

УДК. 550.93

<https://doi.org/10.30836/gbhgd.2024.6>

U-Pb ВІК ЦИРКОНУ ТА МОНАЦИТУ ІЗ ГРАНІТІВ КІРОВОГРАДСЬКОГО МАСИВУ

Ковтун О. В., Степанюк Л. М., Довбуш Т. І., Висоцький О. Б., Яскевич Т. Б.

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, м.
Київ, Україна, kovtun85@ukr.net

U-Pb AGE OF ZIRCON AND MONAZITE FROM GRANITES OF THE KIROVOGRAD MASSIF

Kovtun O. V., Stepanyuk L. M., Shumlyansky L. V., Vysotskyi O. B., Yaskevych T. B.

M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of
Ukraine, Kyiv, Ukraine, kovtun85@ukr.net

Previous studies using the TIMS method determined the age of zircon from granites of the Kirovograd (2065±20 Ma) and Bobrynets (2026±20 Ma) massifs [Shcherbak et al.] Similar ages of zircons from granites of the Kirovograd massif were obtained by LA-ICP-MS: 2062±11 Ma (quarry in Subottsi village), 2056±11 Ma (Elgran quarry). Much older ages of 2717±18 Ma for the nuclear parts of the crystals and 2267±20 Ma for the outer parts were obtained for zircon from granite of sample NU-15 (probably also from the Subottsi quarry) [Shumlyansky and , 2015]. At the same time, monazites are characterized by significantly lower age values - 2033.7 ± 2.9 Ma [Step. et al., 2021]. Mineralogical studies have shown that the reason for the difference in numerical age values is ancient radiogenic lead in the nuclear parts of zircon crystals.

Вступ. Кіровоградський (Кіровоградсько-Бобринецький за [1, 8]) масив витягнутий з півночі на південь на 80 км при ширині від 10 км на півночі до 25 км на півдні. При цьому власне Кіровоградський масив простягається на 50 км вздовж східного контакту Новоукраїнського масиву, на півдні змикається з Бобринецьким масивом, що має площу 385 км². Кіровоградські граніти мають ультраметаморфічний генезис і сформувалися за рахунок метаморфічних порід інгуло-інгулецької серії [4, 8], що підтверджується наявністю реліктів (ядер) циркону порід субстрату в кристалах акцесорного циркону гранітів [5].

Мета роботи. За результатами мінералогічних досліджень з'ясувати причину розходження результатів уран-свинцевого ізотопного датування гранітів Кіровоградського масиву за цирконом і монацитом.

Об'єкти та методи дослідження. В даному повідомленні наводяться результати оптико-мікроскопічного вивчення внутрішньої будови кристалів циркону та електронно-мікроскопічного дослідження співвідношень між кристалами монациту і циркону в Кіровоградському граніті.

Результати та їх обговорення. Оптико-мінералогічне дослідження анатомії кристалів циркону із гранітів Кіровоградського масиву показали складну їхню будову [5]. Так кристали цього мінералу, виділені із порфіроподібного граніту (Сугокліївський кар'єр) утворені трьома генераціями циркону. Найдавнішу генерацію (циркон 1) репрезентують незональні (різко переважають) ядра, які характеризуються сильно заокругленими конурами та досить виразно проявленою автономною тріщинуватістю, яка не виходить за їх контури. Друга генерація циркону представлена тонкозональним коричневим цирконом, який наростає на циркон 1, зрідка складає майже весь об'єм кристалів.

Третя генерація циркону азональна, утворює тонкі облямівки (оболонки), інколи не повні, навколо циркону двох перших генерацій (рис.1).

