

УДК 552.331.1 + 552.331.2

ПЕТРОГРАФИЯ

А. И. БЕЛКОВСКИЙ, И. Н. ЛОКТИНА

РАННЕПАЛЕОЗОЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ ГРАНИТОВ — НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ ЗАПАДНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 14 V 1973)

В зоне сочленения Центрально-Уральского поднятия с миегосинклинальным прогибом западного склона Урала обнаружена ⁽¹⁾ ассоциация щелочных гранитов — нефелиновых сиенитов, приуроченная к субмеридиональному разлому, отделяющему Уфалейский антиклинарий от Тараташского. Щелочные породы встречены на западном крыле Уфалейского антиклинория среди верхнепротерозойских кристаллических сланцев и амфиболитов ^(2, 3) и эокембрийских хлорит-альбитовых сланцев ⁽⁴⁾. В структурном отношении все проявления щелочного магматизма приурочены к декратонизированным блокам западного крыла, фиксирующим участки пересечения субмеридиональных разломов с глубинными субширотными разрывными структурами доуральского заложения.

В щелочных гранитах темноцветные минералы представлены эгиринном, рибекитом и астрофиллитом (табл. 1 и 2). Согласно и полого секущие тела щелочных гранитов прослеживаются на протяжении 8—10 км при средней мощности 300—400 м. Эндоконтатные части тел обычно сложены биотитсодержащими плагиогнейсо-гранитами (табл. 1). Струк-

Таблица 1

Химический состав щелочных пород Уфалейской гранит-сиенитовой ассоциации (вес.%, средние данные)

Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	74,37	73,51	75,74	75,19	53,66	63,34	58,28	60,67	49,87	53,08
TiO ₂	0,10	0,17	0,16	0,10	0,25	0,30	0,17	0,61	1,36	1,15
Al ₂ O ₃	11,68	12,15	12,71	12,01	22,17	16,61	23,04	16,97	17,63	17,27
Fe ₂ O ₃	0,81	1,16	0,81	0,61	1,56	2,28	1,42	1,92	3,07	3,33
FeO	3,13	1,55	2,16	2,97	2,37	2,55	1,42	2,52	6,60	4,48
MnO	0,04	0,02	0,02	0,10	0,11	0,06	0,12	0,12	0,18	0,14
MgO	0,28	0,19	0,27	0,19	0,98	0,82	0,76	1,61	3,84	3,89
CaO	0,73	0,43	0,82	0,36	1,76	1,87	1,17	3,28	4,76	5,07
K ₂ O	4,10	4,31	1,23	4,07	6,24	4,69	5,22	4,87	3,99	2,43
Na ₂ O	3,86	4,05	5,88	4,09	7,05	6,14	6,38	5,45	4,89	5,82
P ₂ O ₅	He опр.	He опр.	He опр.	He опр.	0,25	0,14	0,16	0,14	1,08	0,89
Nb ₂ O ₅	0,015	0,011	0,003	0,023	0,025	0,021	0,036	0,014	0,014	0,014
Ta ₂ O ₅	0,0001	0,0009	He обн.	0,0019	0,0012	0,0008	0,0025	0,0005	0,0009	0,0005
ZrO ₂	0,064	He опр.	He опр.	0,072	0,019	0,049	0,140	0,036	0,030	0,032
П. п. п.	0,72	0,38	0,24	0,19	2,95	0,92	1,35	1,34	2,25	1,84
Сумма	99,899	99,731	99,743	99,896	99,385	99,830	99,608	99,750	99,564	99,436

Примечание. Граниты: 1 — щелочные рибекит-астрофиллитовые ($n=4$), 2 — субщелочные лепидомелан-магнетитовые (5), 3 — плагиогнейсо-граниты биотитсодержащие (3), 4 — апограниты магнетитсодержащие флюоритизированные (6); сиениты: 5 — нефелиновые лепидомелановые (3), 6 — щелочные эгирин-авгитовые (6), 7 — известково-щелочные лепидомелановые (1), 8 — щелочные гастингситовые (3); фениты лепидомелан-олигоклазовые: 9 — апогабровые (6), 10 — апопорфиритовые (6). Аналитик Н. Ф. Колосова.

