

МІНЕРАЛОГІЯ. ПЕТРОГРАФІЯ. ГЕОХІМІЯ.

doi.org/10.31721/2306-5443-2018-39-40-1-2-5-14

УДК 550.93 : 552.321 (477.46 + 477.65)

Степанюк Л.М., Гінтов О.Б., Мичак С.В., Курило С.І., Довбуш Т.І.,
Сьомка В.О., Бондаренко С.М., Коваленко Н.О.

УРАН-СВИНЦЕВИЙ ВІК ЗА МОНАЦИТОМ ГРАНІТОЇДІВ НИЖНЬОЇ ТЕЧІЇ р. ЯТРАНЬ (ЯТРАНЬСЬКИЙ БЛОК ДНІСТЕРСЬКО-БУЗЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА)

Наведені петрографічні характеристики гранітів, які утворюють січні тіла в товщі гнейсів і кристалічних сланців дністерсько-бузької серії. Охарактеризовані кристали монациту, які використовувались для визначення віку гранітів уран-свинцевим методом. Показано, що вкорінення жильних гранітів у масив метаморфічних порід відбулось 2,040 млрд. років тому. Менший вік монацитів (2,015 млрд. р.) більш високотемпературних гранітоїдів (чарнокітів) порівняно з віком монацитів (2,040 млрд. р.) біотитових гранітів обумовлений більш пізньою їх кристалізацією або більш пізнім закриттям їх уран-свинцевої ізотопної системи.

Вступ. Ріка Ятрань у нижній течії перетинає з північного заходу на південний схід Ятраньський блок Середнього Побужжя. В бортах її долини та балок відслонені гірські породи гранулітової асоціації Дністерсько-Бузького мегаблоку. Метаморфічні породи відносяться до тиврівської товщі дністерсько-бузької серії, представлені біотит-гіперстен-плагіоклазовими кристалічними сланцями, часто амфібол-вмісними, гіперстеновими гнейсами та плагіогнейсами часто з біотитом, інколи турмалін-вмісними плагіогнейсами, графіт-гіперстеновими кварцитами; зрідка трапляються олівін-флогопітові кальцифіри. За особливостями мінерального складу всі во-

ни подібні, відрізняються лише варіацією вмісту породоутворювальних мінералів. Метаморфічні породи різною мірою калішпатизовані, ділянками катаклазовані. По них розвивались чарнокітоїди (ендербітогнейси та чарнокіти). Тіла порід гранулітової асоціації перетинають жили більш низькотемпературних біотитових гранітів, апліто-пегматоїдних гранітів та пегматитів, досить часто трапляються кварцові жили різної потужності.

Актуальність роботи. Основою для геологічного картування є час утворення гірських порід. Для визначення віку гранітоїдів єдиним методом є ізотопне датування. Результати геологічних спостережень, у тому числі петрог-

рафічних досліджень порід [6], узагальнені в матеріалах геологічного картування [2]. Уран-свинцеве ізотопне датування гірських порід за монацитами в межах дослідженої території дотепер не проводилось.

Мета роботи – визначити час гранітоутворення в комплексі гірських порід дністерсько-бузької серії в межах Ятранського блоку (нижня течія р. Ятрань).

Задача: провести мінералогічне вивчення кристалів монациту з гранітоїдів; уран-свинцевим ізотопним методом визначити вік монацитів.

Об'єкти та методи дослідження. В нижній течії р. Ятрань, починаючи від с. Коржова до с. Покотилове, автори відібрали низку проб гранітів, у тому числі гіперстен-вмісних (чарнокітів). В матеріалі частини проб були виявлені кристали монациту. Зазвичай, монацити характеризують час прояву епігенетичних геологічних процесів, насамперед, формування двопольовошпатових гранітів, а також калієвого метасоматозу. Тому для визначення віку гранітів нами були використані монацити. Уран-свинцевим ізотопним методом були датовані монацити катаклазованого граніту (проба 20/16) с. Коржова, лівий берег р. Ятрань, південніше мосту (греблі); граніту біотитового (проба 30/16), с. Давидівка, лівий беріг р. Ятрань, нижче мосту (греблі ГЕС); чарнокіту (проба 27/16) із закритого щебеневого кар'єру на лівому березі р. Ятрань, південніше с. Перегонівка.

Методика хімічної підготовки, за якою готувались зразки монацитів для мас-спектрометричного аналізу, описана в роботах [5, 7]. Для визначення вмісту урану та свинцю був використаний змішаний $^{235}\text{U}+^{206}\text{Pb}$ трасер. Ізотопні дослідження свинцю й урану виконувались за допомогою 8-колекторного мас-спектрометра MI-1201 AT в мультиколекторному статичному режимі; математична обробка експериментальних даних – за програмами Pb Dat і ISOPLOT [8, 9]. Похибки визначення віку наведені при 2σ . Для перевірки метрологічних характеристик методу використали стандарт циркону ІГМР-1 [1].