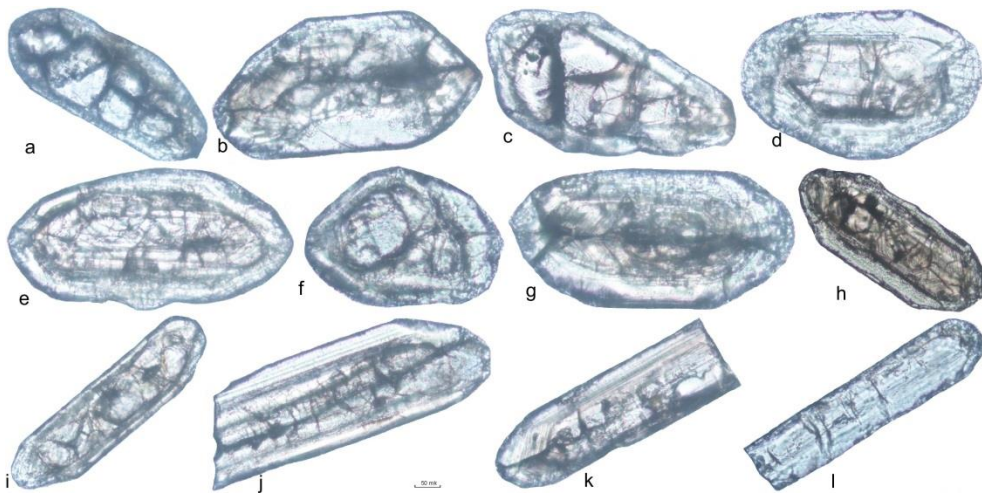


Рис.1. Мікрофотографії зрізів кристалів циркону із порфіроподібного граніту Кіровоградського масиву, проба КВ-5-1, поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя.

Таку ж складну будову мають кристали циркону із пегматоїдного граніту (Бобринецький масив) проба 9/23, розкритого Живанівським кар'єром (рис.2).

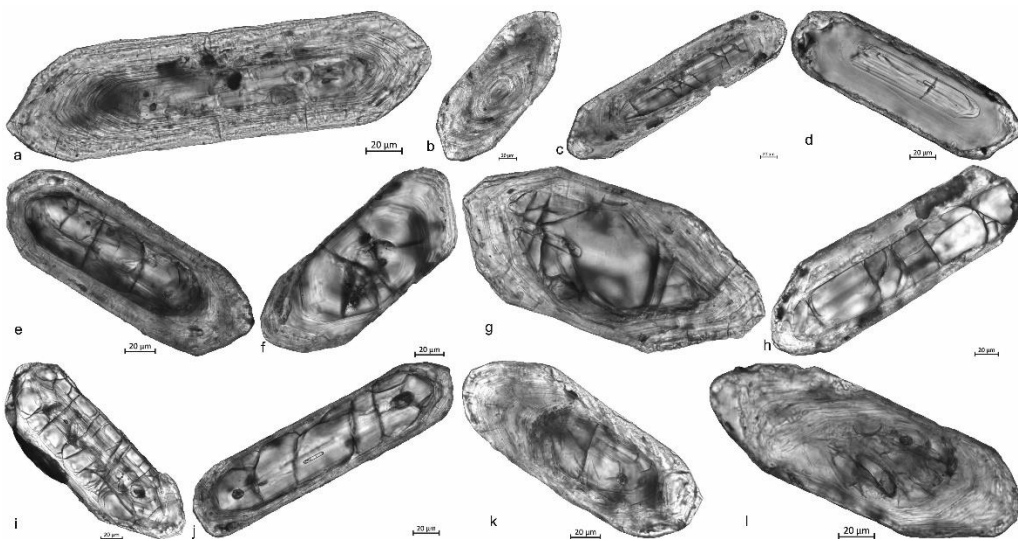


Рис.2. Мікрофотографії зрізів кристалів циркону із пегматоїдного граніту Бобринецького масиву, проба 9/23, поляризаційний мікроскоп, за одного ніколя.

