

ТЕКТОНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВУЛКАНИТОВ ЗОНЫ ПЕРЕХОДА ОКЕАН – КОНТИНЕНТ

А.С. Житков, Г.И. Говоров

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

Анализ данных по концентрации урана, тория и калия и величине отношения К/U в вулканитах зоны сочленения Курило-Камчатской и Японской дуг показал, что лавы вулканов Курило-Камчатской островодужной системы позднемелового и четвертичного этапов развития характеризуются сходными геохимическими параметрами, а четвертичные лавы Японских и Курильских островов различаются по этим же параметрам. Это позволяет предположить, что генерация магм двух дуг происходила при различных тектонических обстановках: островодужной – на Курило-Камчатской и окраинно-континентальной – на Японской.

Ключевые слова: вулканиты, геохимия, островные дуги, Курильские о-ва, Японские о-ва, п-ов Камчатка.

ВВЕДЕНИЕ

Исследование пространственного и временного распределения различных вулканогенных комплексов в островодужных системах позволяет установить зависимость геохимических параметров магм от тектонической обстановки, существовавшей в период их формирования, и подойти к решению основополагающей проблемы генезиса островодужных магм. Вулканиты островодужных систем Тихого океана, сформированные на коре океанического типа (Идзу-Бонинская, Марианская, Лау и Тонга) и на коре континентального типа (Японская и Ново-Зеландская), различаются по содержаниям урана, тория и величине отношения К/U [6]. По этим параметрам вулканиты дуг с корой континентального типа близки вулканитам внутриконтинентальных вулканогенных структур, а вулканиты дуг с корой океанического типа не имеют аналогов на континенте. Существование двух типов вулканических поясов также подтверждается Nd-Sr изотопными данными [15, 17].

Проблема генезиса островодужных магм не так проста, как это кажется на первый взгляд. Временное ограничение (от позднего мела до четвертичного периода) островодужного этапа развития структур требует определения границ образований собственно островодужного этапа и подстилающего его фундамента. Основанием для установления границ могут служить геохимические параметры вулканитов, которые зависят от тектонической обстановки, формирующей

геологическую структуру в данный этап развития. Решение этих вопросов осложняется тем, что лавы верхнемелового и позднекайнозойского комплексов Камчатки и Курил близки по геохимическим параметрам, а позднекайнозойские лавы Большой Курильской гряды и Японских островов различны [6]. Именно это различие позднекайнозойских вулканитов этих двух структур стало причиной целенаправленных исследований геохимических параметров лав позднемелового возраста Малой Курильской дуги. Это позволит выяснить зависимость геохимических параметров лав от тектонической обстановки в области сочленения Курило-Камчатской и Японской островных дуг. В этом случае изучение уникальных структур Тихого океана могло бы дать выход из тупика в проблеме генезиса островодужных магм.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Определение концентраций урана и тория в вулканитах проведено методом треков с пределом обнаружения до $1 \cdot 10^{-8} \%$ и интервалом определяемых содержаний 10^{-3} – $10^{-8} \%$ [5]. Для расчета содержаний урана и тория в анализируемых пробах использовались лабораторные стандарты. Проверка правильности результатов анализа выполнена по стандартным образцам Геологической службы США – BCR-1 и GSP-1. Ошибка определения урана равна $\pm 5 \%$, тория – ± 15 – 20% для всего диапазона концентраций определяемых элементов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В структуре Курильской островодужной системы выделяются поднятия Большой и Малой островных гряд, разделенные Срединно-Курильской впадиной. Исследована сводовая часть Малокурильского поднятия и его структурное продолжение – подводный хребет Витязь. Позднемеловые-среднепалеогеновые вулканические комплексы расположены на островах Анучина, Танфильева, Юрий, Зеленый, Полонского и Шикотан.