Результати ізотопного датування та їх обговорення.

Граніт катаклазований, лівий берег р. Ятрань, південніше мосту в с. Коржова. Проба 20/16. Порода світлорожевого забарвлення. Текстура гнейсоподібна, середньо-очкова. Крупні тектонокласти польових шпатів орієнтовані вздовж гнейсуватості, а дрібніші індивіди основної маси огинають їх. Спостерігаються окремі тонкі тріщини кліважу. Структура бластоцента, лепідогранобластова. Кристали кварцу утворюють крупні видовжені прошарки та лінзи розміром 2-5 мм, складенні рекристалізованими індивідами розміром 0,1-0,3 мм. Тектонокласти представлені округлої форми уламками первинної породи, складені, переважно, кристалами польових шпатів розміром 1-3 мм. Уламки первинної породи та агрегати рекристалізованого кварцу втopleні в мілонітовій матриці.

Мінеральний склад (об'єм.%): польові шпати 62-67, мікроклін кількісно переважає плагіоклаз; кварц 25-27, біотит (зеленуватий, коричневий) 5-8; акцесорні мінерали – циркон, апатит, монацит, сфен (?); епігенетичні – хлорит по біотиту, мусковіт.

Монацит представлений сильно озалізненими з поверхні сірувато-бурими кристалами, переважно, пампушкоподібної, дископодібної, зрідка ізометричної форми з шагреневою поверхнею. Незважаючи на заокруглені контури, на поверхні багатьох індивідів присутні поодинокі грані і навіть окремі дещо заокруглені ребра. Кристали напівпрозорі, слабо озалізнені – прозорі, світложовтого забарвлення.

Вік граніту визначали за мультикристальними наважками розмірних фракцій світложовтих прозорих слабо озалізнених індивідів, отриманих скочуванням по нахиленій площині. Результати уран-свинцевого ізотопного датування наведені в табл. 1.

За верхнім перетином конкордії дискордією, у відповідності з даними, наведеними в табл. 1, вік монациту становить $2034,7 \pm 0,7$ млн. років та 133 ± 42 млн. років за нижнім. Зважаючи на незначну розтяжку фігуративних точок на діаграмі та невелику дискордантність (від 1,3 до -3,9), ми розрахували середньозважене значення віку за відношенням $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$: $2036,2 \pm 4,7$ млн. років (рис. 1), яке ми приймаємо за час кристалізації монациту та вік грані-

ту, що добре співпадає з результатами вивчення гранітоутворення в породах цього блоку, поширених південніше, в долині р. Південний Буг [3].

Таблиця 1.

Вміст урану, свинцю та ізотопний склад свинцю в монацитах із катаклазованого граніту (проба 20/16)

Фракція мінералу	Вміст (ppm)		Ізотопні відношення					Вік, млн. років			Дискордантність (%)
	U	Pb	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{207}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{208}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}_r}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}_r}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}_r}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}_r}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}_r}{^{206}\text{Pb}_r}$	
1	3006	10699	7900	7,8653	0,10631	0,38849	6,7272	2116	2076	2037,1	-3,9
2	2462	9259	9300	7,8784	0,099015	0,38514	6,6714	2100	2069	2037,7	-3,1
3	2065	7729	5350	7,8309	0,094011	0,36533	6,3141	2007	2020	2033,7	1,3
4	2177	8514	8155	7,8709	0,094375	0,38356	6,6398	2093	2065	2036,6	-2,8

Поправка на звичайний свинець уведена за Стейсі та Крамерсом на вік 2040 млн. років.

1-4 – розмірні фракції світложовтих прозорих кристалів, отриманих скочуванням по нахилній площині.

Pb_r – свинець радіогенний.