Вік монациту із граніту Кіровоградського масиву (проба КВ-5-1), визначений методом TIMS, складає $2033,7 \pm 2,9$ млн років [5], що майже на 30 млн р. менше, порівняно з віком циркону із гранітів, поширених в районі м. Кропивницький, датованого як методом TIMS (2065 ± 20 млн р. масивів [7]), так і методом LA-ICP-MS - 2056 ± 11 млн років [6]. Таке розходження може мати декілька пояснень. Найбільш логічним буде припустити, що в ході датування як методом TIMS так і LA-ICP-MS в аналіз потрапляли не лише новоутворені циркони, сингенетичні граніту, а і реліктові циркони (ядра) порід субстрату. Можна також припустити, що монацити дійсно кристалізувалися на

завершальній стадії гранітоутворення, набагато пізніше після кристалізації циркону. Для з'ясування послідовності кристалізації циркону і монациту ми дослідити співвідношеннями між цими мінералами в граніті, за допомогою растрового електронного мікроскопа REM-106 I. Мікрофотографії ділянок аншлафа порфіроподібного гранат-біотитового граніту (проба 20/23), відібраного в Сугокліївському (Кіровоградському) кар'єрі (м. Кропивницький) наведено на рис. 3.

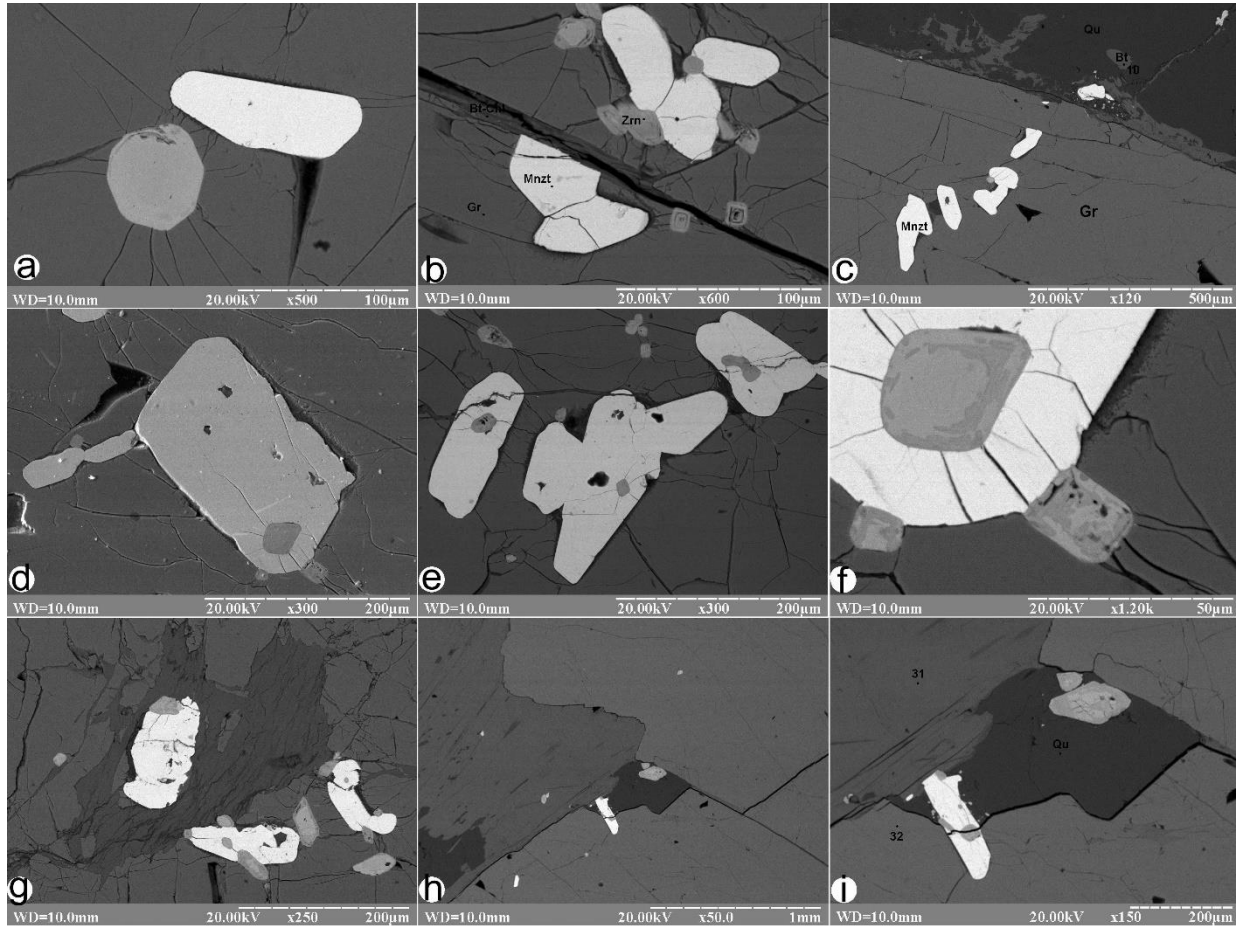


Рис.3. Мікрофотографії полірованих зрізів порфіроподібного граніту, проба 20/23, Сугокліївський кар'єр. Растровий електронний мікроскоп, REM-106 I. Режим відбитих електронів.

Як видно з наведених фото, кристали циркону в деяких випадках дійсно знаходяться в середині зерен монациту, що вказує на їхню дещо більш ранню кристалізацію, в той же час на фото (рис. 3 g) можна бачити проростання кристалів циркону і монациту в біотиті, що вказує на їхній одночасний ріст. Ключовим в цьому питанні є співвідношення між цими акцесорними (циркон і монацит) мінералами і породотвірними гранатом і біотитом, у середині яких ці акцесорії знаходяться. Отже і циркон і монацит кристалізувалися не пізніше гранату та біотиту, і їхній вік (за результатами датування) повинен бути в межах похибки однаковим, а розходження обумовлені давнішим віком ядерних частин кристалів циркону і наявністю в них давнього радіогенного свинцю, ізотопний склад якого має характеризувати вік цього реліктового циркону (ядер).