С охотоморской стороны Малой Курильской гряды развиты согласно залегающие друг на друге морские слоистые отложения (сенон-палеоцен) крабовозаводский, матакотанской и малокурильской свит, в состав которых входят лавовые потоки базальтового и андезибазальтового состава. С тихоокеанской стороны, практически синхронно (сенон – эоцен), формировались наземные нестратифицированные грубослоистые вулканические и вулканомиктовые образования зеленовской свиты, в ареале которой на о-ве Шикотан расположен эффузивный ноторо-томаринский комплекс и дмитровский комплекс параллельных даек [2, 3]. К тихоокеанской зоне относятся и палеогеновые андезитоиды подводного хребта Витязь. Базальты и андезибазальты охотоморской зоны содержат больше титана и являются более железистыми, чем аналогичные породы тихоокеанской зоны (табл.). В целом лавы Малокурильской палеодуги по химизму (низкое содержание титана (0,52–1,19%), широкое развитие насыщенных и пересыщенных нормативным кварцем эффузивов) и петрографии (преобладание порфировых структурных типов с плагиоклазом и двумя пироксенами во вкрапленниках) относятся к типично островодужным. От большекурильских вулканитов их отличают повышенные основность (в среднем по Малой гряде – андезибазальты), калиево- и меланократовость [3].

Об отсутствии значительных вариаций состава магм при формировании верхнемелового вулканического комплекса дуги свидетельствуют и концентрации радиоактивных элементов в породах (табл.). Базальты и андезибазальты всех стратиграфических серий с тихоокеанской и охотоморской стороны однородны по содержанию урана – $0,47 \cdot 10^{-4} \%$ и $0,5 \cdot 10^{-4} \%$, в среднем. Торий варьирует в значительно больших и равных интервалах концентраций как в базальтах – $(0,29–2,0) \cdot 10^{-4} \%$, так и в андезибазальтах – $(0,34–1,9) \cdot 10^{-4} \%$, при одинаковом среднем содержании $1,1 \cdot 10^{-4} \%$. Калий варьирует в интервале концентраций 0,21–1,87 % и 0,87–3,14 %, соответственно. В среднем содержание калия в вулканитах тихоо-

кеанской и охотоморской сторон Малой Курильской дуги равно 1,08 %, 1,1 % и значительно выше в базальтах и андезитах подводного хребта Витязь – 1,96 %. Величина отношения Th/U в базальтах и андезитах Малой гряды в среднем равна 2,2 и 1,4 – в вулканитах хребта Витязь, а K/U – $2,2 \cdot 10^4$ и $4,1 \cdot 10^4$ соответственно. Наиболее высокие отношения K/U наблюдаются в лавах ноторо-томаринского комплекса и подводного хребта Витязь. По величинам отношения K/U и Th/U верхнемеловые-среднепалеогеновые вулканиты Малой Курильской гряды близки таковым Срединного и Восточного хребтов Камчатки [4, 10]. Все они характеризуются низкими концентрациями урана и тория, высокими величинами отношения K/U – $(2–12) \cdot 10^4$ (рис. 1) и низким – Th/U, равным в среднем 2. Надо заметить, что величина отношения K/U в верхнемеловых вулканитах Камчатки не является постоянной: в базальтах ирунейской, кирганикской, малкинской и попутновской свит она очень высока – $(5–12) \cdot 10^4$, в базальтах квахонской, темнореченской она ниже – $(2–4) \cdot 10^4$, а в базальтоидах каменистовской свиты минимальна – $1 \cdot 10^4$ [4, 10]. Базальты Малой Курильской гряды по величине K/U близки базальтам квахонской и темнореченской свит.

