

А. И. Белковский, А. Р. Нестеров

ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ СИЕНИТОВ И СИЕНИТ-ПЕГМАТИТОВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ УФАЛЕЙСКОГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО БЛОКА

A. I. BELKOVSKII, A. R. NESTEROV. FELDSPARS OF
SYENITES AND SYENITE-PEGMATITES OF THE
WESTERN PART OF THE UFALEY METAMORPHIC
BLOCK

Chemical compositions of albite and microcline of the Ufaley metamorphic block are studied by microprobe analysis. It is suggested that Fe is characteristic admixture for albite and Ba - for microcline.

Сиениты и сопровождающие их пегматиты — широко распространенные породы в Уфалейском метаморфическом блоке [1]. Большая часть их приурочена к его западной периферии, где они образуют согласные пластовые тела среди гнейсовидных апогаббровых амфиболитов. Контактные фации сиенитов представлены тонко- и грубополосчатыми теньевыми, полосчато-теньевыми и полосчатыми мигматитами, по минеральному и химическому составу являющихся промежуточными образованиями следующего ряда горных пород: апогаббровый амфиболит — известково-щелочной сиенит — щелочной сиенит. Макроскопически сиениты представлены белыми и светло-розовыми среднекрупно- неравнозернистыми породами с отчетливо выраженной линейной ориентировкой. Тектурные особенности пород обусловлены чередованием полевошпатовых прослоев (плагноклазовых, плагноклаз-микроклиновых, реже микроклиновых) с полосками (0.5-2.5 мм), сложенными

темноцветными минералами — феррогастингситом, альмандин-спессартином, высокотитанистым биотитом и магнетитом. Сиенит-мigmatиты отличаются от сиенитов в основном содержанием темноцветных минералов — в первых оно более 30 об.%. Микроструктуры сиенитов - гранобластовая, гетерогранобластовая, реже гипидиоморфнозернистая, порфиробластическая, пойкилобластическая. По структурно-текстурным признакам и химическому составу рассматриваемую группу пород следует относить к известково-щелочным и щелочным blastomylonitам (табл. 1).

Таблица 1

Химические анализы (мас. %) сиенитов
и сиенит-пегматитов

Компоненты	1	2
SiO ₂	65.78	64.32
TiO ₂	0.22	0.37
ZrO ₂	0.047	0.046
Al ₂ O ₃	17.85	16.56
Fe ₂ O ₃	1.93	1.13
FeO	1.44	4.04
MnO	0.07	0.15
MgO	0.10	0.46
CaO	1.17	1.74
BaO	Сл.	Сл.
Na ₂ O	5.60	5.67
K ₂ O	4.94	4.76
V ₂ O ₅	Сл.	Сл.
P ₂ O ₅	0.04	0.07
Nb ₂ O ₅	0.011	0.011
Ta ₂ O ₅	0.002	0.003
П.л.пр.	0.41	0.70
Сумма	99.60	100.03
F	94.7	86.0

Примечание. Анализы 1-2: 1 — сиенит гранат-феррогастингситовый, образец 573, южный склон Мурашиных гор; 2 — сиенит-пегматит феррогастингситовый, образец 1023, в 2300 м на юго-запад (азимут ЮЗ 195) от впадения р. Егусты в р. Уфу. Химические анализы горных пород выполнены в Центральной химической лаборатории ПО «Уралгеология», аналитик Н. Ф. Колосова. F = FeO+Fe₂O₃/FeO+Fe₂O₃+MgO (мол. %)

Минеральный состав сиенитов следующий (об. %): гранат — альмандин-спессартин 0—5, амфибол-феррогастингсит 5—15, ярко-красный высокотитанистый биотит 0—5, малотитанистый магнетит 1—5, плагиоклаз 30—60, микроклин 0—45, кварц 0—3. По количественному соотношению полевых шпатов состав пород изменяется от плагио- до К-На-сиенитов. Акцессорные минералы представлены циртолитом, цирконом, метамиктным и анизотропным ортитом, эпидотом (по ортиту), ильменорутилом, ильменитом, гематитом, сфеном, апатитом, бесцветным и светло-сиреневым флюоритом, сульфидами железа, меди и молибдена. В крайне незначительных количествах в них отмечался эгирин-салит.

Известно, что изучение химического состава полевых шпатов по многим причинам вызывает большие затруднения. Нами химизм этой группы минералов изучен на микроанализаторе EDAX-9100. Содержания железа и бария определены на микроанализаторе WDX-2a (Санкт-Петербургский университет, аналитик А. Р. Нестеров).

Плагиоклаз в сиенитах и сиенит-пегматитах наблюдается в виде удлинённых (до 6—20 мкм) лейст с тонкими полисинтетическими двойниками, иногда содержащими микропойкиловростки кварца. Лейстовый плагиоклаз корродируется калиевым полевым шпатом. По химическому составу и оптическим свойствам изученные образцы (таблица 2, анализы 1—2) близки к альбитам из сиенитов Ильменских и Вишневых гор [2]. Поздняя генерация мелкозернистого (0.1—0.5 и до 1.5 мкм) плагиоклаза, замещающего решетчатый и несдвойникованный микроклин, представлена альбитом стехиометрического состава, совершенно не содержащим оксида калия (табл. 2—3, анализы 3—7). Приведенные данные однозначно указывают лишь на то, что в ранее анализированных плагиоклазах Ильменских гор «установленный» K_2O (от 0.43 и до 2.28 мас. %) связан с микровростками микроклина [2]. Некоторые образцы позднего альбита содержат относительно высокие концентрации оксида железа (табл. 2—3, ан. 4—7).

