

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХАСУРТИНСКОГО МОНЦОНИТ-ГРАНОСИЕНИТОВОГО МАССИВА (НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ РАСПЛАВНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ)

Б.Ц. Цыренов, Л.Б. Дамдинова
Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ,
tsyrenov@mail.ru, ludamdinova@mail.ru

Гранитоиды Ангара-Витимского батолита (АВБ), вместе с близкими по возрасту лейкогранитами зазинского комплекса, занимают площадь порядка 150000 км², образуя гигантский, один из крупнейших в Центральной Азии, позднепалеозойский [1] ареал-плутон. Значительная часть этого ареал-плутона сложена сходными по составу и внешнему облику гранитоидами [2], в других случаях пространственно сопряжены плутоны, состав которых варьирует от монцонитоидов до лейкогранитов, причём породы разной основности слагают как самостоятельные массивы, так и образуют дифференцированные серии внутри отдельных интрузивных тел. С целью выяснения условий кристаллизации нами изучены расплавные включения в цирконах из пород Хасуртинского массива, представляющих наиболее основные по составу разновидности пород АВБ. Циркон был выбран по двум причинам: во-первых, минерал устойчив к вторичным процессам изменения, то есть хорошо сохраняет расплавные включения неизменными; во-вторых, минерал необходим для изотопных исследований.

Хасуртинский массив расположен в междуречье Курбы и Уды. В целом в массиве преобладают монцониты и кварцевые сиениты, слагающие восточную и центральную части плутона, тогда как граносиениты имеют ограниченное распространение и приурочены к его западной части. Цирконы из монцонитов отличаются от описанных выше в первую очередь более крупными размерами – до 1 мм в длину, часто образуют сростки, в результате чего в концентрате много разбитых кристаллов, что затрудняет диагностику кристаллографических форм. Мелкие кристаллы (200-600 мкм) имеют короткопризматический облик, цирконовый габитус и светло-розовую окраску. Коэффициент удлинения составляет 1.5-1.7. Для характеристики разнообразных форм кристаллов циркона из пробы монцонитов нами использована методика [3]. Преобладающими являются цирконы смешанных морфотипов: S₂₃₋₂₄ и J₃₋₄. Согласно исследованиям [3], цирконы подобных морфотипов кристаллизуются при высоких температурах и средней глинозёмистости расплава, при этом малое разнообразие форм и присутствие многочисленных включений, возможно, свидетельствует об относительно быстрой кристаллизации. В цирконах из рассматриваемой пробы оптическая зональность отсутствует. В катодоллюминесценции и в обратно-рассеянных электронах наблюдается секториальная магматическая зональность. Содержание U изменяется от 332 до 664 г/т, Th/U отношения от 1 до 0.69, что характерно для цирконов магматического генезиса.

В общей сложности проведено 16 экспериментов по закалочной методике. В составе неомогенизированных включений

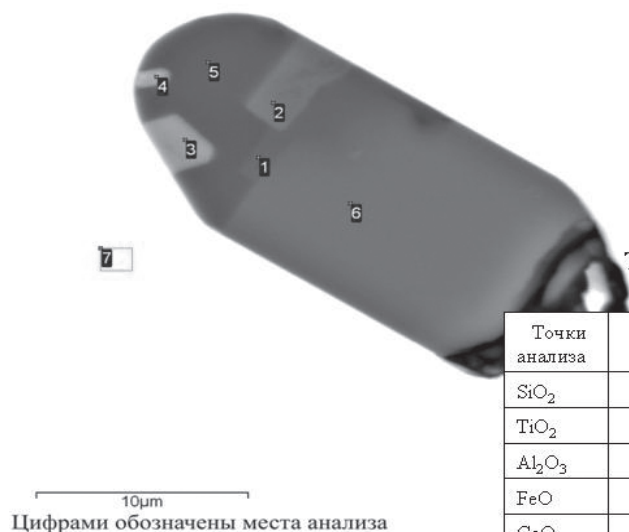
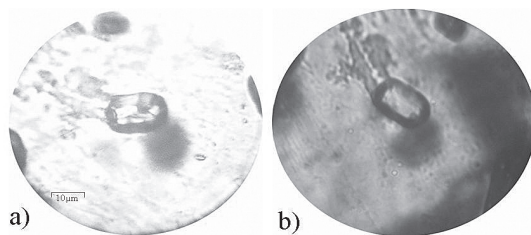


Таблица 1. Состав фаз во включениях (рис. 1)