Все лавы Малой Курильской гряды характеризуются такими же низкими абсолютными концентрациями урана и тория, как и вулканиты Большой Курильской гряды. В базальтах и андезибазальтах о-ва Кунашир содержание в среднем урана $0,24 \cdot 10^{-4} \%$, тория $0,4 \cdot 10^{-4} \%$ и калия 1,0 %, в дацитах незначительно больше – $0,36 \cdot 10^{-4} \%$, $0,7 \cdot 10^{-4} \%$ и 1,6 % соответственно [7]. Величина отношения K/U в среднем равна $4 \cdot 10^4$. Низкие концентрации урана и тория и высокие значения отношения K/U характерны и для лав позднекайнозойского этапа развития Камчатки [7, 8]. Такое геохимическое сходство вулканитов предполагает, на наш взгляд, и сходство тектонической обстановки их генерации.

Четвертичные лавы вулканов восточной части о-ва Хоккайдо по петрохимическим параметрам типичны для всего Японского архипелага. Увеличение содержания калия в этих лавах сопровождается пропорциональным увеличением содержания тория и урана без заметного изменения величины отношения K/U, равного в среднем $1 \cdot 10^4$ [14, 16]. При сходстве петрохимических составов лав Японских и Курильских островов лавы Хоккайдо и Хонсю характеризуются более высокими концентрациями урана и тория и постоянной величиной отношения калия к урану. Только лавы вулкана Машу, расположенного на продолжении вулканических построек о-ва Кунашир –

Таблица. Содержание петрогенных и редких (U и Th) элементов в базальтах и андезитах магматических комплексов Малой Курильской гряды.

№обр.	163	192	1052	1040	1377	1077	38AI	41-77	179	130-4	1078	128-9	149	150	174	234	1080
	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SiO ₂	52.82	53.76	48.32	48.27	48.46	47.42	48.86	52.40	52.87	47.57	52.95	57.53	52.21	53.20	55.00	51.89	51.77
TiO ₂	1.19	0.39	1.16	1.41	0.81	0.90	0.75	0.55	0.84	0.91	0.52	0.87	0.68	1.12	1.05	0.75	0.73
Al ₂ O ₃	16.92	17.63	17.23	17.82	16.64	19.54	15.49	16.23	19.05	13.02	14.64	16.69	14.91	18.17	15.21	17.56	19.52
Fe ₂ O ₃	4.99	4.04	5.90	4.80	6.16	2.52	5.79	4.50	4.04	3.38	6.81	5.02	2.89	3.26	4.29	3.36	1.95
FeO	3.15	3.18	4.19	6.50	5.24	7.25	4.44	4.32	3.33	6.51	3.07	1.80	4.42	4.49	3.69	4.17	5.41
MnO	0.19	0.28	0.27	0.26	0.21	0.25	0.20	0.17	0.19	0.15	0.22	0.10	0.14	0.11	0.16	0.16	0.14
MgO	3.58	3.47	4.81	5.10	5.34	4.85	7.30	6.24	3.74	9.64	5.33	3.64	8.10	5.14	6.09	4.97	5.86
CaO	6.10	5.59	10.22	9.87	9.63	11.26	7.80	8.95	8.02	10.98	5.82	5.58	8.77	7.51	8.13	8.13	8.26
Na ₂ O	4.44	3.91	3.18	2.95	2.73	2.56	2.65	2.83	3.72	2.11	3.71	3.70	2.77	3.46	3.17	3.50	3.22
K ₂ O	1.59	3.78	0.42	1.08	0.78	0.25	0.48	1.12	1.47	1.23	3.35	2.50	1.05	1.47	1.40	2.25	1.17
P ₂ O ₅	0.36	0.46	0.26	0.52	0.41	0.27	0.44	0.41	0.25	0.24	0.62	0.28	0.20	0.27	0.19	0.25	0.44
H ₂ O ⁺	2.37	1.84	2.13	0.86	1.26	2.01	3.91	1.30	1.02	3.87	2.58	0.78	3.03	1.33	0.68	2.71	1.58
H ₂ O ⁻	1.78	1.21	1.51	0.61	2.03	0.67	1.29	0.77	0.71	0.52	0.00	1.10	0.49	0.98	0.56	0.00	0.18
Σ	99.48	99.54	99.54	100.0	99.70	99.75	99.40	99.83	99.83	99.53	99.62	99.59	99.66	100.5	99.62	99.70	100.2
K	1.32	3.14	0.35	0.90	0.65	0.21	0.40	0.93	1.22	1.02	2.78	2.08	0.87	1.22	1.16	1.87	0.97
Th	0.94	1.70	2.00	1.10	0.62	0.29	0.97	1.70	1.90	0.40	0.51	1.10	0.34	1.20	0.62	1.80	0.54
U	0.57	0.77	0.52	0.70	0.34	0.13	0.54	0.48	0.49	0.24	0.56	0.65	0.42	0.60	0.39	0.43	0.41
K/U	2.32	4.07	0.67	1.28	1.90	1.60	0.74	1.94	2.49	4.25	4.97	3.19	2.08	2.03	2.98	4.34	2.37
Th/U	1.65	2.21	3.85	1.57	1.82	2.23	1.80	3.54	3.88	1.67	0.91	1.69	0.81	2.00	1.59	4.19	1.32

