

О. К. КОЖЕВНИКОВ, А. А. ЗАХАРОВ, Н. В. КУХРИНKOBA

ЛИТИЙ-ФТОРИСТЫЕ ГРАНИТЫ В ВОСТОЧНОМ САЯНЕ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 29 III 1974)

Литий-фтористые граниты, встречающиеся во многих районах мира, как особый геохимический тип редкометалльных гранитов впервые выделены в Монголии⁽³⁾. В Восточном Саяне породы аналогичного состава до последнего времени были неизвестны. Отмеченные в некоторых массивах локально распространенные породы с литийсодержащими слюдами, флюоритом и редкометалльными минералами являются апогранитами и поэтому при строгом подходе к типу литий-фтористых гранитов отнесены быть не могут.

Нами изучен Сахир-Шудутышский массив, расположенный на территории Сорокских гольцов в юго-восточной части Восточного Саяна. Интрузив относится ко второй фазе бугульминского комплекса, входящего в состав нижнепалеозойской формации орогенных гранитов. Формирование комплекса происходило в условиях орогенной активизации геоантиклинальной области, проявившейся в заключительный этап развития раннепалеозойской геосинклинальной системы. Абсолютный возраст гранитных пород комплекса, по двум определениям калий-аргоновым методом, находится в интервале 457 (первая фаза) — 413 (вторая фаза) млн. лет.

Массив залегает среди известняков, доломитов и сланцев монгошанской свиты верхнепротерозойского возраста. В плане он имеет изометричную форму и площадь выхода около 50 км². С севера выход массива ограничен линией разлома, за которой распространены грубо-крупнозернистые биотитовые и биотитово-роговообманковые граниты первой фазы бугульминского комплекса.

Основное поле выхода массива сложено крупно-среднезернистыми пегматопорфировидными биотитовыми и двуслюдяными гранитами, образовавшимися в I этапе второй фазы становления бугульминского комплекса. Граниты состоят в основном из микроклин-пертита (20—45%), кислого плагиоклаза с составом от альбит-олигоклаза до олигоклаза (20—35%), кварца (25—40%) и слюд (2—5%). Среди слюд преобладает биотит, принадлежащий к группе литиевых биотитов — протолитонитов, с содержанием окиси лития 0,9%. Мусковит по сравнению с биотитом присутствует в подчиненном количестве. В группе акцессорных минералов отмечаются обычные для гранитных пород магнетит, ильменит, циркон, цитролит, ортит, апатит, турмалин, шприт, а также флюорит, топаз, касситерит, монацит и сфалерит, присутствие которых является характерной особенностью описываемых гранитов. Вторичные изменения (альбитизация, хлоритизация, серицитизация) в гранитах выражены слабо.

Таким образом, по количественному соотношению калиевого полевого шпата, плагиоклаза и кварца породы I этапа могут быть охарактеризованы как известково-щелочные граниты нормального ряда. По содержанию темноцветных минералов они относятся к мезо- и лейкократовым разновидностям, а по составу акцессориев — к пльменит-монацитовому типу.

Ко II этапу формирования массива относятся штокообразные тела и дайки средне-мелкозернистых порфировидных биотитовых и двуслюдяных гранитов, залегающие среди гранитов I этапа. По составу эти породы

Химический состав гранитов Сахир-Шулутынского массива (%)

Компонент	I этап					II этап	III этап
	2590/1	3205/4	3205/5	3217/2	2602	3207	3214/21
SiO ₂	75,74	74,86	75,65	74,45	75,01	74,23	75,30
TiO ₂	0,02	0,04	0,03	0,04	0,04	0,08	0,01
Al ₂ O ₃	12,98	13,47	13,07	14,04	12,97	13,03	13,99
Fe ₂ O ₃	0,37	0,50	0,70	0,38	0,50	0,50	0,45
FeO	0,54	0,86	0,72	0,97	0,79	1,00	0,61
MnO	0,03	0,03	0,03	0,07	0,03	0,03	0,04
MgO	0,15	0,22	0,41	0,19	0,11	0,98	0,15
CaO	0,57	0,77	0,42	0,68	0,57	1,46	0,21
Na ₂ O	4,20	3,62	4,00	3,70	4,12	3,70	4,30
K ₂ O	4,30	5,00	4,62	4,30	4,75	4,62	4,25
P ₂ O ₅	Сл.	0,05	Сл.	0,01	0,08	0,02	0,08
SO ₃	0,03	0,01	0,01	0,06	0,01	0,01	0,01
П.п.п.	0,55	0,28	0,43	0,55	0,54	0,50	0,38
Сумма	99,48	99,71	100,09	99,44	99,52	100,16	99,78