Висновки:

1. Акцесорні циркони і монацити, синпетрогенні граніту, кристалізувалися не пізніше породотвірних біотиту і гранату, а отже їхній вік в межах похибки визначення має збігатися.
2. Розходження в цифрових значеннях ізотопного віку, отримані для циркону і монациту із гранітів Кіровоградського масиву обумовлені давнім радіогенним свинцем, що зберігся в реліктах (ядрах) циркону порід субстрату.

Література

1. Гранитоидные формации Украинского щита. / Щербаков И.Б., Есипчук К.Е., Орса В.И. и др. - К.: Наук.думка, 1984. - 192 с.
2. Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Центральноукраїнська серія. Аркуш М-36-XXXII (Кіровоград). – К.: УкрДГРІ, 2001. – Пояснювальна записка. – 119 с.
3. Державна геологічна карта України м-бу 1:200 000. Аркуш М-36-XXXII (Новоукраїнка). — К.:УкрДГРІ, 2001. Пояснювальна записка. – 119 с.
4. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита. К.Ю. Єсипчук, О.Б. Бобров, Л.М. Степанюк та ін. – Київ, УкрДГРІ, 2004. – 30 с.
5. Степанюк Л.М., Коновал Н.М., Довбуш Т.І., Ковтун О.В., Висоцький О.Б. Уран-свинцевий вік гранітів Кіровоградського масиву (Інгульський мегаблок Українського щита). *Мінерал. журн.* 2021. 43, № 4. С. 56—62. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.000/>
6. Шумлянський Л.В., Петренко О.В. Палеопротерозойський гранітоїдний магматизм Інгульського району Українського щита. *Геол.-мінерал. вісн. Криворіз. нац. ун-ту.* 2015. **33**, № 1. С. 80—87.
7. Щербак Д.Н., Пономаренко А.Н., Макаренко И.Д. Геохронология гранитоидов Ингуло-Ингулецкого мегаблока Украинского щита. *Геохимия и рудообразование*, 1995. № 21. С. 74-88.
8. Щербаков И.Б. Петрология Украинского щита. Львов: ЗУКЦ, 2005.– 366 с.