

Член-корреспондент АН СССР Л. В. ТАУСОН, М. Н. ЗАХАРОВ

## ГЕОХИМИЯ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОЙ АССОЦИАЦИИ КАЛИЕВЫХ БАЗАЛЬТОИДОВ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

В пределах полиметаллического пояса Восточного Забайкалья широкое распространение имеют юрские малые интрузии и эффузивы, формирование которых, как и полиметаллического оруденения, связано с процессами мезозойской тектоно-магматической активизации.

Эффузивные образования подразделяются на две толщи: нижнюю, сложенную трахибазальтами и латитами, и верхнюю, состоящую из трахибазальтов, латитов, кварцевых латитов и в меньшей степени риолитов. Петролого-геохимическое изучение малых интрузий и эффузивов покровной фации позволило установить генетическое единство юрского магматизма. Малые интрузии, относящиеся к габбро-монзонит-сиенитовому формационному типу (по Ю. А. Кузнецову) и эффузивы нижней вулканогенной толщи одновозрастны и изохимичны, и объединяются нами в Акатуевский вулcano-плутонический комплекс калиевых базальтоидов. Эффузивные образования верхней толщи объединяются в Нерчинскозаводский комплекс.

Время формирования описываемых ассоциаций калиевых базальтоидов охватывает период около 45 млн лет (185—139 млн лет назад).

Главными магмо- и рудоконтролирующими структурами в районе являются зоны скрытых глубинных разломов — Чушино-Акатуевская и Покровско-Алгачинская (4). К первой зоне приурочены Акатуевский, Северо-Акатуевский и Мулинский массивы, а ко второй — Далбыркейский, Каргантуйский, Бояшминский и Запокровский массивы.

Фазовая дифференциация наиболее полно проявлена в Акатуевском массиве, где выделены оливниновые монзониты и монцо-габбро ранней, монзониты и кварцевые монзониты второй (главной) и сиенит-порфиры и кварцевые сиенит-порфиры заключительной фазы.

О глубинном источнике калиевых базальтоидов Приаргунья и генетическом единстве основных и кислых дифференциатов описываемых серий свидетельствует сходство изотопных отношений  $Sr^{87}/Sr^{86}$  в монцо-габбро ранней и сиенит-порфирах заключительной фазы акатуевского комплекса (0,706), а также близость этого отношения в базальтах трахиандезитах нижней эффузивной толщи (0,7065) и риолитах верхней толщи (0,7054).

По особенностям химического состава (табл. 1) описываемые образования следует отнести к производным высококальцевой щелочной оливнино-базальтовой магмы. Как видно из табл. 1, описываемая серия по химизму может быть сопоставлена с третичными эффузивами латитовой серии Сьерры-Невады (3), хотя и отличается от них пониженным уровнем содержания глинозема.

Главной геохимической особенностью описываемых калиевых базальтоидов является «некогерентность» их редкоэлементного состава с базальтоидным типом магмы. Это в равной мере относится как к интрузивным, так и эффузивным фациям (табл. 2).

Главной особенностью рассматриваемых серий калиевых базальтоидов Приаргунья является необычное для данного типа пород высокое содержание калия, сопоставимое с содержаниями этого элемента в гранитоидах. Не менее важной особенностью описываемых базальтоидов является высокое содержание в них летучих, и прежде всего воды и фтора.

Как видно из табл. 2, содержание фтора в монцонитах и латитах главной фазы акатуевского вулканоплутонического комплекса составляет 0,12–0,13%, а в латитах нерчинскозаводского комплекса увеличивается даже до 0,21%.

Таким образом, в описываемых породах содержание фтора в 3–5 раз выше, чем в обычных диоритах.

