

Новые данные о химическом составе базальтов вершинного извержения вулкана Алаид в 2022 году

Дриль С.И.¹, Рашидов В.А.²

New data on the chemical composition of basalts from the summit eruption of Alaid volcano in 2022

Dril S.I., Rashidov V.A.

¹ *Институт геохимии СО РАН им. А.П. Виноградова, г. Иркутск;*

e-mail: sdril@igc.irk.ru

² *Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;*

e-mail: rashidva@kscnet.ru

Изучение продуктов вершинного извержения вулкана Алаид в 2022 г. показало, что они представлены серийно порфировыми оливин-плагиоклазовыми базальтами с интерсертальной структурой основной массы и относятся к высококалиевым субщелочным толеитовым базальтам.

Алаид – один из наиболее активных вулканов Курильских островов, входит в состав наземно-подводного вулканического массива Алаид [1] и неоднократно извергался в XX и XXI вв. Для него, в отличие от других вулканов Курильской островной дуги, характерно большое число наземных и подводных паразитических шлаковых конусов с кратерами, сконцентрированных как у его основания, так и на склонах [1, 3-5].

Нами были изучены продукты извержений 1933-1934 гг. (побочный вулкан Такетоми), 1972 г. (прорыв Олимпийский) и вершинных извержений 1981 г. и 2015-2016 гг. [3-5 и др.]. Эти исследования показали, что химический состав продуктов извержения 2015-2016 гг. вулкана Алаид очень близок химическому составу продуктов извержений 1933-1934, 1972 и 1981 гг. В то же время, базальты древнего конуса вулкана, развитые в западной части острова в районе скалы Свечка, характеризуются широким распространением оливин-содержащих парагенезисов [4].

Последнее извержение вулкана Алаид происходило в сентябре-декабре 2022 г., когда лава заполнила вершинный кратер и, перевалив через его борт, образовала два лавовых потока [2]. В июле 2023 г. были отобраны образцы лав этого извержения из вершинного кратера и одного из лавовых потоков в высотном интервале 1400-1800 м н.у.м.; изучены их химический и петрографический составы.

Проведенные исследования показали, что продукты извержения представлены серийно порфировыми оливин-плагиоклазовыми базальтами с интерсертальной структурой основной массы (рис. 1).

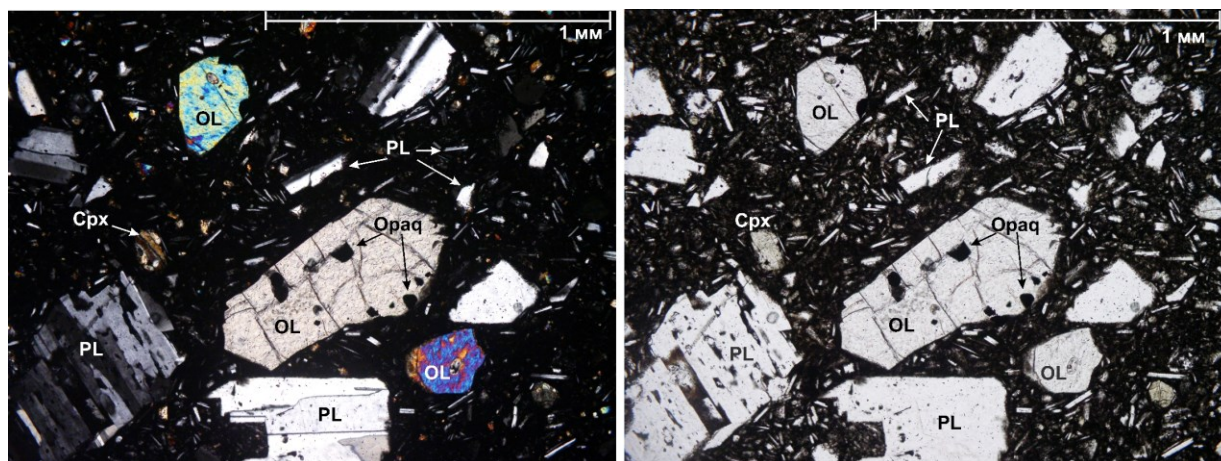


Рис. 1. Микрофотографии лав вулкана Алаид извержения 2022 г. в скрещенных (слева) и параллельных (справа) николях. OL – оливин; PL – плагиоклаз; Срх – клинопироксен; Ораг – рудный минерал.

