

**ХРОНОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ МАГМАТИЗМА ОСТРОВА УРУП (КУРИЛЬСКИЙ  
АРХИПЕЛАГ) ПО ДАННЫМ К-АР ИЗОТОПНОГО ДАТИРОВАНИЯ И  
ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА**

**П.Ю. Ковтунович\*, В.А. Лебедев\*\*, И.В. Чернышев\*\*, Е.В. Арутюнян\*\***

*\*Федеральное Государственное унитарное геологическое предприятие  
"Сахалинская геологоразведочная экспедиция", г. Южно-Сахалинск*

*\*\*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,  
г. Москва*

Проведено изотопно-геохронологическое изучение неоген-четвертичных магматических пород о. Уруп (Большая Курильская гряда). Установлено, что магматическая активность на острове проявлялась на протяжении последних 10 млн лет и продолжается ныне. Полученные К-Аг данные вместе с результатами диатомового анализа хорошо согласуются с региональной стратиграфической схемой палеогеновых и неогеновых отложений и схемой внутрорегиональной корреляции магматических образований Курильских островов, которые были разработаны при подготовке второго издания листов Госгеолкарты-200.

На нынешней территории о. Уруп в наиболее ранний, позднемиоцен-плиоценовый (10.5–4.5 млн лет назад) этап магматизма формировались породы рыбаковского андезитового вулканического комплекса, который представлен покровной фацией (рыбаковской свитой) и субвулканическими образованиями. Практически в это же время (6.6–4.7 млн лет назад), но на большей глубине, внедрились интрузивные тела прасоловского плагиогранит-диоритового плутонического комплекса. Плиоценовый этап магматизма о. Уруп характеризуется образованием пород камуйского дацитового вулканического комплекса (4.0–2.1 млн лет назад). Этот комплекс в пределах острова развит локально и представлен только субвулканическими телами кислого состава. В плиоцен-ранннеоплейстоценовый этап магматизма (3.0–0.8 млн лет назад) в пределах о. Уруп формируется фрегатский андезибазальтовый вулканический комплекс, включающий покровную фацию (фрегатскую толщу) и субвулканические образования. В четвертичное время на острове в субаэральной обстановке образовались эффузивно-пирокластические породы среднего и основного состава богатырского средннеоплейстоцен-голоценового андезитового вулканического комплекса (менее 0.5 млн лет), образующие конусы стратовулканов, а также кислые пирокластические породы роковского дацитового вулканического комплекса. Перечисленные выше магматические подразделения о. Уруп хорошо коррелируются с выделяемыми комплексами в пределах смежных островных блоков Большой Курильской дуги и подтверждают единую геологическую историю развития региона.

**Ключевые слова:** неоген-четвертичный магматизм, геохронология, К-Аг метод, диатомовый анализ, о. Уруп, Курильские острова.

**ВВЕДЕНИЕ**

Среди известных на территории России районов проявления молодого (неоген-четвертичного) магматизма Курило-Камчатская зона безусловно является наиболее значимой по масштабам развития вулканической активности и ее продолжительности, количеству крупных полигенных вулканов и объемам изверженного ими материала. Развитие позднекайно-

зойского магматизма в этом регионе связано с процессами субдукции Тихоокеанской плиты под континентальную окраину Евразии и возникновением цепи островных дуг, протянувшихся от Камчатки до Филиппинского архипелага.

Хотя островодужный магматизм на Земле достаточно широко распространен, для России, несмотря на ее огромную территорию, этот регион является

единственным, где четвертичный вулканизм связан с взаимодействием океанической и континентальной литосферных плит, в отличие, например, от Кавказа (коллизия континент–континент) или Байкальской зоны (рифтогенная обстановка).

Целью настоящего исследования являлось изучение хронологии молодого магматизма Курильской островной дуги на примере одного из островов ее южной части – о. Уруп. До последнего времени геохронологические данные для этого региона имелись в крайне ограниченном количестве, и расчленение магматических комплексов с построением стратиграфических колонок в большинстве случаев проводилось исключительно на основе геологических и палеонтологических данных.

В 2001–2002 годах Сахалинской ГРЭ начаты полевые работы по геологическому доизучению масштаба 1:200 000 (ГДП-200) на территории о. Уруп. В этот же период Институтом геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ) РАН и Сахалинской ГРЭ проведена работа по изотопному датированию магматических комплексов острова. Эти совместные исследования позволили построить новую стратиграфическую и геохронологическую шкалу развития магматизма в этом регионе.

#### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ О. УРУП

Как известно, Курильские острова являются южным звеном Курило-Южно-Камчатской островной дуги – типичной двойной островной дуги Тихого океана [13], наложенной на сложно дислоцированный мезозойский фундамент. Структура дуги морфологически выражена двумя параллельными грядами островов (Малокурильской с востока и Большекурильской с запада), разделенными междуговым Срединно-Курильским прогибом.

Остров Уруп расположен во внутренней (западной) части островной дуги – в Большекурильской зоне, где активный вулканизм широко проявлен с позднего миоцена до настоящего времени.

До начала текущего столетия, из-за удаленности о. Уруп от регулярных транспортных линий, сведения о его геологическом строении были весьма скудны и основывались только на старых материалах тематических работ [10] и мелкомасштабной [2] и среднемасштабной [11,12] геологических съемок, проведенных в 50–60-х годах прошлого столетия. Крупномасштабные геолого-съемочные работы здесь не проводились.

Контакты подразделений, выделенных при производстве геологических съемок, не были изучены детально [5, 9]. Возраст большинства свит (луговская, лопуховская, быстринская) был принят на основании немногочисленных находок остатков моллюсков плохой сохранности и широкого возрастного диапозона [1, 9]. Возраст урупской, болотной, тетяевской и натальинской свит был принят вообще условно. Выделение и возрастное датирование магматических подразделений, вследствие крайне условного расчленения стратиграфического разреза, было также недостаточно обоснованно.

В период 2001–2002 гг., после более 40-летнего перерыва в изучении острова, были проведены полевые работы по ГДП-200 на всей территории о. Уруп. Параллельно в южной и центральной частях острова велись поиски рудного золота. В результате этих работ были получены принципиально новые материалы по стратиграфии, магматизму и тектоническому строению острова [9].

Было выяснено, что пликвативные структуры на острове не пользуются распространенностью и отмечаются только в приразломных областях. Дизъюнктивные структуры, наоборот, широко проявлены на Урупе. Преобладают разломы продольные – северо-восточного и поперечные – северо-западного направлений, расчленяя о. Уруп на ряд клавишных блоков. Важную роль в развитии структуры острова играли вулканоструктуры центрального типа.

Стратотипы выделенных ранее свит: луговской (токотанской), быстринской (компанейской), натальинской (м. Темного), урупской (тетяевской), болотной (фрегатской) и лопуховской [1, 2, 10, 11] (рис. 1, 2) имеют близкий литолого-петрографический состав, отличаясь только различным соотношением в разрезах грубообломочных вулканокластических и тонкообломочных вулканогенно-осадочных пород [9], при этом эти две фациальные разности подчас имеют сложные контакты в клин.

В подавляющей части стратотипов (рис. 3, 4) Госгеолкарты-200 первого издания В.П. Болдыревой выделен комплекс диатомей, отвечающий позднемиоценовой подзоне "а" зоны *Neodenticula kamtschatica*. В разрезе по р. Лопуховой ею же выделен комплекс диатомей позднемиоцен–раннеплиоценовой подзоны "б" зоны *Neodenticula kamtschatica*, а по реке Веселой – комплекс диатомей позднемиоценовой зоны *Thalassionema schraderi*.

Вышеуказанные факты свидетельствуют о том, что авторы предшествующих схем в условиях отсутствия маркирующих горизонтов и руководящих палеонтологических остатков выделяли в качестве са-

