5 \pm 8,8$ млн років для граніту, що відображає палеопротерозойську магматичну подію. Кварцовий монцодіорит і граніт, що розкриті Ярошівським кар'єром, сформувалися впродовж житомирського етапу магматичної активності (2048 ± 20 та $2061,5 \pm 8,8$ млн років тому, відповідно). Наявність реліктових ядер усередині кристалів циркону кварцового монцодіориту та граніту дозволяє припустити корове джерело материнського гранітного розплаву.

Список літератури

- Безбородько М.І. Петрогенезис і петрогенетична карта кристалічної смуги України. Київ: Вид-во АН УРСР, 1935. 389 с.
- Висоцький О.Б. Геохронологія порід Осницького блоку: автореф. дис. ... канд. геол. наук / ІГМР НАН України. Київ, 2021. 18 с.
- Геолого-геофизическая модель Немировско-Кочеровской шовной зоны Украинского щита. Анциферов А.В., Шеремет Е.М., Есипчук К.Е., Анциферов В.А., Пигулевский П.И., Кулик С.Н., Бурахович Т.К., Кривдик С.Г., Загнитко В.Н., Николаев Ю.И., Николаев И.Ю., Сетая Л.Д., Зюлцле В.В., Никиташ Л.П. Донецк: Вебер, 2009. 253 с.

Внесок авторів:

Л.В. Шумлянський – дослідження уран-свинцевих ізотопних систем цирконів, побудова U–Pb діаграм з конкордією, інтерпретація радіогеохронологічних даних, переклад резюме англійською мовою;

Л.М. Степанюк – польові дослідження, відбір радіогеохронологічних проб, складання основної частини тексту та формулювання висновків, вивчення кристалів циркону методами оптичної мікроскопії та їх опис;

О.Є. Кищук – приготування препаратів кристалів циркону для мікроскопічних досліджень, попередній опис кристалів циркону, підготовка рисунків (мікрофотографії полірованих зрізів кристалів циркону);

А.М. Баран – петрографічні дослідження шліфів, опис шліфів;

С.М. Бондаренко – польові дослідження, відбір радіогеохронологічних проб, написання вступу;

В.В. Сукач – польові дослідження, відбір радіогеохронологічних проб, написання вступу;

Л.В. Сьомка – польові дослідження, відбір радіогеохронологічних проб, літературне редагування тексту;

К.І. Гоголев – дослідження хімічного складу порід методом РФА.

Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартицкий Е.Н., Верхослад В.М., Комаристый А.А., Лесная И.М., Мицкевич Н.Ю., Пономаренко А.Н., Скобелев В.М., Щербак Д.Н. Киев: Наукова думка, 1989. 144 с.

Гінтов О.Б., Орлюк М.І., Єнтіні В.А., Пашкевич І.К., Мичак С.В., Бакаржієва М.І., Шимків Л.М., Марченко А.В. Структура західної і центральної частин Українського щита. Спільні питання. *Геофиз. журн.* 2018. Т. 40, № 6. С. 3–29. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i6.2018.151000>

Гранитоидные формации Украинского щита. Щербаков И.Б., Есипчук К.Е., Орса В.И., Усенко И.С., Бартицкий Е.Н., Голуб Е.Н., Горлицкий Б.А., Кириллов С.П., Забияка Л.И., Царовский И.Д., Осадчий В.К. Киев: Наукова думка, 1984. 192 с.

Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Центральноросійська серія. Аркуш м-35-ХVIII (Фастів). Пояснювальна записка. Єсипчук К.Ю., Возгін Б.Д., Довгань Р.М., Калінін Г.В., Когут К.В., Кривдік С.Г., Красовський С.С., Орлюк М.І., Орса В.І., Пашкевич І.К., Скобелев В.М., Степанюк Л.М. Київ, 2002. 90 с.

Костенко О.М. Геохімія та радіогеохронологія гранітоїдів Волинського мегаблока: автореф. дис. ... канд. геол. наук / ІГМР НАН України. Київ, 2013. 22 с.

Мичак С.В. Структурні особливості і кінематичний розвиток земної кори західної частини Українського щита: дис. ... д-ра геол. наук / Інститут геофізики НАН України. Київ, 2019. 364 с.

Мичак С.В., Бакаржієва М.І., Фарфуляк Л.В., Марченко А.В. Внутрішня будова і кінематика Звіздаль-Заліської та Брусилівської зон розломів Українського щита за результатами тектонофізичних і магнітометричних досліджень. *Геофіз. журн.* 2022. Т. 44, № 1. С. 83–110. <https://doi.org/10.24028/gzh.v44i1.253712>

Скобелев В.М. Петрография и геохронология докембрийских образований Северо-Западного района Украинского щита. Киев: Наукова думка, 1987. 140 с.

Степанюк Л.М., Єсипчук К.Ю., Бойченко С.О., Скобелев В.М., Довбуш Т.І., Щербак Д.М. Про час формування гранітів басейну рр. Тетерів та Ірпін. *Мінерал. журн.* 2000. Т. 22, № 1. С. 15–118.

Стратиграфические разрезы докембрия Украинского щита. Щербак Н.П., Єсипчук К.Е., Берзенин Б.З., Глевасский Е.Б., Дранник А.С., Пийяр Ю.К., Скаржинская Т.А., Соловцов В.Н., Этингоф И.М., Клочков В.М., Решетняк В.В. Киев: Наукова думка, 1985. 168 с.

Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М., Пономаренко А.Н., Шумлянський Л.В. Геохронология раннего докембрия Украинского щита. Протерозой. Киев: Наукова думка. 2008. 239 с.

Щербак І.Б. Петрологія Українського щита. Львів: ЗУКЦ, 2005. 366 с.

Williams I.S. U-Th-Pb geochronology by ion microprobe. In: Mckibben M.A., Shanks W.C., Ridley W.I. (Eds.), *Applications of Microanalytical Techniques to Understanding Mineralizing Processes. Review in Economic Geology*. 1998. No. 7. P. 1–35.

References

Bezborodko M.I. 1935. Petrogenesis and petrogenetic map of the crystalline belt of Ukraine. Kyiv: Vyd-vo AN URSS (in Ukrainian).

Geochronological scale of the Precambrian of the Ukrainian Shield. Shcherbak N.P., Artemenko G.V., Bartnickiy E.N., Verchoglyad V.M., Komaristyy A.A., Lesnaya I.M., Mitskevich N. Yu., Ponomarenko A.N., Skobelev V.M., Shcherbak D.N. 1989. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).

Geological and geophysical model of the Nemirovsky-Kocherovsky suture zone of the Ukrainian shield. Antsiferov A.V., Sheremet E.M., Yesypchuk K.E., Antsiferov V.A., Pigulevsky P.I., Kulic S.N., Burahovich T.K., Kryvdic S.G., Zagnitko V.N., Nikolaev I.Yu., Setaya L.D., Zultsle V.V., Nikitash L.P. 2009. Donetsk: Veber (in Russian).

Gintov O.B., Orlyuk M.I., Entin V.A., Pashkevich I.K., Mychak S.B., Bakarzhieva M.I., Shimkiv L.M., Marchenko A.V. 2018. The structure of the entrance and central parts of the Ukrainian Shield. *More food. Geophys. Journ.*, 40 (6), 3–29. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i6.2018.151000> (in Ukrainian).

Granitoid formations of the Ukrainian Shield. Shcherbakov I.B., Yesypchuk K.Yu., Orsa V.I., Usenko I.S., Bartnickiy E.N., Golub E.N., Gorlitsky B.A., Kirilov S.P., Zabiya L.I., Tsarovskyy I.D., Osadchyy V.K. 1984. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).

Kostenko O.M. 2013. Geochemistry and radiogeochronology of granitoids of the Volyn megablock: abstract of the dissertation ... of Candidate of Geological Sciences. IGMOF of the NAS of Ukraine. Kyiv (in Ukrainian).

Mychak S.V. 2019. Structural features and kinematic development of the earth's crust of the western part of the Ukrainian Shield: dissertation ... of Doctor of Geological Sciences. Institute of Geophysics of the NAS of Ukraine. Kyiv. 364 p. (in Ukrainian).

Mychak S.V., Bakarzhieva M.I., Farfulyak L.V., Marchenko A.V. 2022. Internal structure and kinematics of the Zvizdal-Zallesskaya and Brusylivskaya fault zones of the Ukrainian Shield based on the results of tectonophysical and magnetometric studies. *Geophys. Journ.*, 44 (1), 83–110. <https://doi.org/10.24028/gzh.v44i1.253712> (in Ukrainian).

Precambrian stratigraphic sections of the Ukrainian Shield. Shcherbak N.P., Esypchuk K.Yu., Berzenin B.Z., Glevassky E.B., Drannik A.S., Piyar Yu.K., Skarzhinskaya T.A., Solovitsky V.N., Etingov I.M., Klochkov V.M., Reshetnyak V.V. 1985. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).

Shcherbak N.P., Artemenko G.V., Lesnaya I.M., Ponomarenko O.M., Shumlyanskyy L.V. 2008. Geochronology of the Early Precambrian. Proterozoic. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).

Shcherbakov I.B. 2005. Petrology of the Ukrainian Shield. Lviv: ZUKC (in Russian).

Skobelev V.M. 1987. Petrography and geochronology of Precambrian formations of the Northwestern region of the Ukrainian Shield. Kyiv: Naukova Dumka. 140 p. (in Russian).

State Geological Map of Ukraine. Scale 1:200,000. Central Ukrainian series, sheet m-35-XVIII (Fastiv). Explanatory note. Yesypchuk K.Yu., Vozgin B.D., Dovgan R.M., Kalinin G.V., Kogut K.V., Kryvdik S.G., Krasovskyy S.S., Orlyuk M.I., Orsa V.I., Pashkevich I.K., Skobelev V.M., Stepanyuk L.M. 2002. Kyiv (in Ukrainian).

Stepanyuk L.M., Yesypchuk K.Yu., Boichenko S.O., Skobelev V.M., Dovbush T. I., Shcherbak D.M. 2000. About the time of formation of granites of the Teteriv and Irpin river basins. *Mineral. Journ.* (Ukraine), 22 (1), 115–118 (in Ukrainian).

Vysotsky O.B. 2021. Geochronology of rocks of the Osnytsky block: abstract of the dissertation ... of Candidate of Geological Sciences. IGMOF of the NAS of Ukraine. Kyiv. 16 p. (in Ukrainian).

Williams I.S. 1998. U-Th-Pb geochronology by ion microprobe. In: Mckibben M.A., Shanks W.C., Ridley W.I. (Eds.), *Applications of Microanalytical Techniques to Understanding Mineralizing Processes. Review in Economic Geology*, 7, 1–35.