Во вкрапленниках присутствуют идиоморфные выделения оливина и преобладающего плагиоклаза. Последний часто формирует гломеропорфировые срастания. Вкрапленники оливина содержат включения рудного минерала. Микрофенокристы представлены плагиоклазом, оливином, редким клинопироксеном и рудным минералом.

Основная масса сложена микролитами плагиоклаза и клинопироксена, погруженными в вулканическое стекло.

Химический состав базальтов представлен в таблице.

Таблица. Химический состав базальтов вершинного извержения вулкана Алаид в 2022 г.

Обр. №	А-5-23	А-5-23-1	А-5-23А	А-5-23Б
№ п/п	1	2	3	4
Место отбора	1400-1500 м	1500-1800 м	вершина	вершина
SiO ₂	51.18	51.15	51.50	50.99
TiO ₂	0.97	0.95	0.89	0.94
Al ₂ O ₃	20.07	20.06	20.50	20.46
FeO*	8.85	8.83	8.40	8.71
MnO	0.18	0.17	0.18	0.18
MgO	3.50	3.47	3.56	3.39
CaO	9.80	9.72	9.51	10.12
Na ₂ O	3.05	2.89	3.04	2.85
K ₂ O	1.94	1.99	1.86	1.93
P ₂ O ₅	0.32	0.31	0.30	0.31
ппп	0.11	0.1	0.21	0.21
Сумма	99.97	99.64	99.95	100.09

Примечание. Анализы выполнены в Институте геохимии СО РАН имени А.П. Виноградова (г. Иркутск).

Предшествующими исследованиями [4] было показано, что в пределах вулкана Алаид развиты две петрохимические серии пород – высококалиевые субщелочные базальты и Ne-нормативные шошониты. Обе они являются толеитовыми.

Продукты извержения 2022 г. относятся к высококалиевым субщелочным толеитовым базальтам (рис. 2).

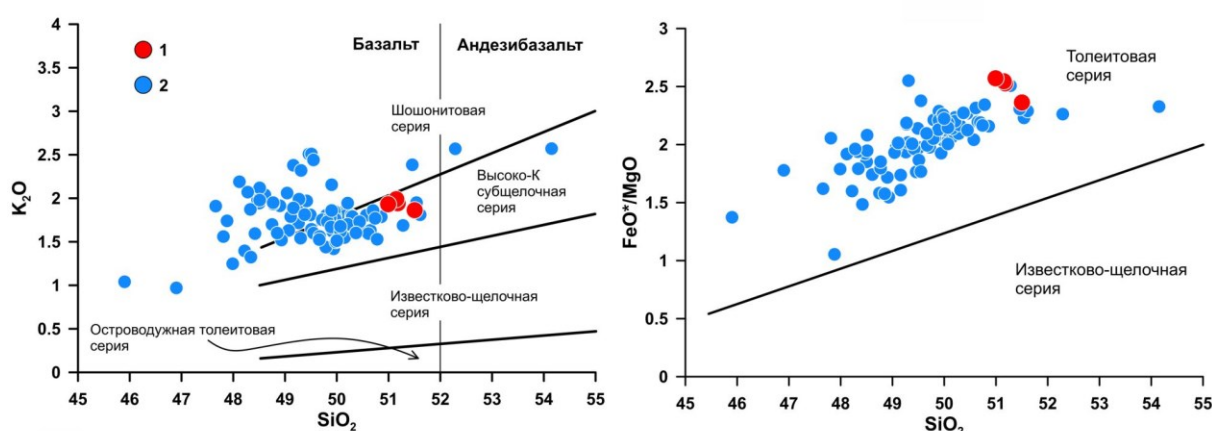


Рис. 2. Классификационные диаграммы K₂O–SiO₂ [6, 7, 9] (слева) и FeO*–MgO [8] (справа) для лав вулкана Алаид: 1 – породы извержения 2022 г.; 2 – остальные изученные породы, слагающие различные участки вулкана Алаид.