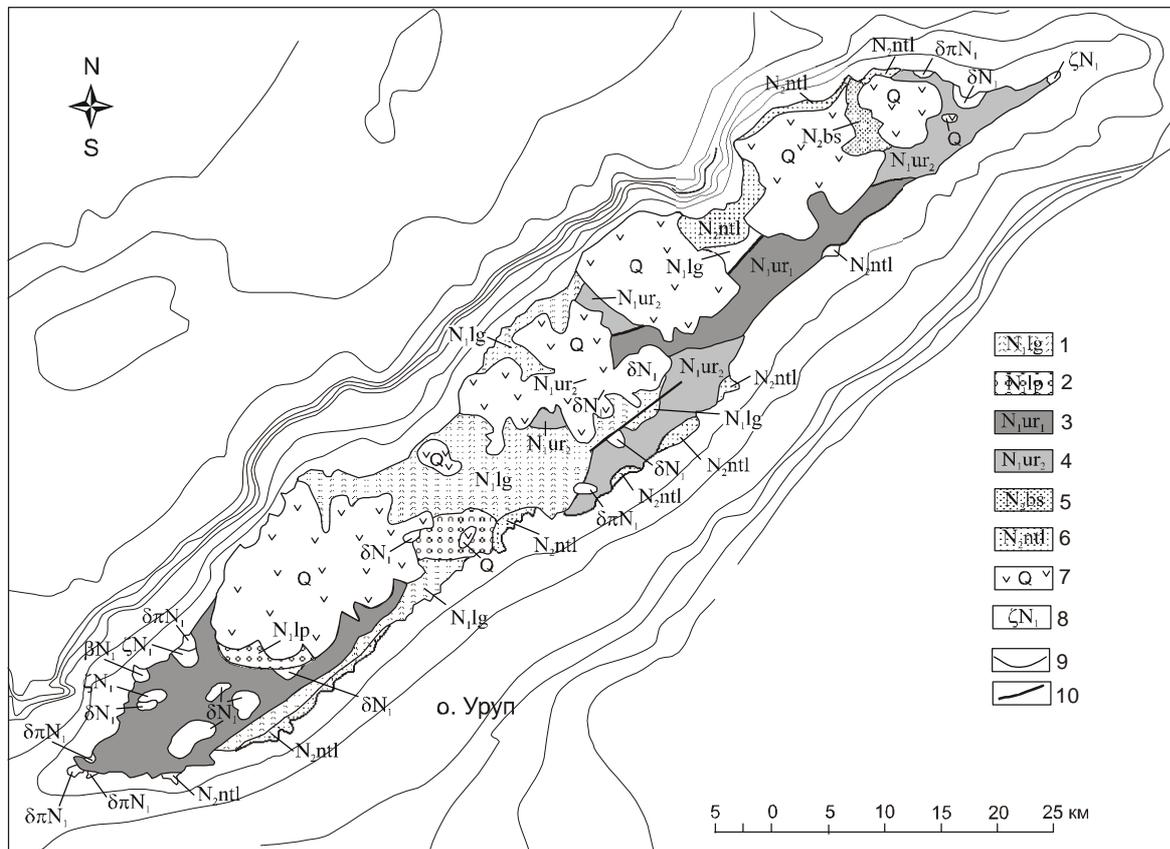


Рис. 1. Схематическая геологическая карта о. Уруп, по Б.Н.Пискунову (1971–1972 гг.).

1 – луговская свита; 2 – лопуховская свита; 3 – урупская свита, нижняя подсвита; 4 – урупская свита, верхняя подсвита; 5 – быстринская свита; 6 – натальинская свита; 7 – четвертичные эффузивно-пирокластические образования: преимущественно андезиты; 8 – миоценовые интрузивные образования: дациты, диориты ( $\delta$ ), диорит-порфириды ( $\delta\pi$ ), базальты ( $\beta$ ); 9 – границы геологические; 10 – разломы.

мостоятельных стратифицированных подразделений разнофациальные синхронные толщи, искусственно надстраивая их друг на друга в обобщенном стратиграфическом разрезе. Поэтому выделенные ранее свиты были признаны некартируемыми на местности и упразднены [9]. В основу стратиграфического расчленения о. Уруп была положена утвержденная в 1997 году в НРС МПР (Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского) Серийная легенда Госгеолкарты-200 Курильской серии, разработанная на основе рабочей стратиграфической схемы неогеновых образований Курильских островов [3]. Базисом для расчленения магматических образований являлась схема внутри-региональной корреляции магматических образований Курильских островов [7]. Согласно этой схеме, неоген-четвертичные магматические образования о. Уруп расчленены на пять вулканических комплек-

сов (рыбаковский, камуйский, фрегатский, богатырский, роковский) и один плутонический (прасоловский) комплекс.

#### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей работе обсуждаются результаты впервые проведенного детального изотопно-геохронологического изучения неоген-четвертичного магматизма о. Уруп. Для датирования был применен специальный вариант К-Аг метода, разработанный в ИГЕМ РАН для изучения молодых геологических образований [15]. Было исследовано около 80 проб, характеризующих породы всех магматических комплексов, формирование которых происходило в интервале от позднего миоцена до голоцена.

Измерения содержания радиогенного  $^{40}\text{Ar}$  проводились на высокочувствительном низкофономом масс-спектрометрическом комплексе, соз-