Примечание. Обр. №№ 2590/1; 3217/2 — двухслюдяной гранит; 3205/4; 3205/5; 2602 — лейкократовый двухслюдяной гранит; 3207 — порфиroidный биотитовый гранит; 3214/21 — мелкозернистый лейкократовый гранит. Анализы выполнены в Центральной лаборатории Иркутского геологического управления Л. М. Шевченко.

близки к гранитам I этапа и отличаются только тем, что в цветной части двухслюдяных разностей их светлая слюда присутствует в равном количестве с биотитом. Для пород II этапа характерна также более высокая частота встречаемости аксессуарных топаза и касситерита.

Породы III этапа образуют дайки и небольшие штоки с площадью выходов до 0,5 км². Это мелкозернистые лейкократовые граниты, по количественному соотношению полевых шпатов и кварца аналогичные гранитам I и II этапов. Темноцветные минералы в них присутствуют в небольшом количестве и представлены мелкочешуйчатым бесцветным литиевым мусковитом с содержанием окиси лития 1,6%. Более ранний биотит встречается в виде редких чешуек, рассеянных в породе или сохранившихся в центральных частях пластинок мусковита. Довольно часто в гранитах III этапа отмечаются альбитизация и грейзенизация, которые сопровождаются увеличением содержания в породе топаза, касситерита и появлением в числе аксессуарных минералов колумбита, чевкинита, молибденита.

На площади выхода массива широко распространены небольшие по размерам пегматитовые жилы, залегающие в гранитах I этапа; взаимоотношение их с породами II и III этапов не выяснено. Чаще всего жилы имеют кварц-микроклиновый состав и аксессуарных минералов в заметном количестве не содержат. В случаях наложения процессов альбитизации и грейзенизации в пегматитах появляются касситерит, вольфрамит, колумбит, фергюсонит, топаз, флюорит, пирит, халькопирит, сфалерит, базобисмутит и другие минералы.

Постмагматические процессы в породах массива и в его обрамлении выражены главным образом грейзенизацией. Грейзены, развивающиеся по гранитам, имеют кварц-мусковитовый, реже флюорит-кварц-мусковитовый состав и в качестве аксессуарных минералов содержат касситерит, вольфрамит, шеелит, колумбит, фергюсонит, молибденит, галенит, пирит, базобисмутит и урановый минерал, близкий к фосфуранилиту. По известнякам, которые в эконоконтативной зоне массива обычно в той или иной степени скарнированы, развиваются апокарбонатные слюдисто-флюоритовые грейзены с богатым касситерит-сульфидным (халькопирит-сфалеритовым) оруденением. Здесь же встречаются более низкотемпературные гид-

Содержание аксессуарных элементов в гранитах Сахир-Шулутынского массива (г/т)

№ обр.	F	Li	Rb	Be	Zr	Nb	Sr	Zn	Pb	Y	Yb	Th	U
2590/1	1700	178	492	6	37	28	100	160	51	69	6	12	4
2602	3600	244	592	17	89	28	36	140	39	237	16	22	5
3205/4	500	197	482	7	59	35	28	130	42	137	20	25	6
3205/5	3100	190	470	5	148	56	15	120	42	285	22	33	7
3214/1	--	390	790	7	96	49	182	120	49	44	12	16	1
3217/2	4100	206	465	6	185	42	30	140	36	290	31	34	12
3218	--	140	436	28	185	35	23	180	30	169	19	30	7
3220	--	700	1100	6	52	35	19	140	45	190	23	20	7
3207	4800	180	346	30	366	28	48	130	31	158	18	14	6
1	3000	281	586	11	148	39	48	138	40	188	20	24	6
2	--	11	76	1,5	90	6	6	115	18	11	1,2	1,5	< 1
3	900	28	249	3,4	377	18	10	102	19	53	4,6	14	--
4	2800	388	730	5,4	345	54	12	137	84	120	6	--	--
5	2900	147	387	11	220	36	7,4	26	23	70	15	--	--
6	3600	195	511	10	260	23	12	37	21	42	6	--	--

