

Хасанов Р.Р. Рудные минералы кристаллического фундамента Татарского свода, их типоморфизм и генетическое значение. Автореф. дис. к.г.-м.н. Казань, 1991. 24 с.

Condie K.C. Archean greenstone belts. Amsterdam, Oxford, New York, 1981. 435 p.

Condie K.C. Trace-element geochemistry of archean greenstone belts // *Earth-Science Reviews*. 1976. Vol. 12. Is. 4. P. 393–417.

Haskin L.A., Fray A.F., Schmitt R.A., Smith R.H. Meteoritic, solar and terrestrial rare-earth distributions // *Physics and Chemistry of the Earth*. 1966. Vol. 7. P. 167–321.

Khasanov R.R., Mirzoshoev B.R., Galiullin B.M., Mullakaev A.I. Trace elements in the rocks of the mobile belts of the precambrian basement of the volga-ural oil and gas province // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. 2019. Vol. 19. Is. 1. P. 691–696.

В.В. Вантеев^{1,2}, Е.В. Кислов^{1,2}

¹ – Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ
Vanteev997@mail.ru

² – Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ

Базальты района сапфиросной россыпи Нарын-Гол (бассейн р. Джиды, Байкальская рифтовая система)

Россыпь Нарын-Гол расположена в западной части Джидинского рудного района. В геологическом отношении участок сложен отложениями верхнеордовикской джидинской свиты, связанными с Байкальской рифтовой системой «вершинными» базальтами стратовулканов неоген-четвертичного возраста (βN_2-Q_1) и «долинными» базальтами плиоцен-раннечетвертичного возраста (βN_2-Q_1), верхнеплейстоценовыми (Q_{1-II}) аллювиальными отложениями I и II надпойменной террасы и голоценовыми аллювиальными, элювиально-делювиальными, делювиальными и элювиальными образованиями [Генералов и др., 2012ф]. Основной ценный минерал россыпи – сапфир, среди других минералов россыпи выделяются гранат, санидин, авгит, энстатит, оливин, шпинель, псевдоморфозы гидроксидов железа по пириту [Асеева и др., 2018; Aseeva et al., 2019]. Широкий набор минералов россыпи свидетельствует о нескольких источниках, преимущественно вулканогенных. Джидинское кайнозойское вулканическое поле исследовалось И.В. Антощенко-Оленевым [1975], тогда как Хобольская группа вулканов района россыпи ранее детально не изучалась.

Петрографическая характеристика вулканических пород. «Долинные» вулканиды распространены в низовьях ручья Нарын-Гол и долине р. Дархинтуй и наблюдаются в виде валунного и галечного материала в аллювиальных и делювиальных отложениях. Они представлены темно-серыми массивными разностями без вторичных замещений с включениями мегакристов сапфира, оливина, санидина, энстатита, авгита и ксенолитов лерцолита. Характерна порфирировая структура с вкрапленниками оливина, плагиоклаза и пироксена. Структура основной массы интерсертальная, сложена микролитами плагиоклаза и пироксена с небольшим количеством вулканического стекла, подвергнутого ожелезнению.

«Вершинные» вулканиды распространены в верхнем и среднем течении ручья Нарын-Гол, а также слагают Правый Барун-Хобольский стратовулкан и продукты его извержения. Они представлены, преимущественно, красными и серыми спекшимися туфами. В них наблюдаются мегакристы сапфира и санидина, ксенолиты лерцолитов. У подножия вулкана в обрывах среднего и верхнего течения ручья Нарын-Гол обнажаются лавовые потоки и покровы пирокластического материала. Характерна витрокластическая структура с небольшим количеством кристаллокластов санидина и плагиоклаза изометричной формы.