Примечание. 1–4, 7, 8, 15–17 – о-в Шикотан; 5–6 – о-в Полонского; 9, 13 – о-в Юрий; 14 – о-в Анучина; 10–12 – подводный хребет Витязь. Магматические комплексы: 1 – восточношикотанский, 2 – малокурильский, 3–4 – крабово-заводский, 5–6 – матакотанский, 7–9 – зеленковский, 10–12 – условно зеленковский, 13–14 – дмитровский, 15–17 – ноторотомаринский. Оксиды и K – в %, U, Th – в 10⁻⁴ %, K/U – в 10⁴.

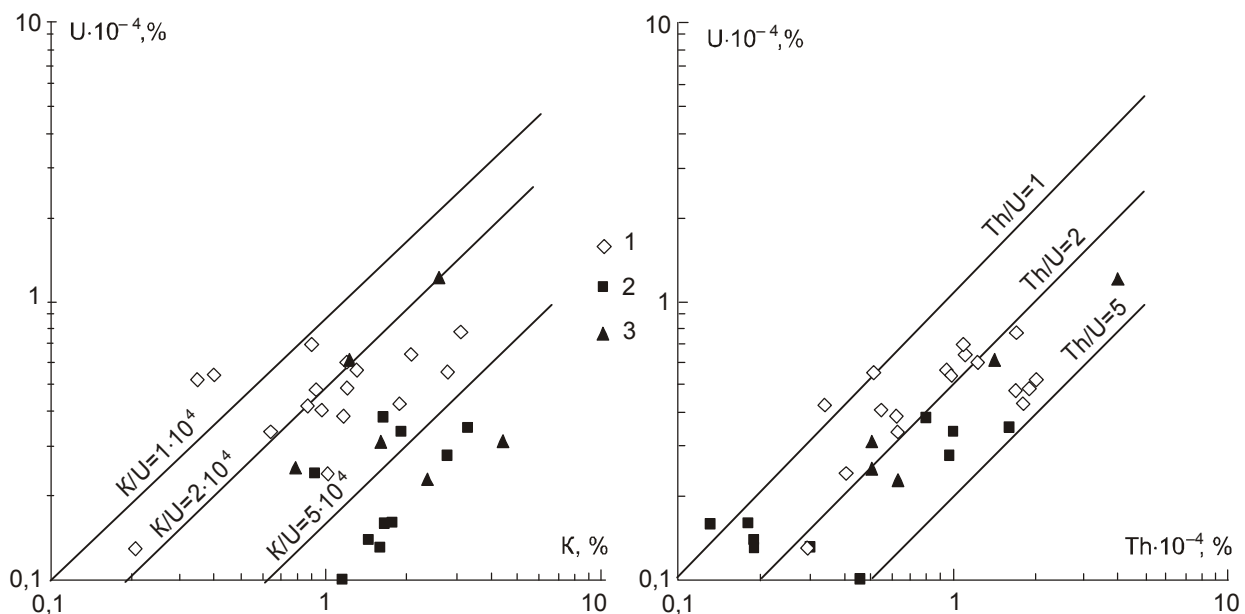


Рис. 1. Корреляция концентраций урана и калия, урана и тория в верхнемеловых вулканитах Курило-Камчатской островной дуги.

