

УДК 553.86 + 552.4 + 551.72 (574.31 + 474.5 + 476) ПЕТРОГРАФИЯ

Н. А. БОГАТЫРЕВА, А. К. ВАЙТЕКУНАС

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ АКЦЕССОРНЫХ ЦИРКОНОВ В ПОРОДАХ ДОКЕМБРИЯ

(Представлено академиком В. И. Смирновым 8 I 1971)

В последние годы увеличилось число работ, посвященных использованию акцессорных цирконов для решения вопросов петрологии (1-3). Наше исследование посвящено выделению генетических типов акцессорных цирконов и их связи с этапами формирования метаморфических и метасоматических пород Южного Улутау в Центральном Казахстане и Северо-Западного склона Белорусского массива.

Изучались акцессорные цирконы из ниже-среднепротерозойских метаморфических пород, представляющих непрерывный ряд — от метаморфических сланцев фации зеленых сланцев и кристаллических сланцев и гнейсов эпидот-амфиболитовой фации (Южный Улутау) (4, 5) до гнейсов амфиболитовой и гранулитовой фаций (Белорусский массив) (6-8). Кроме того, были изучены цирконы из гранито-гнейсов и метасоматических гранитов, возникших в результате щелочного метасоматоза вышеназванных пород, а также цирконы из метасоматических кварцитов.

В результате исследования оптических и морфологических особенностей выделено три генетических типа акцессорных цирконов.

Цирконы типа I являются реликтовыми, унаследованными от исходных пород. В их составе выделяются два подтипа — подтип А, принадлежавший ранее осадочным породам, и подтип Б — из магматогенных пород.

Подтип А (рис. 1, 1, 2, 5, 6) представлен окатанными зернами красновато-бурой, иногда гиацинтовой розовой и пурпурной окраски, полупрозрачными и непрозрачными (рис. 1 см. вклейку к стр. 921).

Подтип Б (рис. 1, 3, 7), унаследованный от магматогенных пород, представлен субидiomорфными бесцветными кристаллами с большим количеством разнообразных включений.

Цирконы I типа встречаются в виде ядер в цирконах типов II и III (рис. 1, 4, 8, 11).

Цирконы II типа являются метаморфогенными. Представлены они субидiomорфными полупрозрачными и прозрачными кристаллами, слабо окрашенными в коричневатые, желтоватые тона, иногда с четко проявленной зональностью, а также оболочками на цирконах типа I (рис. 1, 11) и ядрами в типе III (рис. 1, 10, 13).

Цирконы I и II типов интенсивно трещиноваты, замутнены по зональности и трещинам, часто содержат псевдоядра. Их ребра и вершины вследствие растворения в той или иной степени сглажены.

Цирконы III типа (рис. 1, 14-16), возникновение которых, вероятно, связано со щелочным (калиевым) метасоматозом, идиоморфны, бесцветны, прозрачны, с алмазным блеском граней; иногда они в виде оболочек нарастают на цирконы I и II типов (рис. 1, 4, 8, 10, 13). Степень изменения их минимальна.

Выделенные типы цирконов в целом выдержаны в породах обоих регионов, отмечаются лишь вариации в их содержании. Количественные соотношения цирконов представлены в табл. 1.

Цирконы пород фации зеленых сланцев представлены главным образом реликтовым I типом; в нем выделяются оба подтипа — обломочный (подтип А) и магматогенный (подтип Б). Цирконы подтипа А часто сохраняют первичную гиацинтовую окраску. Новообразованный циркон отождествляется нами с III типом, так как по свойствам он подобен преобладающему типу цирконов гранито-гнейсов. Доля его в породах незначительна в силу слабого проявления калиевого метасоматоза. Циркон II типа здесь отсутствует.

