

УДК 553.2:551.782

© 1996 г. ШЕЙМОВИЧ В. С., КАРПЕНКО М. И.

К — Аг-ВОЗРАСТ ВУЛКАНИЗМА НА ЮЖНОЙ КАМЧАТКЕ

Для геологического картирования кайнозойских вулканических комплексов Южной Камчатки К — Аг-методом проанализировано ~30 валовых проб. Наиболее древними оказались вулканы миоценовой андезитовой формации. Их возраст 14—16 млн. лет. Относимые к этой формации субвулканические тела дацитов и интрузии гранодиоритов имеют возраст 9,6—11,7 млн. лет. Возраст комплексов плиоценовой андезитобазальтовой формации колеблется в пределах 2—5 млн. лет. Породы неогеновой риодацитово-риолитовой формации (риолиты и игнимбриты) формировались, согласно К — Аг-определениям, в период 0,5—1,4 млн. лет. Породы различных фаций одного комплекса имеют близкие абсолютные возрасты.

K — Ar VOLCANISM AGE IN THE SOUTH KAMCHATKA, by Sheimovich V. S. * and Karpenko M. I. **. To the purpose of geological map making of Cenozoic volcanic complexes of the South Kamchatka, some 30 gross samples have been analyzed by the K — Ar method. Volcanics of Miocene andesite formation have proved to be the most ancient. Their age is about 14—16 mln. years. Subvolcanic dacite bodies and granodiorite intrusions belong to this formation and have an age of 9.6—11.7 mln. years. Age of complexes of Pliocene andesite-basaltic formation range from 2 to 5 mln. years. Rocks of Neogene rhyodacitic formation (rhyolites and ignimbrites) were formed, according to K — Ar determinations, during the period of 0.5—1.4 mln. years. Rocks of different facias but of one complex have similar absolute ages.

(Received February 14, 1995)

* Geological Union «Kamchatgeolkom», Petropavlovsk-Kamchatsky, 683006, Russia

** Institute of Geochemistry and Mineralogy, Russian Academy of Sciences, Moscow, 109017, Russia

Для геологического картирования кайнозойских вулканических комплексов Южной Камчатки в лаборатории изотопной геохимии и геохронологии ИГЕМ РАН К — Аг-методом проанализировано ~30 валовых проб, отобранных из пород неогеновых и эоплейстоценовых формаций. Эти работы продолжили исследования, начатые ранее в указанной лаборатории [4]. Содержание радиогенного аргона определяли на низкофоновом аппаратном комплексе, включающем масс-спектрометр МИ-1330, работающий в статическом режиме, и выделительную аргоновую установку с молибденовым тиглем многократного использования. Зона плавления образца в тигле и зона накопления образующего при плавлении шлака разделены для исключения эффекта «памяти» от предыдущих проб. Применение этого приема позволяет снизить уровень фонов (в горячем холостом опыте он составил ~0,007 нг ^{40}Ar) и надежно измерять малые содержания радиогенного аргона. Анализы проводили из навесок 500—800 мг. Точность определения контролировали периодическими измерениями эталонных проб и изотопного состава атмосферного аргона. При расчете возраста использовали константы: $\lambda_{\beta} = 4,962 \cdot 10^{-10} \text{ A}^{-1}$; $\lambda_{\epsilon} = 0,581 \cdot 10^{-10} \text{ A}^{-1}$; $^{40}\text{K}/\text{K} = 0,01167 \text{ ат. \%}$. Содержание калия определяли методом пламенной фотометрии В. Н. Никишиной. Более подробно методика определения изложена в работе [3].