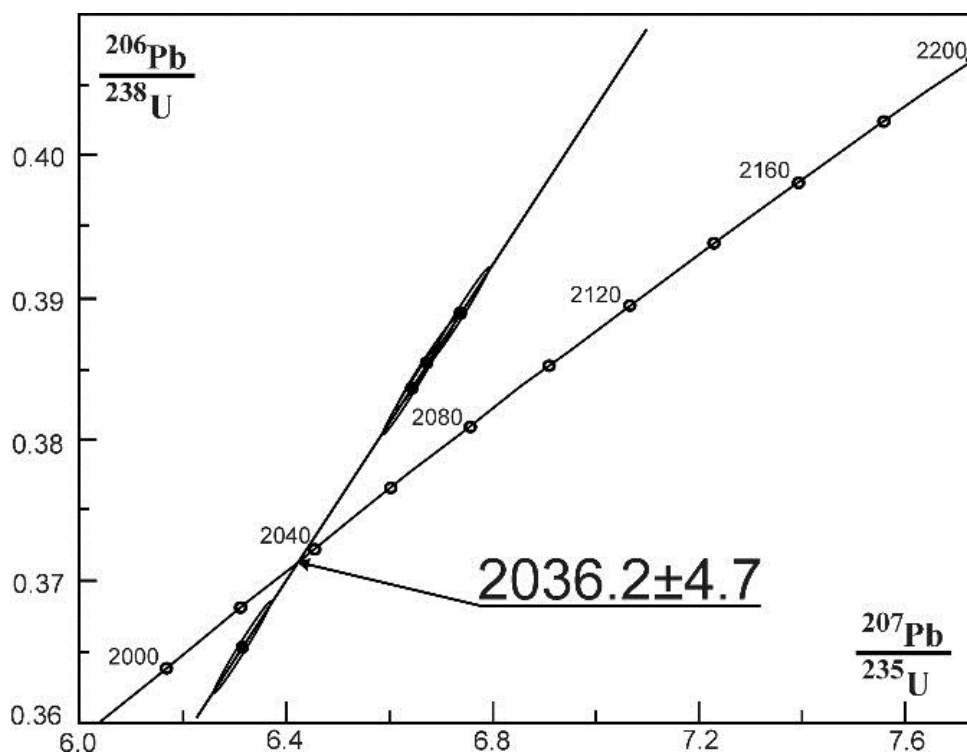


Рис. 1. Уран-свинцева діаграма з конкордією для монацитів із катаклазованого граніту, проба 20/16.

Граніт біотитовий. Лівий борт річки Ятрань, нижче греблі ГЕС, с. Давидівка. Проба 30/16. Жильне тіло, потужністю близько 70 см,

що перетинає асоціацію тектонізованих порід, представлену ендербітогнейсами. Останні містять поодинокі малопотужні прошарки кри-

талосланців, по яких розвинуті середньокрупнокристалічні чарнокітоїди з лінзо- та жилоподібними виділеннями кварцу.

Біотитовий граніт рожевого забарвлення. Текстура нечітка гнейсоподібна, проявляються окремі ділянки збагаченні біотитом, де він утворює незначні за об'ємом плямисті скупчення. Часто трапляється кварц у вигляді крупних округлих та лінзоподібних скупчень розміром до 5-6 мм. Структура гіпідіоморфнокристалічна, нерівномірно-, дрібно-середньокристалічна, з розміром індивідів 0,3-2,5 мм, зрідка до 4-5 мм. Найкрупніші кристали представлені кварцом, у меншій кількості плагіоклазом. Більш дрібні кристали знаходяться в інтерстиціях крупніших індивідів польових шпатів.

Мінеральний склад (об'єм.%): плагіоклаз 28-32; кварц 20-25; мікроклін 30-35; біотит близько 10; рудні мінерали близько 1; акцесорні мінерали – циркон, монацит – до 1.

Для монациту характерні коричнево-жовті прозорі, іноді світложовті прозорі, водянопрозорі, переважно, еліпсоподібні, зрідка ізометричні кристали з закругленими контурами та гладенькою блискучою поверхнею. Іноді трапляються індивіди з видовженням близько

2, зазвичай, «призматичної» форми. Кристали відносно дрібні (<0,05 мм), деякі мають викривлені спотворені контури, обумовлені наростаннями та/або відбитками індивідів інших мінералів.

Вік визначали за однією мультикристальною наважкою світложовтих прозорих і водянопрозорих індивідів, трьома мультикристалічними наважками розмірних фракцій коричнево-жовтих прозорих еліпсоподібних індивідів та двома мультикристалічними наважками коричнево-жовтих прозорих «призматичних» індивідів. Результати датування наведені в табл. 2.

Вік монациту за верхнім перетином конкордії дискордією, розрахованою за даними табл. 2, становить $2046,1 \pm 3,7$ млн. років та за нижнім -174 ± 200 млн. років, СКЗВ=2,2. Враховуючи, що фігуративні точки свинець-уранових ізотопних відношень на діаграмі з конкордією лежать практично в одній точці і невелику дискордантність віку (за різними ізотопними відношеннями від -3,3 до -6,3), за вік монациту, а отже й граніту приймаємо середнє зважене значення віку за ізотопним відношенням $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} - 2042,7 \pm 1,2$ млн. р. (рис. 2).

Таблиця 2.

Вміст урану, свинцю та ізотопний склад свинцю в монацитах із граніту, проба 30/16

Фракція мінералу	Вміст (ppm)		Ізотопні відношення					Вік, млн. років			Дискордантність (%)
	U	Pb	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{207}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{208}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}_r}{^{238}\text{U}_r}$	$\frac{^{207}\text{Pb}_r}{^{235}\text{U}_r}$	$\frac{^{206}\text{Pb}_r}{^{238}\text{U}_r}$	$\frac{^{207}\text{Pb}_r}{^{235}\text{U}_r}$	$\frac{^{207}\text{Pb}_r}{^{206}\text{Pb}_r}$	
Св-Ж, Пр	1015	6959	6985	7,8278	0,05218	0,38798	6,7393	2113	2078	2042,6	-3,5
1	1003	7400	17450	7,8933	0,04826	0,38833	6,7494	2115	2079	2043,7	-3,5
2	973	7451	4880	7,7742	0,04671	0,38990	6,7760	2122	2083	2043,5	-3,9
3	1087	7118	10800	7,8653	0,05484	0,38882	6,7571	2117	2080	2043,5	-3,6
1a	1094	7549	5510	7,7991	0,05169	0,38702	6,7205	2109	2075	2042,1	-3,3
2a	1078	8397	6615	7,8272	0,04715	0,40031	6,9482	2170	2105	2041,3	-6,3

Поправка на звичайний свинець уведена за Стейсі та Крамерсом на вік 2040 млн. р.

