

УДК 551.21

## ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИЗОТОПНОМ ВОЗРАСТЕ АНЮЙСКОГО ВУЛКАНА, ЧУКОТКА

© 2011 г. М. М. Певзнер, Д. О. Герцев, Ф. А. Романенко, Ю. В. Куцева

Представлено академиком М.А. Федонкиным 01.12.2010 г.

Поступило 27.12.2010 г.

Анюйский вулкан ( $67^{\circ}10'27''$  с.ш.,  $165^{\circ}50'08''$  в.д., 1054 м) расположен в бассейне р. Большой Анюй в истоках р. Монни; он прорывает северный склон горы Вулканной (1585 м) — одной из вершин Южно-Анюйского хребта. Вулкан имеет несколько названий: Анюйский, Монни, Молодых, Устиева. Первые сведения о нем принадлежат Е.К. Устиеву [12], экспедиция которого в 1953 г. прошла весь лавовый поток (58 км) вплоть до шлакового конуса и детально описала это уникальное для Чукотки образование. На основании хорошей морфологической сохранности, отсутствия следов ледниковой обработки и незадернованности лавового потока и конуса Е.К. Устиев предположил, что вулкан образовался первые сотни лет назад. Подавляющее большинство исследователей придерживаются аналогичного мнения о его возрасте или, по крайней мере, относят его к голоцену (например [1]). В том числе приводятся свидетельства местных жителей о том, что поток якобы дымился еще на их памяти [3]. В.А. Игнатъев и В.И. Сизых [4–6, 9] по соотношению с ледниковыми формами обосновывали возраст вулкана как позднесарганский. В публикациях [10, 11] упоминается, что возраст вулканов Балаган-Тас и Устиева — 0.2–0.4 млн лет; однако в этих работах отсутствуют первичные данные изотопного датирования, а ссылки на таковые не приводятся. Таким образом, на сегодняшний день возраст образования Анюйского вулкана оценивается лишь по косвенным признакам, а изотопные датировки для него отсутствуют.

Мы посетили Анюйский вулкан в августе 2009 г. именно с целью определения его возраста. Работы проводились вблизи шлакового конуса, и лавовые потоки исследованы только на удалении до 7 км от него.

Лавовое поле большей частью не задерновано. Хорошо сохранились первичные морфоструктуры

течения, даже обнаруженные нами глазурированные лавовые сосульки оказались идеальной сохранности. Существенных следов ледникового воздействия не обнаружено. Однако широко представлены следы морозного разрушения пород. Весьма примечателен шлаковый конус: в настоящее время он сложен плотными спекшимися агглютинатами прижерловой фации, которые имеют преимущественно кирпично-красный цвет. При этом характерное для молодых (голоценовых) конусов покрытие сыпучими существенно черными шлаками практически полностью отсутствует. Шлаки (тефра) отсутствуют и на самом потоке, и на окрестных сопках, и в ручьях, что, безусловно, свидетельствует об относительно древнем возрасте извержения. Кромка конуса бронируется пачкой переслаивающихся маломощных прослоев лав и горизонтов пирокластики.

Часто упоминаемые практически во всех работах “баллистические выбросы” [12], лучше всего зафиксированные на коренном склоне горы Вулканной к западу от конуса, на наш взгляд, представляют собой либо побочное жерло, либо фрагмент первичного конуса, который когда-то был прислонен к склону. Причем абсолютные высотные отметки выбросов и верхней (восточной) кромки кратера идентичны. Размер первичного конуса мог быть заметно больше, нежели сохранившаяся на сегодняшний день постройка. Для первичного конуса можно предположительно принять следующие минимальные параметры:  $H \geq 150$  м,  $D = 500\text{--}600$  м,  $d \leq 300$  м,  $h = 80\text{--}100$  м, где  $H$  — высота конуса,  $D$  — диаметр основания,  $d$  — диаметр кратера,  $h$  — глубина кратера. Тогда объем конуса мог составлять  $0.011$  км<sup>3</sup>. Параметры конуса Анюйского вулкана весьма близки к таковым для конуса Южного прорыва Большого трещинного Толбачинского извержения 1975–1976 гг., объем которого составляет  $0.012$  км<sup>3</sup> [2]. С учетом баллистических выбросов, шлаковых отторженцев и тефры суммарный объем пирокластики Южного прорыва оценивается в  $0.031\text{--}0.048$  км<sup>3</sup> [2]. Допустимо предположить, что и для Анюйского вулкана суммарный эффект эксплозивной фазы деятельности мог быть аналогичным

*Геологический институт  
Российской Академии наук, Москва  
Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова*

**Таблица 1.** Результаты К–Аг-датирования лав Анюйского вулкана

№ лаб.	№ обр.	Калий, мас. %	$^{40}\text{Ar}_{\text{рад}}$ , нмм <sup>3</sup> /г ± σ	$^{40}\text{Ar}_{\text{атм}}$ в образце, %	Возраст, млн лет ± σ
31	0909/1	1.42	0.0000130 ± 33	97.2	0.236 ± 0.065
			0.0000132 ± 18	94.5	0.238 ± 0.040
			0.0000138 ± 18	94.2	0.249 ± 0.040
55	0913/1	1.08	0.0000098 ± 53	98.7	0.234 ± 0.130
			0.0000085 ± 38	98.4	0.228 ± 0.110
56	0914/1	1.74	0.0000185 ± 15	90.5	0.273 ± 0.030
			0.0000173 ± 15	91.0	0.255 ± 0.030
58	0916/2	1.65	0.0000159 ± 23	95.0	0.248 ± 0.045
			0.0000173 ± 22	94.2	0.270 ± 0.040

(0.03–0.05 км<sup>3</sup>). При этом тефра, ассоциированная с извержением, должна была распространяться на десятки километров от эруптивного центра.