Примечание. Обр. №№ 2590/1—3220 — биотитовые и двуслюдяные граниты I этапа; 3207 — порфириовидный биотитовый гранит II этапа. 1—6 средние: 1 — по гранитам Сахир-Шулутынского массива; 2 — по гранитам III фазы таннуольского комплекса; 3 — по известково-щелочным гранитам III фазы огнистого комплекса; 4—6 — по литий-фтористым гранитам Монголии, данные В. И. Коваленко и др. (4 — аляскиты Абдарского массива, 5 — топаз-содержащие аляскиты Бага-Газрынского массива, 6 — аляскиты Жанчивланского массива). Прочерк — отсутствие данных. F определен химическим методом в лаборатории Иркутского геологического управления, Th, U, Pb — рентгено-спектральным методом в лаборатории геологической экспедиции. Определение Li и Rb методом фотометрии пламени, Zn — полярографическим методом и остальных элементов — количественным спектральным анализом выполнено в лаборатории Иркутского института редких металлов.

ротермальные слюдисто-флюоритовые метасоматиты с редкометальной минерализацией.

Химический состав гранитов массива показан в табл. 1. Пересчет анализов по методу А. Н. Заварицкого показывает, что граниты относятся к породам, пересыщенным кремнеземом и глиноземом, богатым щелочами и бедным элементами фемической группы. На петрохимической диаграмме рой точек, соответствующих указанным составам, располагается вблизи фигуративной точки среднего состава аляскита по Дэли.

Данные о содержании аксессуарных элементов в гранитах Сахир-Шулутынского массива приведены в табл. 2. Они указывают на высокую обогащенность описываемых гранитов фтором, литием, рубидием, бериллием, ниобием, оловом, цинком, свинцом, иттрием, иттербием, ураном, концентрации которых в проанализированных пробах превышают кларки в два и более раз. Резко выделяются породы Сахир-Шулутынского массива по своей геохимической характеристике и среди гранитов других интрузивных комплексов района: как видно из табл. 2, концентрация перечисленных выше элементов в породах массива существенно выше среднего содержания, установленного для гранитов как более раннего таннуольского, так и более молодого огнистого комплексов. В то же время приведенные данные позволяют увидеть почти полную аналогию геохимической специализации описанных пород с литий-фтористыми гранитами Монголии.

Последнее обстоятельство, а также значительное сходство петрографического и петрохимического составов, аксессуарной и рудной минерализации дают основание считать, что Сахир-Шулутынский массив представляет тот же геохимический тип литий-фтористых гранитов, который описан в Монголии.

Установление этого факта вызывает интерес как первая находка нового для Восточного Саяна геохимического типа гранитов, относящаяся, к тому же, к значительно более древнему комплексу пород, чем в Монголии, и расширяющая, таким образом, возрастной диапазон, в котором могут быть встречены подобные граниты. Интрузии литий-фтористых гранитов отличаются высокой рудоносностью и часто сопровождаются оловянным, вольфрамовым и редкометальным оруденением. Таким образом, выявление их важно и в том отношении, что открывает перспективы для поиска в Восточном Саяне новых типов рудных месторождений.

Необходимо отметить, что Сахир-Шулутынский массив хорошо сопоставляется не только с гранитными интрузиями Монголии. Он имеет много общих черт с известным вознесенским комплексом Приморья, в связи с которым известен ряд месторождений олова, вольфрама, флюорита, цинка, тантала и других редких элементов (¹, ²). Это в еще большей степени привлекает внимание к обнаруженным в Восточном Саяне гранитам описанного типа и указывает на необходимость проведения дальнейших исследований с целью выявления и изучения новых интрузий литий-фтористых гранитов и сопровождающей их рудной минерализации.

Восточно-Сибирской научно-исследовательский
институт геологии, геофизики и минерального сырья
Иркутск

Поступило
20 III 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ И. Н. Говоров, Н. С. Благодарова, Магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Кореи и Юга Приморья, «Наука», 1966. ² И. Н. Говоров, П. Г. Педешковский и др., Геохимические критерии потенциальной рудоносности гранитоидов. Симпозиум, ч. 1 — доклады, Иркутск, 1970. ³ В. И. Коваленко, М. И. Кузьмин и др., Редкометальные гранитоиды Монголии, «Наука», 1971.