Св-Ж – світложовті кристали монациту, Пр – прозорі кристали монациту; 1-3 – розмірні фракції коричнево-жовтих прозорих еліпсоподібних кристалів, отриманих скочуванням по нахилений площині; 1a та 2a – розмірні фракції коричнево-жовтих «призматичних» (видовжених) кристалів.

Чарнокіт. Закритий щебеневий кар'єр на лівому березі р. Ятрань південніше с. Переголівка. Проба 27/16. Неправильної форми тіло

породи сірого, темносірого забарвлення з зеленим, жовто-бурым відтінком серед ендербітогнейсів та кристалічних сланців. У змочено-

му стані проявляється блакитний кварц. Текстура породи масивна, часто нечітка гнейсоподібна. Структура, переважно, рівномірнокристалічна, за абсолютним розміром індивідів змінюється від дрібно- до середньокристалічної. Локально нерівномірнокристалічна через присутність більш крупних лінзоподібних виділень кварцу, таблитчастих кристалів плагіоклазу розміром від 3 до 6 мм серед більш дрібних індивідів. За формою індивідів – гіпідоморфнокристалічна.

Вік монациту, за верхнім перетином конкордії дискордією, розрахованою за даними табл. 3, становить 2028 ± 15 млн. р. та за нижнім – $1082 \pm \infty$ млн. р., СКЗВ=1,8. Зважаючи на те, що фігуративні точки свинець-уранових ізотопних відношень на уран-свинцевій діаграмі з конкордією лежать практично в одній точці, та на невелику дискордантність (від -3,0 до -5,4), за вік монациту, а отже й чарнокіту приймаємо середньозважене значення віку за відношенням $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ – $2014,6 \pm 4,5$ млн. р. (рис. 3).

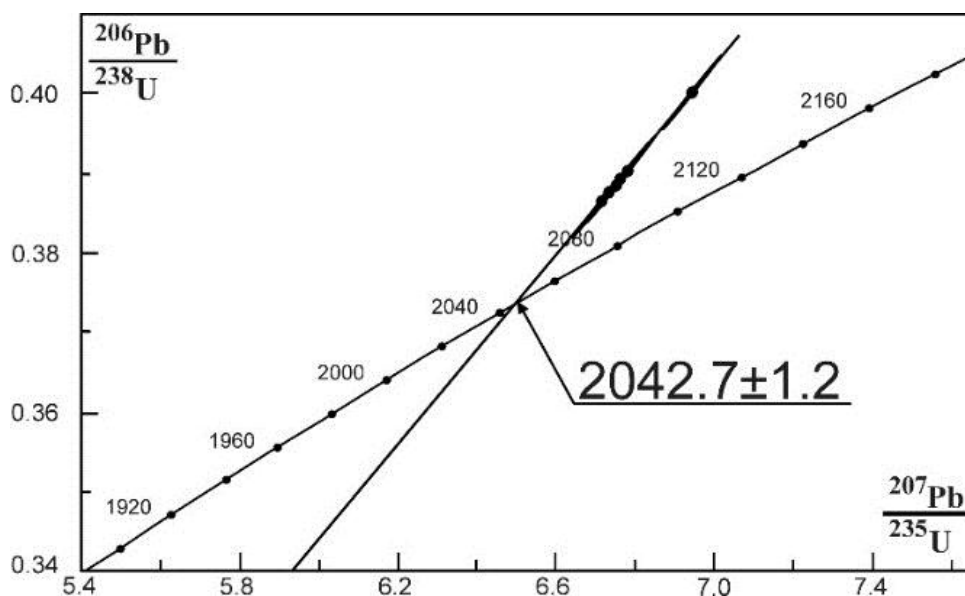


Рис. 2. Уран-свинцева діаграма з конкордією для монацитів із граніту, проба 30/16.

Таблиця 3.

Вміст урану, свинцю та ізотопний склад свинцю в монацитах із чарнокіту, проба 27/16.