Решетчатый и несдвойникованный микроклин по отношению к лейстовому плагиоклазу ксеноморфен. Содержит микровростки циркона, циртолита, отдельные лейсты ярко-оранжевого и красного высокотитанистого ($TiO_2=5.62$ мас. %) биотита. Оптические свойства обычные: $n_g=1.524$;

Таблица 2

Микрозондовые анализы (мас. %) плагиоклазов

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	67.75	67.13	68.21	68.20	67.90	68.05	67.71	66.01
Al ₂ O ₃	20.33	20.27	19.82	19.52	20.15	20.15	19.73	21.33
Fe ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.17	0.00
CaO	0.84	0.81	0.31	0.05	0.36	0.39	0.20	1.90
BaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Na ₂ O	11.01	11.05	11.52	11.68	11.41	11.21	11.31	10.58
K ₂ O	0.03	0.04	0.00	0.03	0.00	0.09	0.11	0.00
Сумма	99.96	99.30	99.86	99.88	99.82	99.89	99.23	99.82

Примечание. Анализы альбита: 1—2 — лейстового из сиенитов с феррогастингситом и гранатом, образец 573; 3—7 — микро- и мелкозернистого гранобластового, замещающего микроклин; сиениты, образец 573; 8 — крупнолейстового из сиенит-пегматитов с феррогастингситом, образец 1023.

Таблица 3

Кристаллохимические формулы (ф. е.) плагиоклазов

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8
Si	2.98	2.96	2.99	2.99	2.98	2.99	2.99	2.90
Al	1.04	1.04	1.01	1.01	1.02	1.03	1.02	1.10
Fe ³⁺	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Ca	0.04	0.04	0.01	0.00	0.02	0.02	0.01	0.10
Na	0.94	0.96	0.99	0.99	0.98	0.96	0.97	0.90
K	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Примечание. Средний состав (ф.е.) плагиоклазов: лейстового альбита из сиенитов (Ca_{0.04}Na_{0.95})_{0.99}Al_{1.05}Si_{2.96} — An₄ (среднее анализов 1—2); мелкозернистого альбита, замещающего микроклин — (Ca_{0.01}Na_{0.98} Fe³⁺_{0.01})_{1.00}Al_{1.01}Si_{2.99} — An₁ (среднее анализов 3—7); крупнолейстового альбита из сиенит-пегматитов — (Ca_{0.10}Na_{0.90})_{1.00} Al_{1.10}Si_{2.90} — An₁₀ (анализ 8)

$n_p = 1.518$. Содержит многочисленные пертиты замещения, представленные альбитом стехиометрического состава. Все изученные образцы характеризуются повышенными концентрациями оксида бария, в некоторых из них отмечается присутствие оксида железа (таблица 4—5).

Таблица 4

Микрозондовые анализы (мас. %) калиевого полевого шпата из сиенитов и сиенит-пегматитов

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	64.31	64.65	64.58	64.35	64.56	64.33	64.34	64.66	64.47
Al ₂ O ₃	18.63	18.66	18.68	18.76	18.76	18.60	18.65	18.72	18.68
Fe ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.02
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
BaO	0.68	0.37	0.30	0.43	0.47	0.36	0.29	0.21	0.39
Na ₂ O	0.40	0.52	0.59	0.59	0.86	0.23	0.59	0.48	0.53
K ₂ O	15.92	15.75	15.76	15.66	15.25	16.11	15.79	16.05	15.78
Сумма	99.94	99.95	99.91	99.79	99.90	99.76	99.71	100.12	99.87

Примечание. Анализы: 1—6 — крупные ксеноморфные зерна микроклина из сиенитов, образец 573; 7—8 — то же из сиенит-пегматитов, образец 1023; 9 — средний химический состав микроклина из сиенитов и сиенит-пегматитов.

Таблица 5

Кристаллохимические формулы (ф. е.) калиевых полевых шпатов

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Si	2.98	2.99	2.99	3.00	2.98	2.99	2.98	2.98	2.99
Al	1.02	1.01	1.01	1.02	1.02	1.01	1.02	1.02	1.01
Fe ³⁺	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ba	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na	0.03	0.05	0.05	0.05	0.08	0.02	0.05	0.04	0.05
K	0.95	0.94	0.94	0.92	0.91	0.96	0.94	0.95	0.94

В результате выполненной работы установлено следующее:

— изученные микрозондовым анализом образцы альбитов не содержат примеси оксидов калия и бария;

— в отдельных образцах позднего микро- и мелкозернистого гранобластового альбита прецизионным микрозондовым анализом установлены повышенные содержания оксида железа;

— характерной микропримесью микроклинов сиенитов и сиенит-пегматитов является оксид бария, содержания нормативного целезиана в изученных образцах не превышает 1.2 мол. %;

— химический состав микроклина из сиенитов и сиенит-пегматитов оказался практически одинаковым.

Литература

1. Белковский А. И, Литвин А. Л, Остапенко С. С, Петрунина А.А. Закономерности изменения состава и структуры феррогастингситов из сиенит-мигматитов и щелочных сиенитов Уфалейского комплекса // В кн: Амфиболы метаморфических комплексов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 19—27.
2. Левин В. Я. Щелочная провинция Ильменских-Вишневых гор. М.: Наука, 1974. 224 С.