

## ЦИРКОНЫ ИЗ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-СОСЬВИНСКОГО ГРАБЕНА

*К. С. Иванов, Ю. В. Ерохин, О. Э. Погромская*

*Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург, ivanovks@igg.uran.ru*

Изучению циркона в настоящее время уделяется очень большое и все возрастающее значение, поскольку это один из главных минералов (а точнее – главный!) для датирования геологических комплексов и процессов. В то же время данных по составу цирконов Урала пока явно недостаточно. Так, нет опубликованных данных по химическому составу цирконов, чем, по-видимому, только и можно объяснить те описанные в литературе случаи, когда одни и те же цирконы разные авторы (а иногда – одни и те же цирконы, одни и те же авторы) считают то образовавшимися глубоко в мантии, то – в сиалической коре и т.п. Поэтому представляется важной задача накопления базы данных по составу цирконов, к чему мы и призываем коллег.

В западной части Северо-Сосьвинского грабена, расположенного на стыке Приполярного Урала и Западно-Сибирской платформы, под чехлом юрско-меловых отложений закартированы [Федоров и др., 2003] мульдообразные депрессии, сложенные терригенными осадочными породами среднего-позднего триаса, залегающими на раннетриасовых базальтах. Наиболее представительный разрез терригенных отложений триаса наблюдается в керне Южно-Сарманской скважины 11204. В целом разрез (глубина скв. 2930 м) можно разделить на три части – осадочный юрско-кайнозойский чехол (до 1706 м), вулканомиктовый осадочный позднее-среднетриасовый (с 1705.8 до 2460 м) и базальтоидный раннетриасовый (в интервале глубин 2460–2930 м). В вулканомиктовых отложениях, сложенных мелко-, средне- и крупнообломочным песчанистым материалом, может быть выделено не менее пяти ритмов мощностью от первых метров до 50–60 м. Сортировка обломочного материала варьирует от совершенной до слабой (в крупнообломочных разностях песчаников). В составе обломков сквозным является кварц, калишпат, кислый плагиоклаз, гидрослюда. Иногда в обломочном материале присутствуют обломки базальтов, а также метаморфогенные мозаичные кварциты, тонкозернистые мусковит-кварцевые и кварцево-слюдястые породы. Цемент песчанистого материала – карбонатный, редко – железистый гидроокисный. На основании минерального состава терригенных отложений можно утверждать, что субстратом для них послужили одни и те же породы, среди которых резко преобладают подстилающие базальты [Иванов и др., 2004]. Были выделены тяжелые минеральные фракции песчаников из разных интервалов скважин Нерохская 11201, Южно-Сарманская 11204, Усть-Тапсуйская 4. Они оказались достаточно однообразными и сложены преимущественно цирконом, апатитом, клинопироксеном, рутилом, ильменитом, гранатом, титанитом, шпинелидами и пиритом.

Циркон постоянно присутствует в тяжелой фракции и характеризуется призматическими зернами с отчетливым бипирамидальным огранением. Их размер не превышает 0.5 мм, чаще 0.1–0.3 мм. Зерна имеют желтоватую до коричневатой окраску. Минерал имеет слабую степень окатанности, что говорит о его местном происхождении. Химический состав циркона изучен на микроанализаторе Camebax-Microbeam и приведен в таблице 1. Минерал содержит примеси FeO (до 0.09 мас. %), MnO (до 0.08 мас. %), CaO (до 0.07 мас. %) и HfO<sub>2</sub> (до 2.3 мас. %). По составу циркона можно выделить две разновидности – гафниевые и безгафниевые. Для петрологической интерпретации химического состава цирконов пока не разработано четких генетических критериев [Ляхович, 1999 и др.]. Но известно, что содержание гафния в цирконе резко повышается в ряду от ультраосновных к кислым породам и, соответственно, от нормальных к

щелочным [Ильяш, Звонарев, 2001 и др.]. Поэтому можно предполагать, что циркон песчаников Северо-Сосьвинского грабена переотлагался из двух коренных источников. Гафниевые разновидности, по всей видимости, привносились из расположенных восточнее грабена крупных плутонов кислого и среднего состава (закартированы почти исключительно по геофизическим данным; исследования проводились совместно с выдающимся геофизиком профессором Кормильцевым В.В.). Разности циркона не содержащие гафния, скорее всего, являются результатом размыва самих базальтоидных комплексов и выявленных в них габброидных плутонов. О присутствии циркона в Северо-Сосьвинских базальтах говорит повышенное содержание в них циркония (до 170 г/т) и гафния (до 4 г/т).