Объекты опробования находятся в бассейнах рек Авачи, Паратунки, Вилючи,

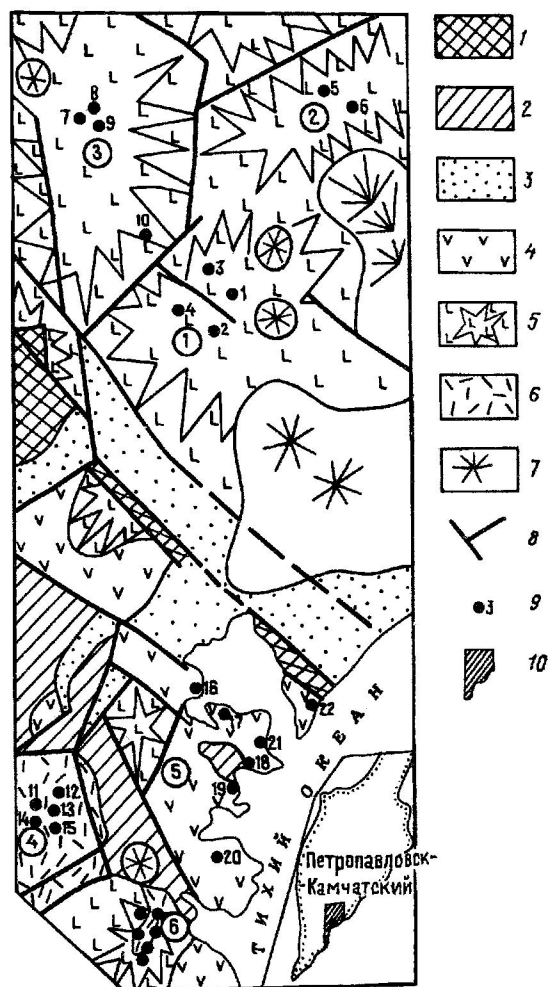


Схема вулканических формаций Южной Камчатки: 1 — выходы докайнозойских образований; 2 — палеоген-неогеновые вулканогенные отложения; 3 — рыхлые четвертичные отложения; 4 — миоценовая андезитовая формация; 5 — плиоценовая андезитобазальтовая формация (замкнутой зубчатой линией ограничены вулканические комплексы формаций); 6 — неогеновая риодацитовая формация; 7 — плейстоценовая андезитобазальтовая формация (стратовулканов); 8 — тектонические нарушения; 9 — место отбора валовой пробы для К — Ag-определения и ее номер, соответствующий порядковому номеру в таблице; 10 — район работ. Цифры в кружках — вулканические комплексы: 1 — Китхойский, 2 — Дзэндзурский, 3 — Тимановский, 4 — Карымшинский, 5 — Завойковский, 6 — Жировский (см. таблицу, анализы № 23—28)

Жировой (см. рисунок). Всю эту территорию можно отнести к Южно-Камчатской вулканической зоне. Здесь в неогене и антропогене благодаря вулканизму центрального и трещинного типов происходила интенсивная и мощная вулканическая аккумуляция, образовался покров вулканитов, стратиграфическое расчленение которого часто затруднено из-за отсутствия органических остатков, петрографического и химического сходства пород разновозрастных формаций.

Например, Завойковский комплекс миоценовой андезитовой формации, развитый по берегам Авачинского залива (см. рисунок), на протяжении трех последних десятилетий относился к верхнемиоцен-плиоценовой алнейской серии [2]. В 1991 г. в прослоях и линзах туфопесчаников среди грубых туфов собраны остатки морской фауны. Результаты изучения коллекции позволили считать, что покровные вулканиты и сопряженные с ними дайки и силлы

питающей вулканической системы имеют олигоцен-миоценовый возраст. Л. Н. Конова и Е. А. Тищенко из сборов фауны в устье р. Приливной (г. Петропавловск-Камчатский) определили *Yoldia (Cnesterium) sp. indet.*, *Liocyma longa* Laut., *Mascota osakaensis* L. Krisht. и др. Эти отложения вмещают дайково-силловые системы андезитов и андезитобазальтов. Для К — Аг-определений пробы отобраны из даек бухты Станицкого и в устье р. Приливной. Согласно определению (см. таблицу, анализы № 11 и 12), возраст пород раннемиоценовый, что вполне согласуется с биостратиграфическими данными.

Интрузивные и субвулканические тела миоценовой андезитовой формации опробованы в бассейнах рек Большой Саранной и Вилюя. Их К — Аг-возраст соответствует среднему — позднему миоцену (см. таблицу, анализы № 8—10).

В междуречье Средней илевой Авачи, в бассейне р. Китхой и в хребте Дзендзур кайнозойские дочетвертичные образования подразделялись на нижнемиоценовую паратунскую свиту, которая сложена гидротермально измененными андезитами и андезитобазальтами, и слабо измененные верхнемиоцено-плиоценовые эффузивно-пирокластические наложения алнейской серии. Породы алнейской серии перекрывают паратунскую свиту и прорывающие ее интрузии диоритов [2]. Результаты исследований авторов показали, что дочетвертичный вулканизм сформировал здесь комплексы лишь одной андезитобазальтовой формации: Тимановский и Китхойский, которые представляют собой центры длительной вулканической активности. Подтверждением тому служит К — Аг-возраст пород восьми валовых проб из потоков и инъекционных тел: ни одно из определений возраста не вышло за пределы плиоцена (см. таблицу, анализы № 1—4, 7—10).