1 – базальты и андезиты Малой Курильской гряды; 2 – базальты Восточного [4] и 3 – Срединного хребтов Камчатки [10].

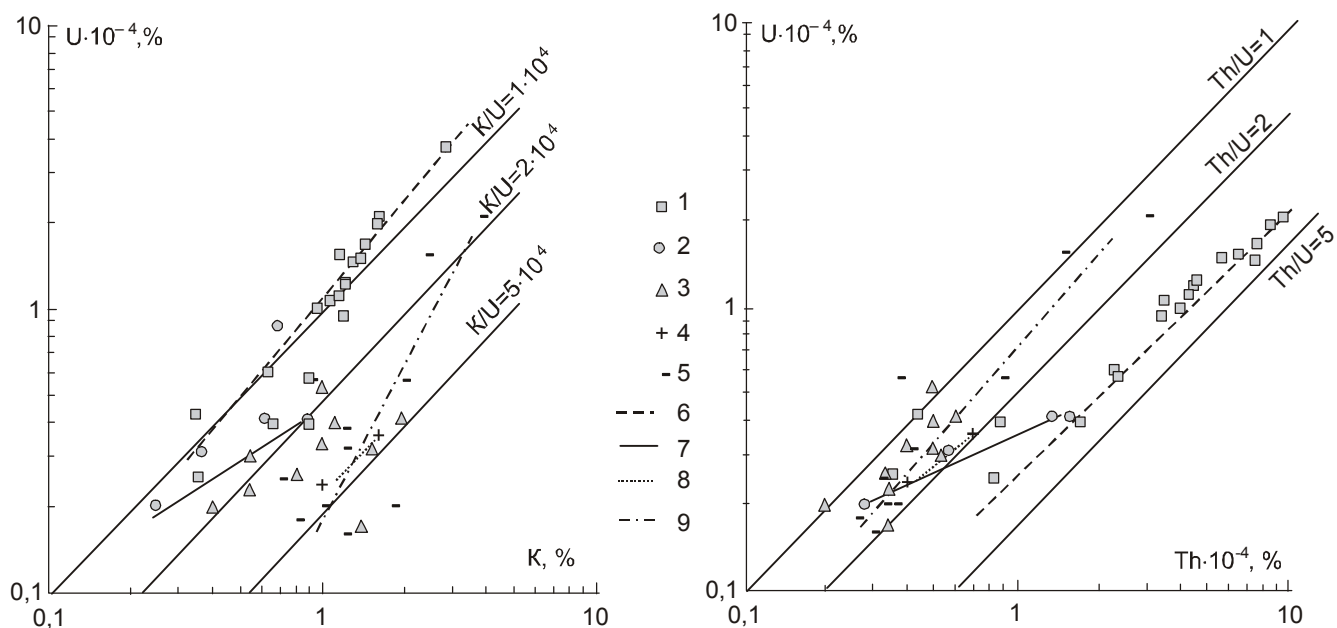


Рис. 2. Корреляция концентраций урана и калия, урана и тория в четвертичных вулканитах Японских и Курильских островов и полуострова Камчатка.

Лавы вулканов: 1–2 – о-ва Хоккайдо: 1 – Дайзетсу, Токаши, Ширитокю, Раусудаки, Атосанапури, Шикарибетсу, Кутширо, 2 – Машу и Ми-Акан [14]; 3 – Курильских островов и 4 – о-ва Кунашир, [6], 5 – п-ова Камчатка [7, 8]. Тренды континентальных лав – 6, вулканов Машу и Ми-Акан – 7, островодужных острова Кунашир – 8, Курильских островов и Камчатки – 9.