Точки анализа	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	79,51	59,15	34,43	39,72	87,1	65,28	32,01
TiO ₂		1,73					
Al ₂ O ₃	17,42	29,39			1,41	18,61	
FeO		3,18					
CaO	1,58		40,3	19,74			
Na ₂ O	7,76	1,26				0,4	
K ₂ O	1,96	10,2			0,53	16,35	
P ₂ O ₅				16,86			
ZrO ₂			4,25	10,25	1,3		66,14
F		1,06	40,49	3,68			
Сумма	108,23	105,96	119,47	90,25	90,34	100,65	98,16

Рис. 2. Расплавное включение в проходящем свете
а) при $t = 800^{\circ}\text{C}$ б) при $t = 920^{\circ}\text{C}$



ний с помощью электронного сканирующего микроскопа (LEO 1430 VP), оснащенного энергодисперсионным спектрометром INCA Energy, были идентифицированы: кварц, калиевый полевой шпат (рис. 1), плагиоклаз, апатит, мусковит (табл. 1.). Подобные по морфологии и внутреннему строению включения были взяты на термометрические эксперименты с 800°C и постепенным увеличением (шаг 30°C) и выдержкой 45-55 мин. Плавнение включений произошло при $920-950^{\circ}\text{C}$ с образованием пузырька, который не растворился при выдержке 2 ч (рис. 2). С помощью электронного микроскопа был изучен состав трех гомогенизированных включений (рис. 3). Как видно из табл. 2, состав расплава, из которого кристаллизовался циркон, был более кислым по отношению к монцонитам и содержал больше Na и K, причем последний преобладает. Вопрос о том, что является ли расплав во включениях остаточным или нет, считаем открытым, поскольку не до конца ясно, на каком

этапе формирования пород массива кристаллизовался циркон.

Рис. 3. Гомогенизированные расплавные включения в цирконе

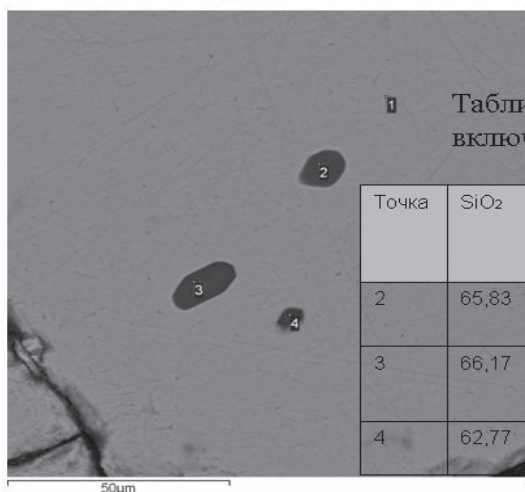


Таблица 2. Состав гомогенизированных расплавных включений в цирконе

Точка	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	Сумма
2	65,83	0,55	14,11	0,59	0,99	3,21	6,38	0,46	92,13
3	66,17	0	14,11	1,22	0,81	3,28	6,75	0,51	92,85
4	62,77	0,57	12,62	0,9	1,05	2	5,57	0,4	85,87

Проведенные исследования позволяют сделать следующие основные выводы: температура кристаллизации пород Хасуртинского массива (монцонитов) была выше 920°C ; монцониты представляют собой кумулат из кислого («сиенитового») расплава; высокое содержание Na и K при преобладании последнего подтверждает ранее выдвинутое предположение о принадлежности монцонитов к шошонитовой серии [4].

Исследования проведены при поддержке грантами: РФФИ-Сибирь (08-05-98017), Интеграционным проектом СО РАН № 37, грантом Лаврентьевского конкурса СО РАН.

1. Ярмолук В.В., Будников С.В., Коваленко В.И. и др. Геохронология и геодинамическая позиция Ангаро-Витимского батолита // Петрология. 1997. Т. 5, №5. С. 451-466.
2. Цыганков А.А., Матуков Д.И., Бережная Н.Г. и др. Источники магм и этапы становления позднепалеозойских гранитов Западного Забайкалья // Геология и геофизика. 2007. Т. 48, №1. С. 156-180.
3. Pupin J.P. Zircon and granite petrology// Contrib. Mineral. Petrol. 1980. V.73, № 3. P. 207-220.
4. Цыганков А.А., Литвиновский Б.А., Джань Б.М. и др. Последовательность магматических событий на позднепалеозойском этапе магматизма Забайкалья // Геология и геофизика. 2010. Т. 51, № 9. С. 1249-1276.