К этой же плиоценовой формации относится Дзендзурский комплекс (см. рисунок), представляющий собой ассоциацию покровов и субвулканических тел андезитобазальтового состава. Проведенное палеомагнитное опробование покровных серий (опробовано три разреза) позволяет считать, что их излияние происходило в эпоху Матуяма ~ 2 млн. лет назад (определения Р. И. Ремизовского), а К — Аг-возраст покрова андезитов и субвулканической интрузии горы Стланниковая соответствует среднему — верхнему плиоцену (см. таблицу, анализы № 5 и 6). Следует отметить, что ранее [2] потоки комплекса относились к раннему плейстоцену, а породы субвулканических тел комплекса — к нижнемиоценовой паратунской свите. Обращает на себя внимание близость возрастов пород разных фаций одного комплекса, особенно Тимановского (см. таблицу).

В Жировском комплексе в бассейне р. Жировой И. Д. Петренко опробованы андезитобазальтовый силл и габбродолериты питающей вулканической системы. К — Аг-возраст пород — ранний плейстоцен — эоплейстоцен (см. таблицу, анализы № 23 и 28) в отличие от предлагаемого по геологическим данным плиоценового [5].

Среди образований Агинского комплекса в Центральной Камчатке И. Д. Петренко опробованы фации, принадлежащие различным зонам глубинности вулканических аппаратов. Результаты всех определений очень близки и соответствуют узкому интервалу 7—8 млн. лет (см. таблицу, анализы № 29—32). По представлениям авторов, комплекс принадлежит плиоценовой андезитобазальтовой формации. Возраст его определяли по находкам среди вулканических остатков плиоценовой флоры [5].

С 1950-х годов мегаплагиофировые базальты и андезиты на берегах Авачинской бухты (п-ов Крашенинникова, мыс Казак) считались нижнеплейстоценовыми [2]. Однако данные авторов указывают на плиоценовый возраст этих пород (см. таблицу, анализы № 16 и 17).

Неожиданные результаты получены при определении возрастов тел Карымшинского вулканического комплекса неогеновой риодацитовой формации (см. рисунок). На площади ее развития в бассейне р. Паратунки опробованы

К — Ag-определения валовых проб

Номер анали- за	Номер образ- ца	Название породы	Содержание в образце			Возраст, млн. лет	Комплекс
			К, %	⁴⁰ Ag (рад.), нг/г	Ag (рад.), %		
1	74	Диорит	1,37 ± 0,03	0,200 ± 0,024	7	2,10 ± 0,50	Китхойский
2	67	»	1,48 ± 0,03	0,254 ± 0,005	24	2,47 ± 0,18	»
3	50	Базальт	1,06 ± 0,025	0,192 ± 0,003	51	2,61 ± 0,16	»
4	847	Андезит	0,94 ± 0,02	0,197 ± 0,004	44	3,02 ± 0,22	»
5	821	»	0,81 ± 0,02	0,127 ± 0,003	30	2,26 ± 0,16	Дзендзурский
6	34	Андезитобазальт	1,02 ± 0,025	0,221 ± 0,004	30	3,12 ± 0,18	»
7	96	Диорит	2,46 ± 0,04	0,920 ± 0,028	23	4,48 ± 0,32	Тимановский
8	93	»	2,43 ± 0,04	0,760 ± 0,023	22	4,50 ± 0,32	»
9	92	Диоритовый порфирит	0,97 ± 0,02	0,304 ± 0,009	21	4,51 ± 0,34	»
10	6/1	Андезит	1,24 ± 0,03	0,437 ± 0,009	29	5,07 ± 0,32	»
11	235	Риолит	1,85 ± 0,04	0,066 ± 0,026	2	0,5 ± 0,2	Карымшин- ский
12	2021-2	»	2,95 ± 0,04	0,142 ± 0,002	42	0,69 ± 0,02	»
13	230	»	2,62 ± 0,04	0,147 ± 0,002	42	0,81 ± 0,02	»
14	228	Игнимбрит	1,86 ± 0,04	0,162 ± 0,015	8	1,26 ± 0,13	»
15	2019	»	2,00 ± 0,04	0,192 ± 0,008	15	1,39 ± 0,07	»
16	131	Базальт	1,89 ± 0,04	0,444 ± 0,015	16	3,38 ± 0,14	Крашени- никовский
17	158-1	Андезитобазальт	2,31 ± 0,04	0,548 ± 0,005	66	3,41 ± 0,05	»
18	162-2	Дацит	2,06 ± 0,04	1,38 ± 0,02	72	9,63 ± 0,20	Завойковский
19	160	»	3,14 ± 0,04	2,35 ± 0,03	60	10,8 ± 0,20	»
20	202	Диорит	1,37 ± 0,03	1,13 ± 0,02	58	11,7 ± 0,3	»
21	212	Андезит	0,915 ± 0,020	0,935 ± 0,028	38	14,6 ± 0,7	»
22	117	»	1,05 ± 0,027	1,21 ± 0,02	53	16,5 ± 0,6	»
23	7/11	Андезитобазальт	0,890 ± 0,03	0,0517 ± 0,0002	4,8	0,84 ± 0,17	Жировский
24	702	Липарит	2,35 ± 0,04	0,131 ± 0,003	43	0,80 ± 0,04	»
25	916	»	5,47 ± 0,04	0,240 ± 0,003	33	0,63 ± 0,03	»
26	61	Дацит	1,62 ± 0,04	0,0768 ± 0,001	9,3	0,68 ± 0,07	»
27	599	Андезитодацит	1,90 ± 0,03	0,0646 ± 0,0023	6,0	0,67 ± 0,10	»
28	120	Габбродиорит	0,458 ± 0,018	0,0153 ± 0,0012	0,6	0,5 ± 0,4	»
29	384	Базальт	0,732 ± 0,025	0,389 ± 0,008	33	7,64 ± 0,3	Агинский
30	956	Андезитобазальт	1,67 ± 0,04	0,895 ± 0,018	45	7,71 ± 0,24	»
31	396	Андезитобазальт (субвулкани- ческое тело)	1,28 ± 0,03	0,703 ± 0,014	44	7,90 ± 0,24	»
32	968	Диорит	2,38 ± 0,04	1,224 ± 0,018	40	7,40 ± 20	»