Тятя, Менделеева и Головнина – проявляют сходство по этим параметрам с лавами Большой Курильской гряды (рис. 2). Их показатели образуют тренд, показывающий появление признаков островодужных магм, что выражается в более быстром возрастании содержания калия относительно урана и тория. Это приводит к увеличению величины отношения K/U .

Изложенные выше данные по Камчатке, Курильским и Японским островам позволяют сделать выводы о более древнем, меловом возрасте Курило-Камчатской островной дуги и о том, что не все вулканические пояса западной части Тихого океана можно отнести к разряду островных дуг. Первое подтверждается тем, что магмы вулканов Курило-Камчатской островодужной системы с позднемелового до четвертичного этапа развития характеризуются сходными петрохимическими (низкое содержание титана и высокое калия) и геохимическими (повышенные отношения K/U и низкие – Th/U) параметрами. Если тектоническая обстановка отражается в вещественном составе магматических тел [1], то в пределах этой геологической структуры островодужная тектоническая обстановка существовала с мела, изменялись лишь условия или глубина образования магм, на что указывают вариации величины отношения K/U в лавах. Второе суждение обосновывается тем, что

четвертичные, возможно и меловые лавы Японских островов существенно отличаются по геохимическим параметрам (величинам отношения K/U и Th/U) от лав Курильских островов. В таком случае, если принять положение, что на Японских и Курильских островах с палеогена существует одинаковая тектоническая обстановка (островодужная), следует признать отсутствие тектонического контроля геохимических параметров островодужных магм в этот период, или же, основываясь на геохимических данных, предположить различие тектонических обстановок на Японских и Курильских островах с позднего мезозоя. Как первое, так и второе положение требует уточнения. Первое положение верно только в том случае, если считать, что заложение островных дуг произошло на гетерогенном основании и привело к объединению разнородных участков земной коры в единые структуры и их режим “определен глубинными процессами формирования островодужных систем” [9]. Однако глубинные процессы планетарного масштаба, происходящие в мантии Земли, не могут быть изначально островодужными. Эти процессы генерируют различный режим для океанической и континентальной кор. В этом случае второе предположение больше соответствует действительности. Слишком велико различие в строении и составе континен-

тальной и океанической коры и велико различие петрохимических и геохимических параметров генерируемых в этих структурах магм, чтобы можно было говорить об одном режиме этих структур.

На петрохимическое различие лав активных окраин материков и типичных островных дуг указывали П. Якеш и А. И. Р. Уайт [13], но этому факту в тектонических построениях никакого значения не придавалось. Полученные в последние годы новые геохимические и изотопные данные по вулканитам Тихоокеанской западной зоны перехода океан–континент делают это различие более отчетливым.