Таблица 1

**Химический состав циркона (в мас. %) из триасовых отложений.**

№	SiO <sub>2</sub>	CaO	FeO	MnO	ZrO <sub>2</sub>	HfO <sub>2</sub>	Total
1	32.29	–	0.06	0.02	67.72	–	99.37
2	32.42	0.02	0.05	–	67.13	–	98.61
3	32.02	0.02	0.01	–	68.45	–	99.54
4	32.00	0.03	–	0.01	66.57	1.56	99.77
5	32.36	0.07	0.07	–	67.99	–	99.94
6	32.37	0.05	0.09	0.08	67.45	–	99.37
7	32.31	0.04	0.05	–	66.60	0.78	99.67
8	32.61	0.04	–	0.01	65.94	2.10	100.55
9	32.62	0.03	0.01	–	65.54	2.30	100.24
10	32.49	0.06	0.03	–	65.36	2.14	99.87
Кристаллохимические формулы на 2 катиона							
1	(Zr <sub>1.010</sub> Fe <sub>0.002</sub> ) <sub>1.012</sub> [Si <sub>0.988</sub> O <sub>4</sub> ]						
2	(Zr <sub>1.004</sub> Ca <sub>0.001</sub> Fe <sub>0.001</sub> ) <sub>1.006</sub> [Si <sub>0.994</sub> O <sub>4</sub> ]						
3	(Zr <sub>1.020</sub> Ca <sub>0.001</sub> ) <sub>1.021</sub> [Si <sub>0.979</sub> O <sub>4</sub> ]						
4	(Zr <sub>1.000</sub> Hf <sub>0.014</sub> Ca <sub>0.001</sub> ) <sub>1.015</sub> [Si <sub>0.985</sub> O <sub>4</sub> ]						
5	(Zr <sub>1.010</sub> Ca <sub>0.002</sub> Fe <sub>0.002</sub> ) <sub>1.014</sub> [Si <sub>0.986</sub> O <sub>4</sub> ]						
6	(Zr <sub>1.006</sub> Ca <sub>0.002</sub> Fe <sub>0.002</sub> ) <sub>1.010</sub> [Si <sub>0.990</sub> O <sub>4</sub> ]						
7	(Zr <sub>0.998</sub> Hf <sub>0.007</sub> Ca <sub>0.001</sub> Fe <sub>0.001</sub> ) <sub>1.007</sub> [Si <sub>0.993</sub> O <sub>4</sub> ]						
8	(Zr <sub>0.983</sub> Hf <sub>0.018</sub> Ca <sub>0.001</sub> ) <sub>1.002</sub> [Si <sub>0.998</sub> O <sub>4</sub> ]						
9	(Zr <sub>0.979</sub> Hf <sub>0.020</sub> Ca <sub>0.001</sub> ) <sub>1.000</sub> [Si <sub>1.000</sub> O <sub>4</sub> ]						
10	(Zr <sub>0.980</sub> Hf <sub>0.019</sub> Ca <sub>0.002</sub> Fe <sub>0.001</sub> ) <sub>1.002</sub> [Si <sub>0.998</sub> O <sub>4</sub> ]						

*Исследования выполнены при частичной поддержке РФФИ (грант 08-05-00019) и интеграционной программы УрО-СО РАН.*

**Литература**

Иванов К. С., Ерохин Ю. В., Федоров Ю. Н., Погромская О. Э. Вещественный состав триасовых терригенных пород Северо-Сосьвинского грабена // Ежегодник–2003 Института геологии и геохимии. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 48–52.

Ильяш В. В., Звонарев А. Е. Типоморфные особенности циркона и других аксессуарных минералов гранитоидов главной фазы Павловского комплекса ВКМ как петрогенетические индикаторы // Вестник Воронеж. ун-та. Серия геологическая. 2001. Вып. 12. С. 142–150.

Ляхович В. В. «Цирконовый метод». Достоинства и недостатки. Статья 1 // Вестник Воронеж. ун-та. Серия геологическая. 1999. № 8. С. 93–103.

Федоров Ю. Н., Иванов К. С., Захаров С. Г., Кормильцев В. В., Ерохин Ю. В., Погромская О. Э., Князева И. В., Ронкин Ю. Л., Каретин Ю. С., Сурина О. В., Пуртова С. И., Глушко Н. К. Геологическое строение и стратиграфия триасовых отложений Северо-Сосьвинского грабена // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Шестая научно-практическая конференция. Ханты-Мансийск, 2003. Т. 1. С. 114–123.