Фракція мінералу	Вміст (ppm)		Ізотопні відношення					Вік, млн. років			Дискордантність (%)
	U	Pb	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{207}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{208}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	
1	2000	9333	10960	8,0019	0,07679	0,37929	6,4786	2073	2043	2012,9	-3,0
2	3203	13742	5600	7,9252	0,08501	0,38226	6,5321	2087	2050	2013,6	-3,6
3	3320	15753	8260	7,9688	0,07591	0,38141	6,5213	2083	2049	2014,7	-3,4
4	2555	18117	12500	7,9847	0,04946	0,38200	6,5470	2086	2052	2018,9	-3,3
5	2780	17225	12050	8,0180	0,05824	0,38937	6,6431	2120	2065	2010,9	-5,4
6	2588	16330	13700	8,0096	0,05596	0,38201	6,5315	2086	2050	2014,6	-3,5

Поправка на звичайний свинець уведена за Стейсі та Крамерсом на вік 2030 млн. р.

1-3 – розмірні фракції коричнево-жовтих та медово-жовтих кристалів; 4-6 – те ж медово-жовтих та жовтих.

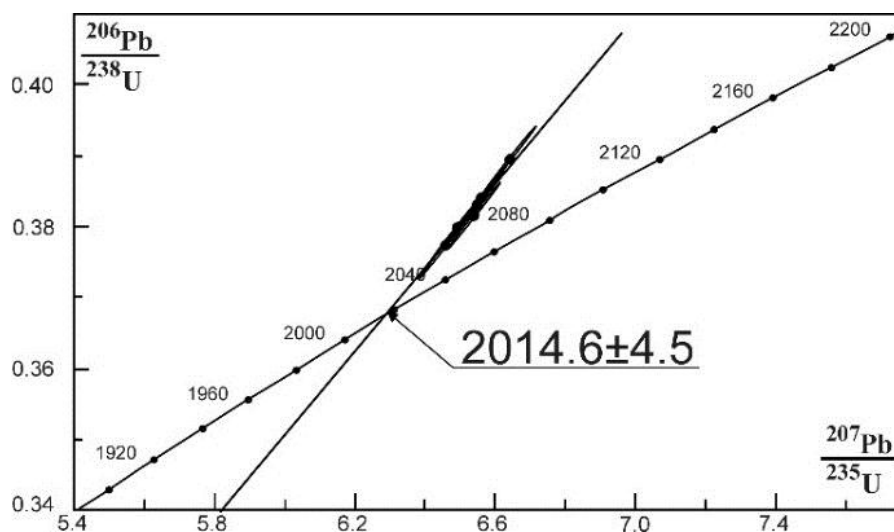


Рис. 3. Уран-свинцева діаграма з конкордією для монацитів із чарнокіту, проба 27/16.

Висновки

1. Вкорінення жильних гранітів у масив порід дністерсько-бузької серії, поширених у нижній течії р. Ятрань, відбулось близько 2,04 млрд. років тому, що співпадає з процесами гранітоутворення в породах цієї серії, поширених південніше, в долині р. Південний Буг.

2. Менший вік монацитів (2015 млн. р.) з більш високотемпературних гранітоїдів (чарнокітів) порівняно з віком монацитів (2040 млн. р.) з біотитових гранітів, вірогідно, обумовлений більш пізньою їх кристалізацією, як це спостерігається в ксенолітах [4], або більш пізнім закриттям їх уран-свинцевої ізотопної системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бартницький Е.Н., Бибикова Е.В., Верховляд В.М., Легкова Г.В., Скобелев В.М., Терещ Г.Я. ИГМР-1 – Международный стандарт циркона для уран-свинцовых изотопных исследований / Геохимия и рудообразование (Киев).– 1995.– Вып. 21.– С. 164-167.
2. Клочков В.М., Білінська Я.П., Веклич Ю.М. та ін. Державна геологічна карта України. М 1:200000. Серія Центральноукраїнська. Аркуш М-36-XXXI (Первомайськ) / Пояснювальна записка // Київ: УкрДГПІ, 2004.– 175 с.
3. Степанюк Л.М., Довбуш Т.І., Курило С.І., Лісна І.М. Фінальний етап гранітоїдного

магматизму в Дністровсько-Бузькому мегаблоці Українського щита // Геохімія та рудоутворення (Київ).– 2016.– Вип. 36.– С. 72-81.

4. Степанюк Л.М., Курило С.І., Сьомка В.О., Бондаренко С.М., Коваленко О.О., Довбуш Т.І., Висоцький О.Б. Особливості U-Pb ізотопних систем цирконів і монацитів асоціації граніт – «ксеноліт»: петрологічні та геологічні наслідки // Мінералогічний журнал (Київ).– 2017.– 39, №1.– С. 63-74.
5. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартницький Е.Н., Верховляд В.М., Комаристый А.А., Лесная И.М., Мицкевич Н.Ю., Пономаренко А.Н., Скобелев В.М., Щербак Д.Н. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита // Киев: Наукова думка, 1989.– 144 с.
6. Щербаков И.Б. Петрография докембрийских пород центральной части Украинского щита // Киев: Наукова думка, 1975.– 278 с.