Химический состав вулканитов района россыпи Нарын-Гол, мас. %

№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Сумма
«Долинные» базальты и трахибазальты												
Dar-1	44.70	2.70	14.40	4.42	7.64	0.25	8.80	9.28	3.25	1.19	0.82	100.22
Dar-3	47.40	2.39	15.70	3.75	7.00	0.17	6.46	6.96	5.27	3.12	1.05	99.87
Dar-4	47.10	2.43	15.80	3.61	7.40	0.16	6.34	6.90	5.36	3.10	1.04	99.76
Dar-7	44.70	2.65	14.10	3.32	8.52	0.19	9.74	9.36	3.24	1.22	0.68	99.97
Dar-8	44.50	2.63	15.00	3.29	8.44	0.19	9.56	9.27	3.28	1.19	0.69	100.32
Dar-13	45.30	3.08	15.00	4.12	8.36	0.19	7.48	8.08	4.59	0.85	0.85	100.01
Dar-14	45.40	3.11	15.10	4.60	7.80	0.19	7.18	8.14	4.55	0.86	0.87	99.79
DH-4-1	46.90	2.57	15.70	3.50	7.32	0.16	6.90	7.35	4.97	2.89	0.98	99.77
Zak-4	44.5	2.68	14.4	4.03	7.76	0.2	8.7	9.48	3.33	1.66	0.85	100.25
Zak-6	44.5	2.64	14	2.76	8.92	0.19	9.8	9.62	2.44	1.67	0.64	99.81
Zak-8	44.3	2.78	14.5	5.9	6.24	0.19	7.9	9.33	3.59	1.12	0.91	100.19
ZakTH-1-1	47.1	2.35	14.8	2.8	8.32	0.2	9.1	9.07	2.39	1.38	0.53	99.96
Zak-5	44.7	2.7	13.9	3.31	8.76	0.2	9.86	9.39	2.28	1.61	0.66	100.2
Zak-3	44.6	2.63	13.6	2.87	9.32	0.19	10.38	9.27	2.49	1.75	0.7	100.24
Zak TH-1-2	44.5	2.78	14.6	5.11	7.2	0.18	7.79	8.83	3.38	1.25	0.9	99.72
«Вершинные» фонотейфриты												
BH-1-19	46.20	2.45	15.40	3.18	8.00	0.17	7.28	7.66	4.76	2.57	1.03	99.35
N-1-19	47.50	2.29	16.00	6.94	3.96	0.19	4.98	6.13	5.38	3.59	1.16	99.26
N-2-19	47.70	2.33	16.20	8.43	2.76	0.18	5.06	6.12	5.59	3.49	1.16	99.81
N-3-19	47.20	2.31	16.20	10.24	0.76	0.16	5.14	6.18	6.52	1.53	1.14	99.78
N-4-19	47.60	2.37	16.10	6.88	4.16	0.16	5.58	6.40	5.31	3.45	1.12	99.77
N-12-19	46.10	2.59	14.60	6.34	6.08	0.58	7.70	9.00	2.37	1.62	0.54	100.20
Zak 9/4	46.9	2.39	16.1	11.37	0.24	0.17	5.62	6.76	5.43	3.06	1.08	100.07
Zak 7/3	47.1	2.29	16.2	11.16	0.4	0.16	5.18	6.29	5.88	3.65	1.14	100.01
Zak 9/5	46.5	2.34	15.8	11	0.16	0.16	5.86	7.32	5.98	3.07	1.06	100.25
Zak 7/2	47.1	2.3	16.2	9.94	1.6	0.17	5.12	6.24	5.68	2.76	1.18	99.89
Zak 7/1	47.1	2.39	16.2	4.37	6.68	0.17	60.4	6.67	5.35	3.34	1.07	100.6
Zak 7/4	47.4	2.37	16.2	7.96	3.48	0.17	5.4	6.38	5.38	3.35	1.11	100.15
Zak 9/2	46.2	2.36	16.1	5.45	5.64	0.17	5.95	6.9	5.3	3.16	1.05	99.31
Zak 7/1-1	47.2	2.31	16.3	7.72	3.76	0.18	5.04	6.18	5.1	3.62	1.15	99.68

Примечание. Анализы выполнены в лаборатории инструментальных методов анализа ГИН СО РАН фотометрическим, титриметрическим, гравиметрическим, ионометрическим, пламенно-фотометрическим методами, аналитики Б.Б. Лыгденова, Т.Г. Хумаева, О.В. Корсун.