Таблица 2

Химический состав (вес.%) и оптические свойства некоторых порообразующих минералов щелочных гранитов — нефелиновых сиенитов и ассоциирующих с ними пород

Компонент. Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO ₂	53,75	53,22	53,26	48,58	48,82		44,37	52,24	51,94	42,62		36,09	36,59	38,72	38,40	38,33
TiO ₂	0,15	0,17	0,15	0,53	1,10		0,68	0,33	0,42	0,90	2,30	2,35	3,51	0,25	0,75	0,27
Al ₂ O ₃	2,44	1,60	2,44	2,01	2,25		28,64	1,09	1,30	11,57		14,81	14,95	21,74	21,18	55,01
Fe ₂ O ₃	31,00	31,10	31,41	16,23	15,45			18,00	17,33	7,10			6,83	1,85	1,86	0,03
FeO	0,09	0,27	0,19	19,95	20,27		8,52	8,63	5,20	12,83	24,13	22,56	15,16	29,38	28,57	0,42
MnO	0,06	0,08	0,06	0,70	0,04		0,10	0,31	1,31	0,37	0,74	0,33	0,40	1,34	1,00	0,01
MgO	0,10	0,03	0,09	0,76	0,60		2,12	2,03	5,34	9,61	9,51	10,65	8,49	5,48	7,01	0,68
CaO	0,47	0,80	0,44	0,59	0,33		0,12	7,54	10,72	9,95	1,30	1,65	1,88	1,15	1,06	2,83
K ₂ O	0,22	0,18	0,27	1,89	1,64	3,46	10,66	0,37	0,21	1,33	7,92	7,97	7,44	—	—	—
Na ₂ O	10,95	11,52	10,93	6,43	6,67	1,68	0,33	9,20	5,61	2,20	0,63	0,40	0,83	—	—	—
Nb ₂ O ₅	—	—	—	0,034	0,030		0,010	0,010	0,033	<0,002		0,022	0,004	—	—	—
Ta ₂ O ₅	—	—	—	0,003	0,002		0,001	0,001	0,0006	0,0008		0,0008	0,0008	—	—	—
Li ₂ O	—	—	—	0,28	0,18		0,023	0,011	0,010	0,003		—	—	—	—	—
Rb ₂ O	—	—	—	0,008	0,010		0,065	0,018	0,019	0,008		—	—	—	—	—
Cs ₂ O	—	—	—	0,003	0,003		<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		—	—	—	—	—
Sc ₂ O ₃	—	—	—	<0,001	<0,001		—	0,002	0,0025	0,0066		—	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	0,42	0,40	0,34	1,88	1,80		4,36	He обн.	0,42	1,88		3,00	3,68	—	—	2,88
H ₂ O ⁻	0,14	0,39	0,12	0,12	0,42		—	» »	He обн.	0,11		—	0,15	—	—	—
Сумма	99,79	99,76	99,70	99,299	99,616		99,601	99,785	99,867	100,492		100,232	99,914	99,91	99,83	100,46
N _g	1,800	1,801	1,800	1,698	1,700	1,760		1,765	1,765	1,662						1,678
N _m (N)							1,608				1,650	1,657	1,658	1,791	1,790	
N _p	1,757	1,756	1,757	1,694	1,694	1,715		1,724	1,726	1,657						1,657
N _g — N _p	0,043	0,045	0,043	0,004	0,006	0,045		0,041	0,039	0,005						0,021
c : N _p , град.	5	5	5	2	2			22	23							

Примечание. Минералы щелочных гранитов: 1—3 — бледно-зеленый эгирин, 4, 5 — рибекит, 6 — астрофиллит; минералы апогранитов: 7 — фторсодержащий ферримусковит; минералы сиенитов: 8, 9 — эгирин-авгит, 9 — гистингсит, 10 — лепидомелан (нефелиновые сиениты); минералы фенитов: 13—14 — лепидомелан; минералы роговиков: 14, 15 — альмандин, 16 — сидлиманит. Дополнительно определен фтор: 4, 5 и 8 — 1,16; 0,75 и 0,62 вес.%. Аналитик Н. Ф. Колосова.

тура гранитов порфировидная с мелкозернистой основной массой, текстура гнейсовидная. Первичным щелочным темноцветным минералом в гранитах является эгирин, который замещается рибекитом, в свою очередь замещающимся астрофиллитом. В процессе магматического метасоматоза в уфалейских гранитах наблюдается смена безводного натриевого парагезиса (эгирин) водным натриево-калиевым (астрофиллит). Конечным продуктом магматического метасоматоза являются субщелочные лепидомелан-магнетитовые граниты, в которых астрофиллит повсеместно замещен лепидомеланом (табл. 1). Общее увеличение содержаний кристаллизационной воды в темноцветных минералах подготавливает «водные» граниты к последующему переходу в $K-Na$ -апограниты (табл. 1). Этой особенностью обусловлено весьма ограниченное распространение в тектонически активных зонах первичных эгириновых гранитов, которые в результате постмагматического метасоматоза превращены в аляскитоподобные $K-Na$ -апограниты с грейзеновым фторсодержащим мусковитом и флюоритом. Апограниты такого состава ранее в уфалейском районе были отмечены как «флюоритовые граниты» (⁵).