7. Krough T.E. A low contamination method for hydrothermal decomposition of zircon and extraction of U and Pb for isotopic age determination // Geochim. Cosmochim. Acta.– 1973.– 37, №3.– P. 485-494.

8. Ludwig K.R. Pb data for MS-DOS, version 1.06 // U.S. Geol. Survey Open-File Rept.– 1989.– №88.– 542.– P. 40.

9. Ludwig K.R. ISOPLOT for MS-DOS, version 2.0 // U.S. Geol. Survey Open-File Rept.– 1990.– №88.– 557.– P. 38.

REFERENCES

1. Bartnitskyi E.N., Bibikova E.V., Verkhoglyad V.M., Lehkova G.V., Skobelev V.M., Terets G.Ya. IGMR-1 – international standard of zircon for uranium-lead isotopic research (in Russian) // Geochemistry and ore formation (Kiev).– 1995.– Vol. 21.– P. 164-167.

2. Klochkov V.M., Bilynska Ya.P., Veklych Yu.M., a. o. State geological map of Ukraine. M 1:200000. Central Ukraine issue. Page M-36-XXXI (Pervomaysk) (in Ukrainian) / Explanatory notes // Kyiv: Ukrainian State Geological Exploration Institute, 2004.– 175 p.

3. Stepanyuk L.M., Dovbush T.I., Kurilo S.I., Lisna I.M. The final stage of granitoid magmatism in the Dniester-Bug megablock of the Ukrainian shield (in Ukrainian) // Geochemistry and ore formation (Kyiv).– 2016.– Vol. 36.– P. 72-81.

4. Stepanyuk L.M., Kurylo S.I., Syomka V.O., Bondarenko S.M., Kovalenko O.O., Dovbush T.I., Vysotskyi O.B. Special features of U-Pb isotope systems of zircons and monacites of association granite-“xenolith”: petrological and

geological implications (in Russian) // Mineralogical journal (Kyiv).– 2017.– V. 39, №1.– P. 63-74.

5. Scherbak N.P., Artemenko G.V., Bartnitskyi E.N., Verkhoglyad V.M., Komaristyi A.A., Lesnaya I.M., Mitskevich N.Yu., Ponomarenko A.N., Skobelev V.M., Scherbak D.N. Geochronological scale of the Precambrian of the Ukrainian shield (in Russian) // Kiev: Naukova dumka, 1989.– 144 p.

6. Shcherbakov I.B. Petrography of Precambrian rocks of the central part of the Ukrainian shield (in Russian) // Kiev: Naukova dumka, 1975.– 278 p.

7. Krough T.E. A low contamination method for hydrothermal decomposition of zircon and extraction of U and Pb for isotopic age determination // Geochim. Cosmochim. Acta.– 1973.– 37, №3.– P. 485-494.

8. Ludwig K.R. Pb data for MS-DOS, version 1.06 // U.S. Geol. Survey Open-File Rept.– 1989.– №88.– 542.– P. 40.

9. Ludwig K.R. ISOPLOT for MS-DOS, version 2.0 // U.S. Geol. Survey Open-File Rept.– 1990.– №88.– 557.– P. 38.

СТЕПАНЮК Л.М., ГІНТОВ О.Б., МИЧАК С.В., КУРИЛО С.І., ДОВБУШ Т.І., СЬОМКА В.О., БОНДАРЕНКО С.М., КОВАЛЕНКО Н.О. Уран-свинцевий вік за монацитом гранітоїдів нижньої течії р. Ятрань (Ятранський блок Дністерсько-Бузького мегаблоку Українського щита).

Резюме. Вивчалися чарнокітоїди та більш низькотемпературні граніти, тіла яких перетинають верстви біотит-гіперстен-плагіоклазових кристалічних сланців, гіперстенових гнейсів, плагіогнейсів, графіт-гіперстенових кварцитів, зрідка олівін-флогопітових кальцифірів дністерсько-бузької серії. Уран-свинцеве ізоотопне датування гірських порід за монацитом у межах дослідженої території дотепер не проводилось. Ізотопні дослідження свинцю й урану автори виконували за допомогою мас-спектрометра MI-1201 AT. Об'єктом досліджень були монацит-вмісні гранітоїди, представлені трьома пробами.

Граніт катаклазований світлорожевого забарвлення, гнейсоподібної текстури, лепідогранобластової структури. Мінеральний склад (об'єм.%): польові шпати (мікроклін кількісно переважає плагіоклаз) 65-70; кварц 25-27, біотит 5-8; акцесорні мінерали – циркон, апатит, монацит, сфен. Монацит представлений напівпрозорими сірувато-бурими, рідше прозорими світложовтими кристалами дископодібної, ізометричної форми з поодинокими гранями, округленими ребрами. Визначений вік граніту $2036,2 \pm 4,7$ млн. р., що співпадає з результатами вивчення гранітоутворення в породах Ятранського блоку, поширених у долині р. Південний Буг.