Геохимическая особенность островодужных вулканитов выражена в более низких концентрациях урана и тория и в более высоких величинах отношения K/U , относительно вулканитов континентальных дуг [6]. Обычно выделяют две серии магматических пород островных дуг – толеитовую и известково-щелочную. Возможно выделение в самостоятельную серию пород бонинитового ряда. Исследования, проведенные авторами, показали, что величина отношения K/U не коррелируется с содержанием калия в вулканитах всех серий этих структур и варьирует в пределах $(2-10) \cdot 10^4$ для эпиокеанических дуг [6]. Величина отношения K/U в вулканитах одинаковой кремнекислотности Курило-Камчатской дуги колеблется в интервале $(2-5) \cdot 10^4$ для четвертичных [7] и $(1-12) \cdot 10^4$ для меловых [5, 10]. Величина отношения K/U в вулканитах эпиконтинентальной Японской островной дуги также не коррелируется с содержанием калия в них, но остается постоянной – $1 \cdot 10^4$ для всех диапазонов содержания калия (0,2–3,0 %) и кремнекислотности пород. Геохимический параметр (величина отношений K/U) согласуется с изотопными данными по вулканитам эпиконтинентальных и эпиокеанических дуг. По данным У. Уайта и Дж. Петшета [17] вулканиты эпиокеанических островных дуг Марианской, Идзу, Алеутской и Новой Британии образуют компактную группу с $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf} = 0,28320$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0,51303$ и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7035$, что отличает их от океанических базальтов (MORB) по величине этих параметров. Вулканиты эпиконтинентальных дуг Сунда, Банда, Малые Антилы характеризуются более низкими, варьирующими в большем диапазоне величинами отношений изотопов Hf и Nd и более высокими величинами отношений изотопов стронция. Аналогичные данные получил С. Нохда [15], что позволило ему разделить островные дуги на два типа. К первому типу островных дуг он относит незрелые (эпиокеанические) островные дуги (Марианская, Идзу и Ново-Британская). Второй тип объединяет многие эпиконтинентальные дуги, такие как Эквадорская,

Чилийская, а также островные дуги Сунда, Банда, Северо-Новозеландская, Японская и Малоантильская. Величины отношения K/U в лавах, также как и изотопные данные, позволяют выделить два типа островных дуг: эпиконтинентальные и эпиокеанические. Вулканиты эпиконтинентальных дуг, к которым относится Японский архипелаг, характеризуются постоянной величиной отношения K/U , равной в среднем $1 \cdot 10^4$ с диапазоном отношений от $0,5 \cdot 10^4$ до $1,4 \cdot 10^4$. Величина отношения K/U в вулканитах эпиокеанических дуг, к которым относятся Срединный и Восточный хребты Камчатки, а также Малая и Большая Курильская гряда, колеблется в пределах $1 \cdot 10^4 - 10 \cdot 10^4$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Островодужная тектоническая обстановка проявляется только в пределах океанической коры и не может реализоваться на окраинно-континентальных структурах, за исключением непосредственной зоны их сочленения. Примером влияния островодужной обстановки на состав лав вулканов, находящихся на континентальном блоке, является упомянутый выше вулкан Машу на острове Хоккайдо. Подтверждением закономерности изменения геохимических параметров магм области стыка островной дуги и окраинно-континентальных структур является существование такой закономерности в районе стыка Идзу-Бонинской дуги и о-ва Хонсю. Отношение K/U в базальтах п-ва Идзу и прилегающих к нему островов в среднем равно $3,8 \cdot 10^4$ [12], тогда как в базальтах и андезитах северной [16] и центральной [11] частей о-ва Хонсю оно равно $1 \cdot 10^4$.

Островными дугами в геологическом понимании целесообразно считать только те, которые сформировались на коре океанического типа – Курило-Камчатская, Идзу-Бонинская, Марианская, Ново-Гейбридская, Лау и Тонга. Состав вулканитов этих дуг преимущественно базальт-андезитобазальтовый и специфичен по своим геохимическим [6] характеристикам. Вулканиты с такими параметрами не встречаются на континентах. Тектонический режим формирования таких структур однозначно можно назвать “островодужным”.

Вулканический пояс Японских островов (как и Новозеландских) сформировался на коре континентального типа на стыке континентального и океанического блоков. Магмы этого пояса по петрохимическим и геохимическим параметрам аналогичны магмам внутриконтинентальных вулканических поясов [6]. Состав вулканитов – от базальтов до риолитов, преобладают андезиты. Тектоническую обста-