Петрохимическая характеристика вулканических пород. Вулканиты района россыпи Нарын-Гол принадлежат известково-щелочным базальтоидам. «Вершинные базальты» по химическому составу относятся к высокощелочным фонотейфритам, «долинные» к базальтам и трахибазальтам. Петрохимические данные свидетельствуют о том, что эти вулканиты высококальциевые, что характерно для эффузивов континентального рифта. Содержания K₂O в «вершинных» вулканитах (2.5–4.0 мас. %) выше, чем в «долинных» (1–2 мас. %) (табл.). На основании полученных данных установлена эволюция составов вулканитов района россыпи Нарын-Гол: с ростом содержания SiO₂ происходит падение концентраций TiO₂ и CaO при увеличении Al₂O₃ и значений общей щелочности. «Долинные» вулканиты содержат более высокое количество TiO₂ (2.6–2.8 мас. %), чем «вершинные» (2.3–2.5 мас. %). Эта же тенденция наблюдается и для CaO: 8.5–9.75 мас. % у «долинных» и 6.0–7.25 мас. % у «вершинных».

Содержания Al_2O_3 в «вершинных» вулканитах составляют 15.5–16.5 мас. %, в «долинных» – 13.5–14.7 мас. %. «Вершинные» вулканиты по отношению к «долинным» обогащены FeO: 6.3–9.3 и 0.16–6.2 мас. %, соответственно. Обратная тенденция наблюдается для Fe_2O_3 : 2–6 и 4.3–11.2 мас. %, соответственно.

Таким образом, вулканогенные образования участка Нарын-Гол образуют неоген-четвертичный щелочно-базальтовый стратовулкан Правый Барун-Хобол, небольшие лавово-шлаковые конусы, потоки лав и покровы базальтового и щелочно-базальтового пирокластического материала с включениями мегакристов и глубинных пород. Все вулканиты известково-щелочного ряда высококальциевые, что характерно для вулканитов континентальных рифтов. На участке выделяются два типа вулканитов – «долинные», по составу отвечающие базальтам и трахибазальтам, и «вершинные», по составу отвечающие фонотефритам. Выполненные исследования подтверждают выводы о том, что «вершинные» вулканиты при их разрушении являлись источником сапфира и санидина [Асеева и др., 2018; Aseeva et al., 2019], а «долинные» – пироксенов и граната для россыпи Нарын-Гол.

Авторы признательны О.Ю. Коршунову за помощь в организации экспедиционных исследований. Работа выполнена в рамках темы НИР, № государственной регистрации АААА-А21-121011390003-9 и при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00337) с использованием оборудования ЦКП «Аналитический центр минералого-геохимических и изотопных исследований» ГИН СО РАН (г. Улан-Удэ).

Литература

Асеева А.В., Кислов Е.В., Высоцкий С.В., Веливецкая Т.А., Игнатьев А.В. Сапфиры Нарын-Гол (Джидинское вулканическое поле, Бурятия): минеральные ассоциации и изотопные характеристики // Геодинамика и минерагения Северной и Центральной Азии. Мат. V Всерос. научно-практ. конф., посв. 45-летию ГИН СО РАН. Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2018. С. 34–36.

Антощенко-Оленев И.В. Кайнозой Джидинского района Забайкалья. М.: Наука, 1975. 128 с.

Генералов В.И., Марчук О.И., Симончук Б.А. Отчет о выполнении работ по объекту 1-16/11 «Поисковые работы на абразивный корунд в Джидинском вулканическом районе (Республика Бурятия)». Иркутск, 2012ф. 134 с.

Aseeva A.V., Kislov E.V., Vysotskiy S.V., Korshunov O.Yu., Velivetskaya T.A., Coenraads R.R., Vanteev V.V., Karabstov A.A., Yakovenko V.V. A new Russian sapphire discovery in the Naryn-Gol Creek placer deposits (Dzhida Flood Basalt, Baikal Rift System) // Australian Gemmologist. 2019. Vol. 27. N 1–2. P. 20–26.

А.В. Трофимов^{1,2}, Е.В. Кислов^{1,2}

¹ – Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ
trofimlurk@gmail.com

² – Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ

Петрология Кивельевского концентрически-зонального ультрамафит-мафитового массива, Северное Прибайкалье

Кивельевский массив расположен на водоразделе северо-западного берега оз. Байкал и р. Горемыка в 13 км южнее с. Байкальское Северо-Байкальского района Республики Бурятии. В результате поисково-оценочных работ никеленосности интрузива дана отрицательная оценка, но каналы на вершине г. Кивельевская сопка вскрыли непромышленные хромовые