Система	Отдел	Подотдел	Желубовский Ю.С., Прялухина А.Ф. 1964	Неверов Ю.Л. 1969	Пискунов Б.Н. Госгеолкарта-200 1965	Ковтунович П.Ю. ГДП-200 2003
НЕОГЕН	Плиоцен	верхний	<b>быстринская свита</b> туфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты	р-он бух. Наталии туфобрекчии, эффузивы, туфоконгломераты, туфопесчаники	<b>свита м. Темного</b> туфобрекчии, эффузивы, туфоконгломераты, туфы 700 м	<b>натальинская свита</b> туфобрекчии, эффузивы, туфоконгломераты, туфопесчаники, 900 м
		нижний			<b>компанейская свита</b> туфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты 500 м	<b>быстринская свита</b> туфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты 400 м
	Миоцен	верхний		<b>лопуховская свита</b> туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты 500 м	<b>лопуховская свита</b> туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты 550 м	<b>фрегатская свита</b> андезиобазальты, андезиты, базальты и их туфы 500 м
		нижний-средний	<b>токотанская свита</b> метаморфизованные туфопесчаники, туфы, туфогравелиты	<b>луговская свита</b> туфопесчаники, туфоалевролиты, туфогравелиты, туфы 1300 м	<b>луговская свита</b> туфопесчаники, туфоалевролиты, туфогравелиты 1200 м	<b>рыбаковская свита</b> акватуфы и акватуффиты основного и среднего состава, туффиты кислого состава, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломератобрекчии более 1500 м
	ПАЛЕОГЕН	верхний	<b>урупская свита</b> сильно измененные эффузивы, туфобрекчии, песчаники, гравелиты сев. м. Хива	<b>тетяевская свита</b> песчаники, алевролиты, туфы хлоритизированные и карбонатизированные 2000 м	<b>урупская свита</b> сильно измененные эффузивы, туфобрекчии, песчаники, гравелиты 2700 м	
				<b>токотанская свита</b> динамометаморфизованные туфоалевролиты, туфопесчаники, туфогравелиты 200 м		

Рис. 2. Сопоставление различных стратиграфических схем о.Уруп

данном в ИГЕМ РАН на базе прибора МИ-1201 ИГ Сумского НПО "СЭЛМИ" (Украина), с помощью метода изотопного разбавления. В качестве трассера использовался моноизотоп  $^{38}\text{Ar}$ . Достигнутые параметры и приемы анализа позволили датировать молодые вулканы о.Уруп из навесок проб, не превышающих по массе 100 мг. Правильность измерений контролировалась систематическими анализами стандартных проб биотита и мусковита "Bern-4", "базальт 1/76", "Азия" и "мусковит Р-207" и аргона с атмосферным изотопным составом. Определения содержания калия были выполнены методом пламенной спектрофотометрии.

Важной особенностью пород магматических комплексов о.Уруп является низкое содержание в них калия – менее 1%, а часто и менее 0.5%, что

является характерной чертой продуктов островодужного магматизма и в целом снижает точность анализа при их К-Аг датировании. При особо низких содержаниях калия (менее 0.2 %) получение надежной геохронологической информации для кайнозойских пород с помощью К-Аг метода становится практически невозможным. Индивидуальные аналитические погрешности определений содержания калия, радиогенного аргона и рассчитанных значений возраста для изученных образцов приведены в табл.

Как известно, особенность К-Аг датирования молодых вулканических пород состоит в измерении ультрамалых количеств радиогенного  $^{40}\text{Ar}$ , обычно при невысокой его доле в общем  $^{40}\text{Ar}$  в образце. Проведенное ранее в ИГЕМ изучение К-Аг



- 1 Ir QH
- 2 Q.bg
- 3 QIII rk
- 4 N2-Q1.fr
- 5 N1-2.rb
- 6 α Q.bg
- 7 ζ QIII rk
- 8 β N2-Q1.fr
- 9 ζ N2 km
- 10 α N1-2.rb
- 11 pr-v N1-2.pr
- 12 —
- 13 —
- 14 •
- 15 7021 ◊
- 16 560 L

изотопной систематики вкрапленников и основной массы вулканитов Кавказа позволило выявить, что наиболее приемлемым материалом для датирования является основная масса пород, так как минералы-вкрапленники (особенно с низкими содержаниями калия) содержат избыточный аргон и показывают завышенные значения возраста [15, 16]. Подобные эффекты отмечались и для новейших лав Японии, Италии и Северной Америки [17–19].

Датирование валовых проб, в случае афировых пород или вулканитов с низким содержанием вкрапленников, обычно является хорошим приближением к истинному возрасту кристаллизации [16]. В случае датирования образцов с высоким содержанием фенокристаллов использование валовых проб может приводить к получению несколько удвоенных значений К-Аг возраста, особенно при