Весьма важной особенностью редкоземельного состава калиевых базальтоидов Приаргунья является необычайно высокое содержание в них бария и стронция. При этом, если содержание стронция в ряду дифферен-

Таблица 1

Средний химический состав К-щелочных базальтоидов Приаргунья (%)

Компонент	Средний лампрофир Приаргунья	Акатуевский вулканоплутонический комплекс				Средний латит нерчинскозаводского комплекса	Средний латит Сьерры-Невады (°)	Средний высококалийный андезит (°)
		мондо-габбро (I фаза)	монзонит (II главная фаза)	латит	сиенит-порфир (III фаза)			
SiO <sub>2</sub>	49,3	50,7	56,2	53,6	62,1	57,6	56,6	60,8
TiO <sub>2</sub>	1,1	1,4	1,1	1,1	0,5	1,85	1,2	0,77
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,2	15,6	16,4	15,8	17,4	14,5	18,4	16,8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,3	2,7	2,2	2,8	1,4	4,9	3,2	—
FeO	4,8	5,8	4,3	3,6	2,3	2,9	3,9	5,13 *
MnO	0,1	0,14	0,1	0,1	0,09	0,11	—	—
MgO	8,7	6,1	4,1	4,3	1,1	2,75	3,2	2,15
CaO	7,9	7,6	5,5	6,1	2,3	5,2	6,3	5,6
Na <sub>2</sub> O	3,0	3,7	4,3	4,1	5,8	3,8	3,5	4,1
K <sub>2</sub> O	2,6	3,25	3,9	3,8	5,0	3,4	3,5	3,25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,45	0,75	0,5	0,5	0,2	0,8	—	—
П.п.п.	6,4	2,2	1,5	4,1	1,2	1,9	—	—

циатов значительно падает (от 1800 г/т в мондо-габбро до 550 г/т в аплитах), то для бария эти колебания концентраций значительно меньше (от 2000 г/т в мондо-габбро до 1050 г/т в аплитах).

Высокое содержание калия, бария и стронция, а также повышенные концентрации рубидия и лития, подчеркивают уже отмеченное выше сходство описываемых базальтоидов с латитами Сьерры-Невады.

Не менее важной особенностью редкоземельного состава калиевых базальтоидов Приаргунья является весьма высокое содержание в них таких некогерентных для основных магм рудных элементов, как бериллий, свинец, олово и молибден. Как видно из табл. 2, содержания этих элементов в описываемых породах сопоставимы с их концентрациями в гранитах или превышают их.

Наконец, необходимо обратить внимание на пониженные, по отношению к основности пород, содержания цинка, меди и элементов семейства железа, особенно никеля.

Сопоставление содержаний фтора в породах изучаемых серий показывает, что в процессе кристаллизационной дифференциации магматических расплавов происходит их дегазация.

В интрузивных фазах наблюдается последовательное снижение содержаний фтора от 0,15–0,12% в мондо-габбро и монцонитах до 0,08 и 0,03% в сиенит-порфирах и связанных с ними аплитах. То же отмечается и для эффузивов нерчинскозаводского комплекса (снижение от 0,21% в латитах до 0,06% в риолитах).

О дегазации интрузий свидетельствует также появление на заключительных этапах дифференциации интрузий сиенитовых разностей пород. Главной причиной процесса дегазации следует считать близповерхностное положение промежуточных очагов, служивших источником лавовых потоков и закристаллизовавшихся в дальнейшем в виде малых интрузий.

Как видно из табл. 2, в ходе кристаллизационной дифференциации происходило уменьшение концентраций титана, стронция, бария, молибдена, ванадия, хрома, никеля и кобальта. При этом особенно интенсивное снижение концентраций указанных элементов наблюдается между второй (главной) и третьей (заклучительной) интрузивными фазами. Вместе с тем в этом же ряду дифференциатов возрастало содержание рубидия и бериллия.