Вариационные петрохимические диаграммы (рис. 3) свидетельствуют о том, что исследованные базальты являются существенно фракционированными, что выражается в их низкой магнезиальности, высокой кремнекислотности, железистости и глиноземистости.

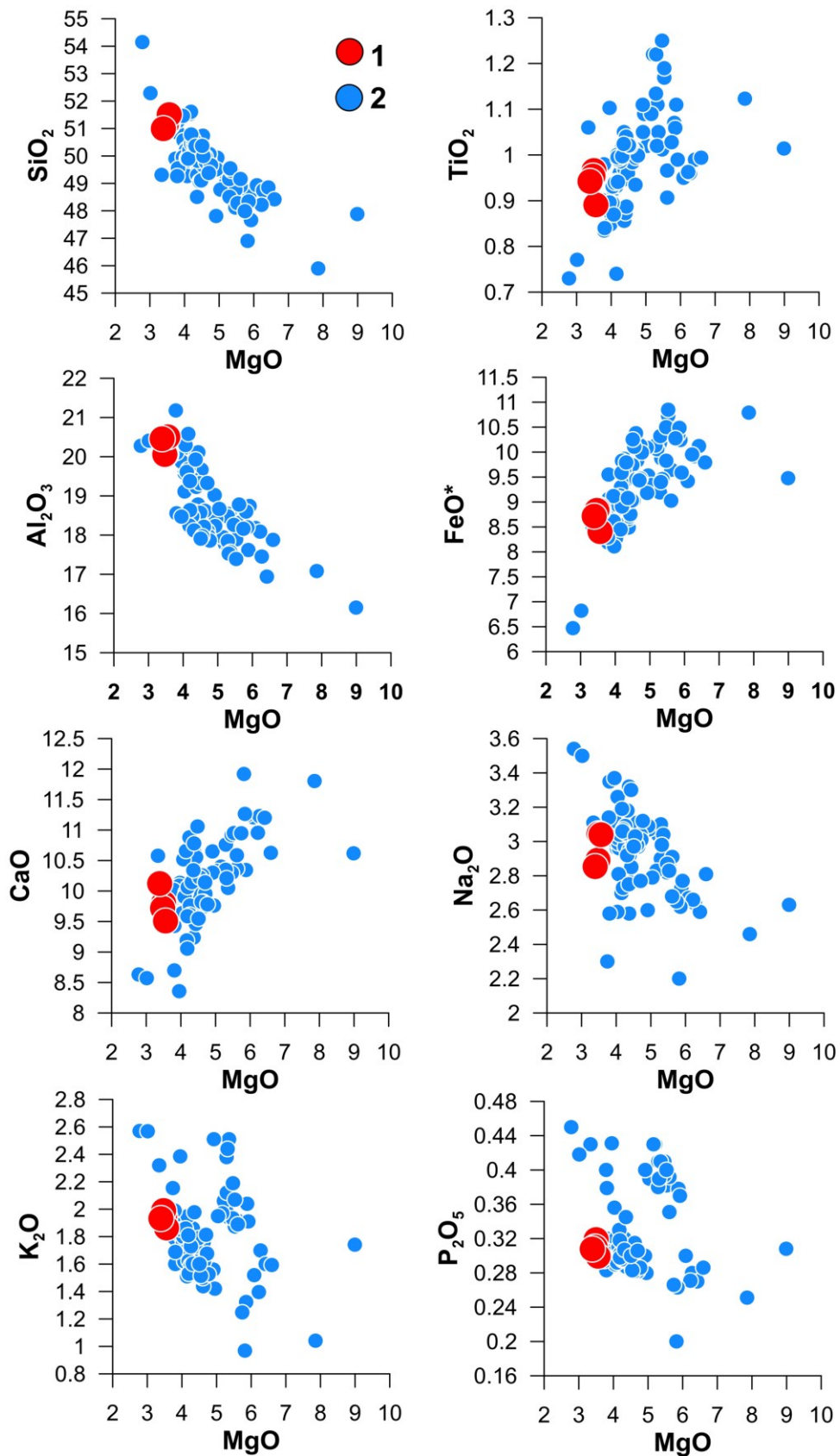


Рис. 3. Вариации содержаний петрогенных окислов в лавах вулкана Алайд в зависимости от концентрации MgO. Окислы в мас. %. Условные обозначения приведены на рис. 2.

Таким образом, наметившаяся ранее тенденция к повышению основности извергаемых лав извержений XX и XXI вв. [4] вулкана Алаид не является устойчивой.

Полученные результаты вносят несомненный вклад в исследование химизма лав вулкана Алаид и подтверждают представления о том, что вулканический центр Алаид является уникальным объектом для понимания генезиса островодужных базальтовых магм.

Авторы благодарят Л.П. Аникина за предоставленный каменный материал.

Работа посвящена памяти исследователя вулканизма Курильской островной дуги Юрия Алексеевича Мартынова (<https://www.fegi.ru/researchers/personal/569>).

Список литературы

1. Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С. и др. Наземно-подводные вулканические массивы Курильской островной дуги // Геология морей и океанов: Материалы XXV Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва 13-17 ноября 2023 г. М.: ИО РАН, 2023. Т. III. С. 90-94.
2. Дегтерев А.В., Чибисова М.В., Романюк Ф.А. Эффузивно-эксплозивное извержение вулкана Алаид в 2022 г. (о. Атласова, Северные Курильские острова) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2023. № 2. Вып. 58. С. 17-28. <https://doi.org/10.31431/1816-5524-2023-2-58-17-28>