Граніт біотитовий рожевого забарвлення, нечіткої гнейсоподібної текстури, гіпідіоморфнокристалічної лепідогранобластової структури. Жильне тіло цього граніту потужністю близько 70 см перетинає товщу ендербітогнейсів. Мінеральний склад (об'єм.%): плагіоклаз 28-32; кварц 20-25; мікроклін 30-35; біотит близько 10; рудні мінерали близько 1; акцесорні мінерали – циркон, монацит. Для монациту характерні прозорі коричнево-жовті, світложовті еліпсоподібні, зрідка ізометричні або видовжені кристали розміром менше 0,05 мм. Вік монациту, а отже й граніту $2042,7 \pm 1,2$ млн. р.

Чарнокіт сірого, темносірого забарвлення із зеленим, жовто-бурым відтінком утворює неправильної форми тіло, яке перетинає товщу ендербітогнейсів і кристалічних сланців. Текстура породи масивна зі слабо проявленою гнейсоподібністю, структура дрібно-, середньокристалічна, гіпідіоморфнокристалічна. Мінеральний склад (об'єм.%): плагіоклаз 42-46; кварц 25-30; калієвий польовий шпат 10-15; гіперстен близько 10; біотит – поодинокі індивіди; акцесорні мінерали – циркон, апатит, монацит. Монацит утворює досить крупні напівпрозорі кристали жовтого, коричнево-жовтого кольору, зазвичай, дископодібні з добре розвиненими гранями пінакльовиду та окремими ребрами. Кристали містять чорні непрозорі, різної форми та розміру вклюдження. Визначений вік монациту, а отже й чарнокіту $2014,6 \pm 4,5$ млн. р.

За одержаними результатами, зроблені висновки, що вкорінення жильних гранітів у масив порід дністерсько-бузької серії, поширених у нижній течії р. Ятрань, відбулось близько 2,04 млрд. р. тому. Менший вік монацитів (2015 млн. р.) з більш високотемпературних гранітоїдів (чарнокітів) порівняно з віком монацитів (2040 млн. р.) біотитових гранітів, вірогідно, обумовлений більш пізньою їх кристалізацією або більш пізнім закриттям їх уран-свинцевої ізотопної системи.

Ключові слова: Український щит, гранітоїди, монацит, ізотопне датування, уран-свинцевий метод.

СТЕПАНЮК Л.М., ГИНТОВ О.Б., МЫЧАК С.В., КУРИЛО С.И., ДОВБУШ Т.И., СЕМКА В.А., БОНДАРЕНКО С.М., КОВАЛЕНКО Н.А. Уран-свинцовый возраст по монациту гранитоидов нижнего течения р. Ятрань (Ятранский блок Днестровско-Бугского мегаблока Украинского щита).

Резюме. Изучались чарнокитоиды и более низкотемпературные граниты, тела которых пересекать пласты биотит-гиперстен-плагиоклазовых кристаллических сланцев, гиперстеновых гнейсов, плагиогнейсов, графит-гиперстеновых кварцитов, изредка оливин-флогопитовых кальцифиров днестровско-бугской серии. Уран-свинцовое изотопное датирование горных пород по монациту в границах изученной территории до настоящего времени не проводилось. Изотопное исследование свинца и урана авторы выполняли с помощью масс-спектрометра MI-1201 AT. Объектом исследований были монацит-содержащие гранитоиды, представленные тремя пробами.

Гранит катаклазированный светлорозовой окраски, гнейсоподобной текстуры, лепидогранобластовой структуры. Минеральный состав (объем.%): полевые шпаты (микроклін количественно преобладает над плагиоклазом) 65-70; кварц 25-27, биотит 5-8; акцессорные минералы – циркон, апатит, монацит, сфен. Монацит представлен полупрозрачными серовато-бурыми, реже прозрачными светложелтыми кристаллами дископодобной, изометричной формы с одиночными гранями, округленными ребрами. Определенный возраст гранита $2036,2 \pm 4,7$ млн. лет, что совпадает с результатами изучения гранитообразования в породах Ятранского блока, распространенных в долине р. Южный Буг.

Гранит биотитовый розовой окраски, нечеткой гнейсоподобной текстуры, гипидиоморфнокристаллической лепидогранобластовой структуры. Жильное тело этого гранита мощностью около 70 см пересекает толщу эндербитогнейсов. Минеральный состав (объем.%): плагиоклаз

28-32; кварц 20-25; микроклин 30-35; биотит около 10; рудные минералы около 1; акцессорные минералы – циркон, монацит. Для монацита характерны прозрачные коричнево-желтые, светло-желтые эллипсоподобные, изредка изометричные или удлиненные кристаллы размером менее 0,05 мм. Возраст монацита, а, следовательно, и гранита $2042,7 \pm 1,2$ млн. лет.