Примечание. Пробы № 23—32 отобраны И. Д. Петренко.

тела риолитов и покровы игнимбритов, отнесенные ранее [2] к миоценовой березовской свите на основании косвенных не стратиграфических, а петрографических корреляций. Авторы провели определение возраста трех проб из риодацитовых тел. Он оказался не древнее эоплейстоцена (см. таблицу, анализы № 11—13). К — Аг-возраст игнимбритов древнее, но все-таки не выходит за пределы эоплейстоцена. Увеличение возраста игнимбритов, возможно, объясняется наличием в этих породах ксенолитового компонента (см. таблицу, анализы № 14 и 15). Такие же результаты получены для кислых вулканитов в бассейне р. Мутновской (см. таблицу, анализы № 24—27).

Итак, проведенное опробование охватило все неогеновые и частично плейстоценовые формации Южной Камчатки и в значительной части подтвердило геологические возрасты характеризуемых вулканических комплексов. Наиболее древними оказались вулканиты миоценовой андезитовой формации. Их возраст 14—16 млн. лет (конец нижнего миоцена — средний миоцен). Относимые к этой формации гранодиориты имеют возраст 11,7 млн. лет. Этот результат хорошо согласуется с возрастом гранодиоритов Ахотенского массива (11,4 млн. лет), полученным рубидий-стронциевым методом [1]. Длительность становления вулканической формации по этим данным колеблется в пределах 2,5—4,5 млн. лет.

Следующая группа К — Аг-определений относится к плиоценовой андезито-базальтовой формации. Их значения колеблются от 2 до 5 млн. лет. На Южной Камчатке авторами не обнаружены комплексы, формировавшиеся в позднем миоцене, в период 6,0—8,5 млн. лет, но начиная с раннего плиоцена вулканические события регистрируются часто, причем они контрастны и разнотипны как по характеру извержений, так и по составу вулканитов.

Полученные результаты К — Аг-определений весьма важны для геологического картирования и требуют пристального анализа и целенаправленного продолжения работ, связанных с определением различных фаций генетически единых вулканических комплексов.

Авторы выражают благодарность И. В. Чернышеву (ИГЕМ РАН) за помощь в подготовке статьи к печати.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов В. И., Вишневецкая И. И., Григорьев В. С., Покровский Б. Г. Гранитообразование в зоне перехода континент — океан (на примере Ахотенского массива на Камчатке) // Сов. геология. 1990. № 9. С. 54—61.
2. Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1964. 733 с.
3. Иваненко В. В., Карпенко М. И. К методике К — Аг-датирования новейших (неоген-четвертичных) магматических пород // Методы изотопной геологии. Тез. докл. Всесоюз. школы-семинара АН СССР. Комиссия по изотопной геохронологии. Ч. 1. М.: Недра, 1987. С. 104—105.
4. Шеймович В. С., Аракелянц М. М. О возрасте оруденения на Южной Камчатке // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 3. С. 110—115.
5. Шеймович В. С., Патока М. Г. Геологическое строение зон активного кайнозойского вулканизма. М.: Недра, 1989. 208 с.

Камчатгеолком,
Петропавловск-Камчатский
Институт геохимии и минералогии РАН,
Москва

Поступила в редакцию
14.02.1995