3. Диденко А.Н., Рашидов В.А., Марков Г.П. и др. Петромагнитная и геохимическая характеристика вулканитов извержения 2015-2016 гг. вулкана Алаид, Курильская островная дуга // Вулканология и сейсмология. 2021. № 1. С. 3-21. <https://doi.org/10.31857/S0203030621010028>
4. Мартынов Ю.А., Рашидов В.А., Дриль С.И. Калиевый щелочной вулканизм вулкана Алаид (Курильские острова): роль субдукционного меланжа в магмогенезисе // Петрология. 2024. Т. 32. № 6. С. 741-758. <https://doi.org/10.31857/S0869590324060047>
5. Петрова В.В., Рашидов В.А., Перепелов А.Б. и др. Рудные элементы и минералы в возгонах вулкана Алаид (Курильская островная дуга) // Вулканология и сейсмология. 2024. № 2. С. 93-116. <https://doi.org/10.31857/S0203030624020075>
6. Le Maitre R.W., Bateman P., Dudek A. et al. A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. Blackwell, Oxford, 1989. 193 p.
7. Le Maitre R.W., Streckeisen A., Zanettin B. et al. Igneous Rocks. A Classification and Glossary of Terms: Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission of the Systematics of Igneous Rocks. Cambridge University Press, 2002. 236 p.
8. Miyashiro A. Volcanic Rock Series in Island Arcs and Active Continental Margins // American Journal of Science. 1974. V. 274. P. 321-355.
9. Peccerillo A., Taylor S.R. Geochemistry of Eocene Calc-Alkaline Volcanic Rocks from the Kastamonu Area, Northern Turkey // Contributions to Mineralogy and Petrology. 1976. V. 58. P. 63-81. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00384745>