За пределами лавового поля был опробован ряд разрезов в поисках погребенной пирокластике. Она нигде не была обнаружена. В 5 км от шлакового конуса из основания непрерывного торфяника мощностью 1.6 м нами получена радиоуглеродная дата 4880 ± 60 лет (ГИН-14105), которая однозначно свидетельствует об отсутствии извержения на протяжении последних 5000 лет.

Предположив плейстоценовый возраст извержения, мы попытались получить для вулкана серию К–Аг-дат. Были использованы образцы лавы, отобранной как из более ранних (обр. 0914/1 и 0916/2), так и из более поздних (обр. 0909/1 и 0913/1) порций лавового поля вблизи шлакового конуса (отбор проводился на удалении от 0.2 до 7 км). Лавы представлены высококальциевыми P1–O1-базальтами; количество вкрапленников изменяется от 10 до 20%; только обр. 0913/1 имеет афировую структуру. Результаты измерений приведены в табл. 1.

Измерение содержания радиогенного аргона проводили из навесок в 160–190 мг на масс-спектрометрическом комплексе МИ 1201ИГ методом изотопного разбавления с использованием моноизотопа  $^{38}\text{Ar}$ . Плавление проб происходило при 1500°C. Очистку газа производили на ловушке, охлаждаемой этанолом, при –121°C и далее на 2 ступенях Ti–Zr–Al-геттеров. Погрешности определения содержания радиогенного аргона и возраста образца рассчитывали по [13] с учетом их максимальных значений. Концентрацию калия измеряли на атомном абсорбере ААС-3 (ГИН РАН, аналитик И.В. Кислова) с погрешностью менее 1%. Валидность полученных результатов контролировали сходимостью повторных измерений проб, а также по воспроизводимости анализов стандартных образцов. В расчетах возраста использовались константы  $\lambda_e = 0.581 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>;  $\lambda_\beta = 4.962 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>;  $^{40}\text{K}/\text{K} = 1.167 \cdot 10^{-4}$  [15].

На основании полученных датировок возраст образования Анюйского вулкана можно принять равным 0.248 ± 0.030 млн лет. Обращает на себя внимание тот факт, что изотопная дата, полученная Аг–Аг-методом для лав вулкана Балаган-Тас в Якутии, составляет 0.266 ± 0.030 млн лет [7]. При этом оба вулканических сооружения (Анюйский и Балаган-Тас) имеют сходную степень сохранности шлаковых конусов.

Образование Анюйского вулкана (~250 тыс. лет назад) хронологически близко границе 7-й и 8-й изотопных стадий [14]. Палеогеографические данные по колонке оз. Эльгыгытгын (280 км к северу-востоку от вулкана) свидетельствуют о том, что похолодание стадии 8, равно как и более поздние глубокие похолодания (изотопные стадии 2, 4, 6) характеризовались сухим или даже аридным климатом [8]. Таким образом, отсутствие следов существенной ледниковой обработки вулканических отложений можно интерпретировать как отсутствие на исследуемой территории крупных ледников на протяжении последних как минимум 250 тыс. лет.

Авторы глубоко признательны участникам экспедиции О.А. Шиловцевой – за большую помощь в ее организации и проведении, С.А. Орлову – за содействие полевым работам и В.Н. Недоступу – за транспортное обеспечение.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 08–05–00092, 08–05–00932).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акинин В.В., Евдокимов А.Н., Кораго Е.А., Ступак Ф.Н. Изменение окружающей среды и климата: природные и связанные с ними техногенные катастрофы. М.: ИГЕМ РАН; ИФЗ РАН, 2008. Т. 2. С. 41–80.
- Большое трещинное Толбачинское извержение (1975–1976 гг., Камчатка). М.: Наука, 1984. 637 с.
- Геологическая карта СССР. 1 : 200000. Серия Анюйско-Чукотская. Лист Q-58-IX, X. Объясни-

- тельная записка. Магадан: Северо-восточное геол. управление, 1979. 90 с.
4. *Игнатьев В.А.* // Тихоокеан. геология. 1990. № 2. С. 118–121.
  5. *Игнатьев В.А.* // Вулканология и сейсмология. 1993. № 6. С. 28–37.
  6. *Игнатьев В.А., Сизых В.И.* Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. Т. 1. С. 158–160.
  7. *Лейер П., Парфенов Л.М., Сурнин А.А., Тимофеев В.Ф.* ДАН. 1993. Т. 329. № 5. С. 621–624.
  8. *Ложкин А.В., Андерсон П.М., Матросова Т.В. и др.* // Тихоокеан. геология. 2007. Т. 26. № 6. С. 53–59.
  9. *Сизых В.И.* // ДАН. 1993. Т. 328. № 2. С. 226–229.
  10. *Сурнин А.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые Республики Саха (Якутия). Якутск, 1997. Т. 2. С. 17–19.
  11. *Сурнин А.А., Округин А.В., Зайцев А.И.* // Отеч. геология. 1998. Т. 6. № 44. С. 44–48.
  12. *Устиев Е.К.* // Проблемы Севера. 1958. В. 1. С. 85–96.
  13. *Чернышев И.В., Лебедев В.А., Аркелянц М.М.* // Петрология. 2006. Т. 14. № 1. С. 69–89.
  14. *Bradley R.S.* Quaternary Paleoclimatology. Methods of Paleoclimatic Reconstructions. Boston: Allen & Unwin, 1985. 496 p.
  15. *Staiger R.H., Jager H.* // Earth. and Planet. Sci. Lett. 1977. V. 36. № 3. P. 359–362.