Особенности химического состава описываемой серии базальтоидов, и прежде всего высокое содержание в них калия, дает основание для со-

Таблица 2

Средний редкоэлементный состав К-щелочных базальтоидов Приаргуны

Породы	Содержание, %				Содержание, г/т															
	K	Na	F	Tl	Rb	Li	Tl	Be	Va	Sr	Sn	Mo	Pb	Zn	V	Cr	Co	Ni	Cu	
<b>Интрузивная фацция</b>																				
Оливиновые монзониты и монцо-габбро I фазы	3,3	3,2	0,15	0,86	102	28	0,83	3,0	2000	1800	4,1	3,6	26	85	59	40	14	28	31	
Монзониты II (главной) фазы	3,5	3,3	0,12	0,52	122	39	0,9	3,5	1900	1600	3,8	3,0	27	49	61	61	9	30	24	
Сиенит-порфиры и гранитоиды III фазы	4,0	3,8	0,08	0,32	125	31	0,8	3,9	1600	740	4,1	2,0	27	55	22	29	2,9	13	12	
Аплиты	4,6	2,5	0,93	0,11	197	21	1,1	4,5	1050	550	1,8	1,3	32	25	15	12	1,5	12	21	
<b>Эффузивная фацция</b>																				
Трахибазальты и латиты Акатувского комплекса	3,8	3,0	0,13	0,53	70	29	0,7	3,2	2000	2400	4,9	2,2	25	65	42	54	6,6	29	32	
Латиты и кварцевые латиты нерчинско-заводского комплекса	3,14	2,86	0,21	1,14	113	21	0,74	2,8	1300	520	4,0	3,7	17	113	95	35	6,4	17	30	
Риолиты нерчинско-заводского комплекса	4,55	2,66	0,06	0,23	207	32	1,25	3,9	1400	240	3,9	2,2	31	58	13	11	1,1	4	9,5	
Латиты Сьерры-Невады (2)	2,5	2,5	—	0,7	70	22	—	—	1600	1600	—	2,6	16	—	210	85	26	44	—	
Средний высококалийный андезит (2)	2,61	3,04	—	0,46	88	—	—	—	400	620	2,3	7,4	7,2	—	160	3	13	3	40	
Средний диорит (1)	2,3	3,0	0,05	0,8	100	20	0,5	1,8	650	800	1,5	0,9	15	130	100	50	10	55	35	
Средний гранит (1)	3,34	2,77	0,08	0,23	200	40	1,5	5,5	830	300	3,0	1,0	20	60	40	25	5	8	20	

поставления этих пород с высококалийевыми андезитами, для которых предполагается возможность генерирования исходных расплавов в глубоких горизонтах верхней мантии. Обогащенность калиевых щелочных базальтоидов летучими, и в первую очередь водой и фтором, дает определенное основание рассматривать их материнские расплавы как первые дифференциальные выплавки из мантийного вещества, образующиеся на начальных этапах дегазации глубоких горизонтов верхней мантии, вскрываемых корневыми частями зон Бельофа. Насыщенность этих дифференциальных выплавов водой предопределяет высокую концентрацию в них щелочных (калий и рубидий) и кристаллохимически близких к ним редких щелочноземельных (барий и стронций) элементов, а также ряда рудных, редких и радиоактивных элементов.

Эта обогащенность исходных расплавов калиевых базальтоидов некогерентными по отношению к мантийному веществу редкими и рудными элементами и относительная их бедность элементами группы железа может являться свидетельством небольшого объема этих первичных мантийных выплавов.

Геохимические особенности описанной серии калиевых базальтоидов позволяют рассматривать их в качестве важного потенциального источни-

ка рудного вещества. В Приаргунье их генетическая связь с полиметаллическим оруденением представляется весьма вероятной.

Возможно, что гранитоиды, образовавшиеся в результате кристаллизационной дифференциации более глубокозалегающих очагов такой магмы и насыщенные летучими, будут потенциально рудоносны на больший круг элементов, включая олово, золото и молибден.

Институт геохимии  
Сибирского отделения Академии наук СССР  
Иркутск

Поступило  
22 I 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. П. Виноградов, Геохимия, № 7, 555 (1962). <sup>2</sup> В. L. Galson, J. F. Lovering et al., Lithos, 5, № 3, 269 (1972). <sup>3</sup> С. Р. Нокколдс, Р. Аллен, Геохимические наблюдения, ИЛ, 1958. <sup>4</sup> И. Н. Томсон, В. В. Архангельская, Н. Г. Семенова, Сборн. Скрытые рудоконтролирующие глубинные разломы, Изд. АН СССР, 1962.