Основная масса аксессуарных цирконов в кристаллических сланцах и гнейсах эпидот-амфиболитовой, амфиболитовой и гранулитовой фаций, отнесенная к II типу, образовалась, вероятно, при региональном метаморфизме пород. Об этом свидетельствует присутствие цирконов II типа в породах

Т а б л и ц а 1

№№ п. п.	Район	Порода	Содержание цирконов, %		
			тип I	тип II	тип III
1	Южный Улутуа	Сланцы фации зеленых сланцев	99—100	—	0—1
2	»	Сланцы и гнейсы эпидот-амфиболитовой фации	до 30	60—70	до 10
3	Белорусский массив	Гнейсы амфиболитовой и гранулитовой фации	1—3, до 5	80—90	до 15
4	Южный Улутуа	Гранито-гнейсы	0—1	—	99—100
5	Белорусский массив	Гранито-гнейсы и метасоматические граниты	до 5	65—90	до 30
6	»	Метасоматические кварциты	3—5	90—95	до 5

исключительно этих фаций и в продуктах их метасоматической переработки. Метаморфогенные цирконы также отмечаются в виде оболочек на реликтовых цирконах I типа, интенсивно изменены и иногда обрастают цирконами III типа. Количество последних непостоянно и находится в прямой зависимости от интенсивности калиевого метасоматоза. Реликтовые цирконы I типа находятся здесь в подчиненных количествах, их окраска никогда не бывает гиацинтовой, что согласуется с данными⁽³⁾ о потере гиацинтовой окраски при температурах, не превышающих 450°.

Гранито-гнейсы Южного Улутуа, образовавшиеся по породам фации зеленых сланцев, содержат в основном цирконы III типа, дополненные небольшим количеством цирконов I типа, среди которых опознаются как первично обломочный подтип А, так и первично магматогенный подтип Б.

В гранито-гнейсах и метасоматических гранитах Белорусского массива присутствуют все типы цирконов при преобладании метаморфогенного II типа. В метасоматических гранитах немного больше цирконов III типа, что, очевидно, связано с более интенсивным проявлением в них калиевого метасоматоза. Реликтовые цирконы I типа в них сохранились, но в весьма незначительном количестве.

Метасоматические кварциты, образовавшиеся по гнейсам и гранито-гнейсам Белорусского массива, также содержат цирконы всех типов. Своеобразной является овоидная форма некоторой части (10—15%) цирконов типов II и III. Она, по-видимому, объясняется растворением цирконов в стадии кислотного выщелачивания при образовании кварцитов.

Суммируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы.

Реликтовые цирконы I типа сохраняются на всех ступенях регионального метаморфизма — от 90% в породах фации зеленых сланцев до 3—5% в породах амфиболитовой и гранулитовой фаций, а также в метасоматически переработанных породах. Выделенные в этом типе подтипы А и Б служат указателями генезиса исходных пород.

Новообразованные цирконы II типа являются метаморфогенными и присутствуют во всех регионально-метаморфических породах рассматриваемых районов, кроме относящихся к фации зеленых сланцев.

Наличие цирконов III типа не обязательно и определяется интенсивностью калиевого метасоматоза.

Таким образом, акцессорные цирконы не только свидетельствуют о природе метаморфических пород, но и отражают те изменения, которые происходили с ними при последующих преобразованиях.

Полученные результаты следует учитывать при петрологических построениях, а также при интерпретации некоторых значений абсолютного возраста, определенных по цирконам.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
30 XII 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. Г. Горелов, В кн. Акцессорные минералы в решении вопросов металлогении и происхождения магматических комплексов, М., 1969. ² И. Д. Забияка, Л. В. Махлаев, ДАН, 191, № 2 (1970). ³ Hoppe Günter, Die Verwendbarkeit morphologischer Erscheinungen in akzessorischen Zirkonen für petrogenetische Auswertungen, Berlin, 1963. ⁴ Ю. А. Зайцев, Л. И. Филатова, В кн. Стратиграфия докембрия Казахстана и Северного Тянь-Шаня. Тез. докл. М., 1969. ⁵ Л. И. Филатова, Вестн. Московск. унив., сер. геол., № 2 (1970). ⁶ Р. А. Аппрубите, Р. П. Гайлюс, Вестн. Московск. унив., сер. геол., № 3 (1970). ⁷ В. А. Васильев, Древние коры выветривания кристаллического фундамента Южной Прибалтики, Вильнюс, 1969. ⁸ А. М. Пац, В. М. Борковская. Петрохимические особенности изверженных и метаморфических пород докембрия БССР, Минск, 1968. ⁹ R. G. Gastil, M. DeLisle, Jr. Morgan, Bull. Geol. Soc. Am., 78, № 7, 879 (1967).