Чарнокит серой, темносерой окраски с зеленым, желто-бурым оттенком образует неправильной формы тело, пересекающее толщу эндебитогнейсов и кристаллических сланцев. Текстура породы массивная со слабо проявленной гнейсоподобностью, структура мелко-, средне-кристаллическая, гипидоморфнокристаллическая. Минеральный состав (объем.%): плагиоклаз 42-46; кварц 25-30; калиевый полевой шпат 10-15; гиперстен около 10; биотит – одиночные индивиды; акцессорные минералы – циркон, апатит, монацит. Монацит образует довольно крупные полупрозрачные кристаллы желтого, коричнево-желтого цвета, обычно, дископодобные с хорошо развитыми гранями пинакоида и отдельными ребрами. Кристаллы содержат черные непрозрачные, разной формы и размера включения. Определенный возраст чарнокита по монациту $2014,6 \pm 4,5$ млн. лет.

В соответствии с полученными результатами, сделаны выводы, что внедрение жильных гранитов в массив пород днестровско-бугской серии, распространенных в нижнем течении р. Ятрань, состоялось около 2,04 млрд. лет тому. Меньший возраст монацитов (2015 млн. лет) из более высокотемпературных гранитоидов (чарнокитов) в сравнении с возрастом монацитов (2040 млн. лет) из биотитовых гранитов, вероятно, обусловлен более поздней их кристаллизацией или более поздним закрытием их уран-свинцовой изотопной системы.

Ключевые слова: Украинский щит, гранитоиды, монацит, изотопное датирование, уран-свинцовый метод.

STEPANYUK L.M., GINTOV O.B., MYCHAK S.V., KURYLO S.I., DOVBUSH T.I., SEMKA V.A., BONDARENKO S.M., KOVALENKO N.A. Uranium-lead age determined using monazite of granitoids of the river Yatran lower course (Yatran block of Dniester-Bug megablock, the Ukrainian shield).

Summary. Charnokitoids and lower-temperature granites, the bodies of which intersect layers of biotite-hypersthene-plagioclase crystalline schists, hypersthene gneisses, plagiogneisses, graphite-hypersthene quartzites, and occasionally olivine-phlogopite calciphyres of the Dniester-Bug series were studied. Uranium-lead isotope dating of rocks determined using monazite within the boundaries of the studied territory has not yet been carried out. An isotope study of lead and uranium was fulfilled by the authors using an MI-1201 AT mass spectrometer. Monazite-containing granitoids, represented by three samples were the object of research.

The cataclased granite has a light-pink color, a gneissic texture, a lepidogranoblastic structure. The mineral composition (vol.%) is as follows: feldspars (microcline quantitatively prevails over plagioclase) 65-70; quartz 25-27, biotite 5-8; accessory minerals – zircon, apatite, monazite, sphene. The monazite is represented by translucent grayish-brown, rarely transparent, light yellow crystals of a discoid, isometric form with single faces, rounded edges. The determined age of granite is 2036.2 ± 4.7 million years, which corresponds to the results of the study of granite formation in the rocks of the Yatran block, common in the valley of the Southern Bug river.

The biotite granite is of pink color, indistinct gneissic texture, hypidiomorphic crystalline lepidogranoblastic structure. The vein body of this granite having thickness of about 70 cm crosses the rock mass of enderbitic gneisses. The mineral composition (vol.%) is as follows: plagioclase 28-32; quartz 20-25; microcline 30-35; biotite about 10; ore minerals about 1; accessory minerals – zircon, monazite. The monazite is characterized by transparent brown-yellow, light yellow ellipse-like, occasionally isometric or elongated crystals with the size of less than 0.05 mm. The age of the monazite, and, therefore, of the granite is 2042.7 ± 1.2 million years.

Charnockite has a gray, dark gray color with a green, yellow-brown tinge, it forms a body of irregular shape that intersects the rock mass of the enderbitic gneisses and schists. The texture of the rock is massive with a weak gneissic manifestation, the structure is fine-grained, medium-grained, hypidomorphic-crystalline. The mineral composition (vol.%) is as follows: plagioclase 42-46; quartz 25-30; potassium feldspar 10-15; hypersthene about 10; biotite – single individuals; accessory minerals – zircon, apatite, monazite. The monazite forms rather large translucent crystals of yellow, brown-yellow color, usually discoid, with well-developed faces of pinacoid and individual ribs. Crystals contain black opaque inclusions of different shapes and sizes. The defined age of charnockite determined using monazite is 2014.6 ± 4.5 Ma.

In accordance with the results obtained, it was concluded that the intrusion of vein granites into the massif of the Dniester-Bug series rocks, that are common for the lower course of Yatran river, took place about 2.04 billion years ago. The smaller age of the monazites (2015 million years) from higher-temperature granitoids (charnockites) compared to the age of the monazites (2040 million years) from biotite granites is probably due to their later crystallization or later closing of their uranium-lead isotopic system.

Key words: Ukrainian shield, granitoids, monazite, isotope dating, uranium-lead method.

*Надійшла до редакції 5 вересня 2018 р.
Представив до публікації професор В.М.Трощенко.*