Нефелиновые и щелочные сиениты наблюдаются в тесной ассоциации с эгириновыми и рибекит-астрофиллитовыми гранитами среди тел метагббро и метапорфиров в виде серии сближенных тел субмеридионального простирания. Размеры тел весьма незначительные: длина по простиранию не превышает 100–200 м, мощность 5–6 м. Морфологически такие образования следует относить к сиенит-мigmatитам, представляющим, по-видимому, надинтрузивную фацию не вскрытой эрозионным срезом щелочной интрузии трещинного типа. Изученная ассоциация представлена лепидомелановыми нефелиновыми, щелочными эгирин-авгитовыми и гастингситовыми и известково-щелочными лепидомелановыми сиенитами. Структура сиенитов гипидиоморфнозернистая, текстура массивная. Нефелин обычно замещается канкринитом, содалитом и анальцитом, эгирин-авгит — арфведсонитом. Вмещающие породы в результате магматического инфильтрационного метасоматоза превращены в лепидомелан-олигоклазовые фениты (табл. 1 и 2). В отдельных случаях отмечается развитие биотит-дистен-кварцевых и биотит-гранат-силлиманит-кварцевых роговиков (табл. 2).

Металлогеническая специализация изученной ассоциации относится к Zr - и $Zr-Nb$ -типу. Для щелочных гранитов характерна циркониевая минерализация, представленная аксессуарным анизотропным дипирамидальным цирконом и метамиктным циртолитом. Специфическими элементами-микропримесями гранитов являются олово и редкие земли (церий, иттрий). В сиенит-магматитах установлена $Zr-Nb$ -минерализация, представленная цирконом, циртолитом и $Pb-Se$ -пирохлором. Главными элементами-микропримесями сиенитов являются рубидий, висмут, иттрий. Металлогеническая специализация уфалейской ассоциации несколько отлична от металлогении редкометальных щелочных гранитов — нефелиновых сиенитов Центрального и Восточного Казахстана (^{6, 7}).

Абсолютный возраст уфалейских апогранитов равен 430 ± 25 млн лет (⁸). Полученные значения указывают лишь на время каледонского метаморфизма гранитов. Анализ геолого-структурной позиции уфалейской ассоциации щелочных пород позволяет отнести ее к раннепалеозойской субплатформенной формации $K-Na$ -сиалического щелочного магматизма. Формирование Уфалейского антиклинория как жесткой структуры практически завершилось к концу эокембрия. Первые проявления щелочного субплатформенного магматизма, по-видимому, связаны с системами глубинных магмовыводящих сквозьеструктурных разломов нижнекембрийского заложения. Декратонизация западного крыла Уфалейского антиклинория, сопровождаемая щелочным магматизмом, происходила в относительно большом промежутке времени, так как на северном перикли-

нальном замыкании антиклинория щелочные породы рассматриваемой ассоциации прорывают терригенно-осадочные толщи нижнего — среднего ордовика.

Челябинская комплексная
геологоразведочная экспедиция
Уральского территориального
геологического управления

Поступило
4 III 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ *И. Н. Локтина, А. И. Белковский*, Геология и полезные ископаемые Урала, Матер. III Уральск. конфер. геологов и геофизиков, Тез. докл. Уральск. научн. центр. инст. геол. и геохим. АН СССР, Свердловск. горн. инст. Уральск. территор. геол. упр., Свердловск, 1971. ² *Л. Н. Овчинников, В. А. Дунаев и др.*, ДАН, т. 180, № 1 (1968). ³ *Г. А. Кейльман*, В кн. *Метаморфические пояса СССР*, «Наука», 1971. ⁴ *М. И. Гарань*, Геология СССР, т. 12, кн. 1, ч. 1, М., 1969. ⁵ *Д. С. Белянкин*, Изв. СПб. политехнич. инст., т. 14, в. 3 (1911). ⁶ *Д. А. Минеев*, Геохимия апогранитов и редкометалльных метасоматитов северо-западного Тарбагатая, М., 1968. ⁷ *В. Н. Зырянов*, Петрология метасоматически измененных гранитоидов и щелочных пород Чингизской зоны, М., 1969. ⁸ *Л. Н. Овчинников, А. И. Степанов и др.*, Тр. II Уральск. петрографич. совещ., т. 1, Инст. геол. и геохим. Уральск. фил. АН СССР, Уральск. территор. геол. упр., Свердловск, 1969.