новку Японских островов в позднем кайнозое можно охарактеризовать как окраинно-континентальную.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высоцкий С.В. Офиолитовые ассоциации островодужных систем Тихого океана. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 196 с.
2. Говоров Г.И., Цветков А.А., Аракелянц М.М. Магматизм Малой Курильской гряды по геохронологическим данным // Докл. АН СССР, 1983. Т. 270, № 3. С. 664–668.
3. Говоров Г.И. Происхождение вулканических серий островных дуг по петро-геохимическим данным // Новые данные по петрологии магматических и метаморфических пород Камчатки. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 89–111.
4. Житков А.С., Бадреднинов З.Г. Уран и торий в верхнемеловых базальтоидах Валагинского хребта Камчатки // Вулканология и сейсмология. 1989. № 1. С. 54–61.
5. Житков А.С. Уран и торий в стандартных образцах горных пород // Геохимия. 1989. № 7. С. 1055–1058.
6. Житков А.С. Радиоактивные элементы в вулканитах островных дуг западного сектора тихоокеанской активной окраины // Океанология. 1990. Т. 30, вып. 5. С. 809–814.
7. Леонова Л.Л., Удальцова Н.И. U, Th, Li, Rb и Cs в вулканических породах Курильских островов и Камчатки // Геохимия. 1970. № 11. С. 1329–1334.
8. Леонова Л.Л. Геохимия четвертичных и современных вулканических пород Курильских островов и Камчатки // Геохимия. 1979. № 2. С. 179–197.
9. Пискунов Б.Н. Геолого-петрологическая специфика вулканизма островных дуг. М.: Наука, 1987. 236 с.
10. Пузанков Ю.Б., Селиверстов В.А., Шестель С.Т. Первые данные о распределении редких земель в меловых базальтоидах Камчатки // Геохимия редкоземельных элементов в базитах и гипербазитах. Новосибирск, 1985. С. 42–46.
11. Ebihara M., Nakamura Y., Wakita H., et al. Trace element composition of Tertiary volcanic rocks of northeast Japan // *Geochem. J.* 1984. V. 18, N 6. P. 287–304.
12. Gill J.B. Composition and age of Lau Basin and Ridge volcanic rocks: implications for evolution of an interarc basin and remnant arc // *Geol. Soc. Am. Bull.* 1976. V. 17. P. 1384–1395.
13. Jakes P., White A.I.R. Major and trace element abundances in volcanic rocks of orogenic area // *Geol. Soc. Am. Bull.* 1972. V. 83. P. 29–40.
14. Katsui V., Oba V., Ando S. et al. Petrochemistry of quaternary volcanic rocks of Hokkaido, north Japan // *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV.* 1978. V. 18, N 3. P. 449–484.
15. Nohda S. Classification of island arcs by Nd-Sr isotopic data // *Geochem. Jour.* 1984. N 1. P. 1–9.
16. Sasaki N., Ioshida T., Aoki K. Geochemical studies of Nasu and Kita-Hakkoda volcanic groups of the northern belt // *Pres. Rept. Lab. Nucl. Sci. Tohoku Univ.* 1985. V. 18, N 1. P. 175–188.
17. White W.M., Patchett J. Hf-Nd-Sr isotopes and incompatible element abundances in island arcs: implications for magma origins and crust-mantle evolution // *Earth and Planet. Sci. Lett.* 1984. 67, N 2. P. 167–185.

Поступила в редакцию 27 апреля 1998 г.

Рекомендована к печати В.И. Суховым

A.S. Zhitkov, G.I. Govorov

Tectonic control of the geochemical parameters of volcanites in the ocean-continent transition zone

Data on the concentration of uranium, thorium, and potassium and K/U ratios in volcanic rocks at the juncture of the Kuril-Kamchatka and Japan arcs show similar geochemical parameters of lava from volcanoes of the Kuril-Kamchatka arc system of the Late Cretaceous and Quaternary stages of their development and different parameters of Quaternary lavas from the Japan and Kuril island arcs. This suggests that magma of these two arcs was generated in different tectonic settings: in an island-arc environment in the Kuril-Kamchatka arc and in a marginal continental environment in the Japan arc.