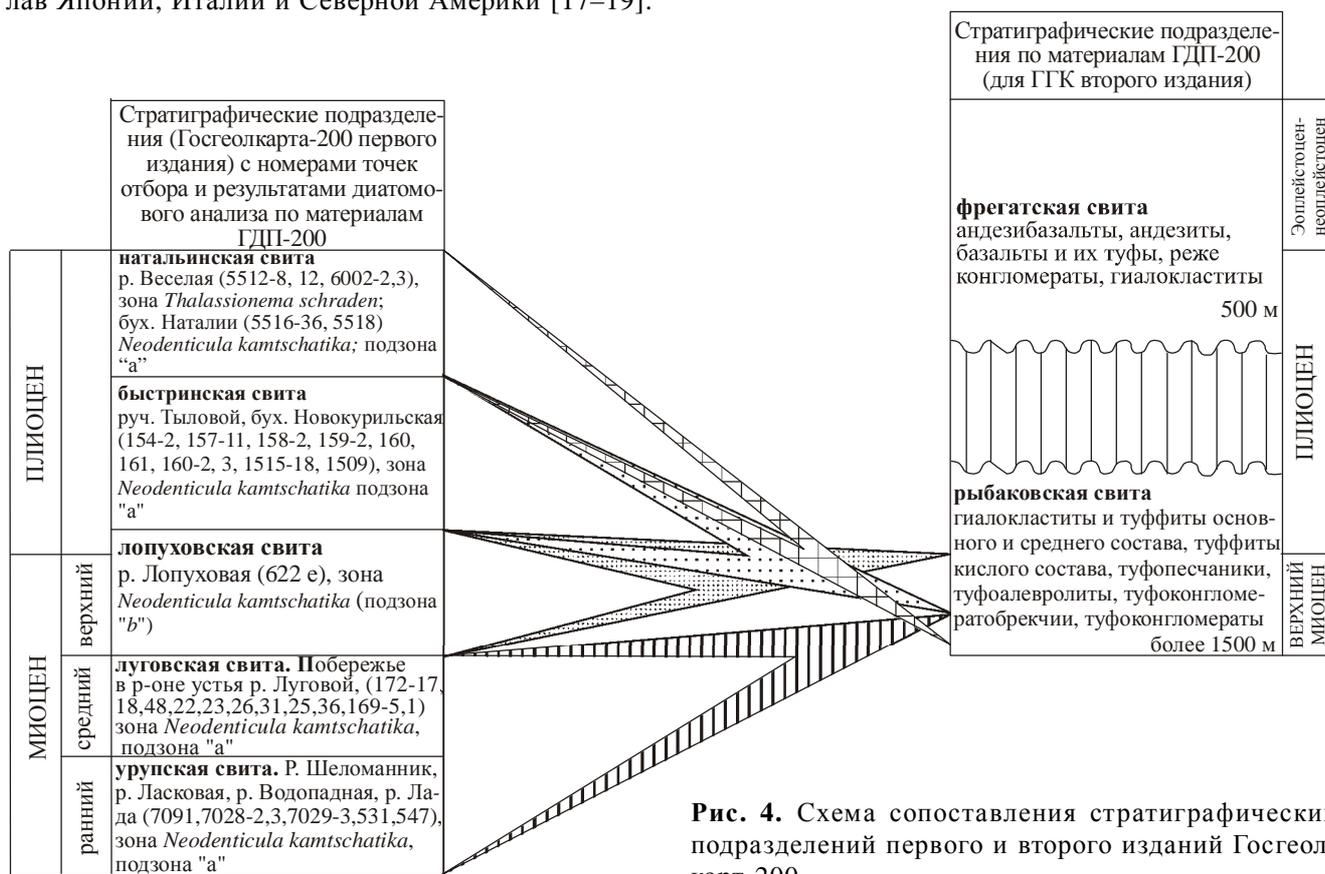


Рис. 4. Схема сопоставления стратиграфических подразделений первого и второго изданий Госгеолкарт-200.

Рис. 3. Схематическая геологическая карта о.Уруп по материалам ГДП-200 масштаба 1:500 000 с нанесенными местами отбора проб для геохронологических исследований.

1–5 – стратифицированные образования: 1 – голоценовые рыхлые лахаровые отложения, 2 – четвертичные эффузивно-пирокластические образования богатырского вулканического комплекса: андезиты, андезибазальты, базальты, туфы, тефра, 3 – среднеплейстоценовая роковская свита: пемзовые туфы, туффиты, тефроиды дацитов, риодациты, 4 – верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовая фрегатская толща: андезибазальты, базальты, их туфы и акватуфы, 5 – верхнемиоцен-нижнеплиоценовая рыбаковская свита: вулканогенно-осадочные образования разной размерности и состава, преимущественно среднего-основного; 6–11 – субвулканические интрузивные и экструзивные образования: 6 – четвертичные экструзии андезитов богатырского вулканического комплекса, 7 – позднеплейстоценовые экструзии дацитов роковского вулканического комплекса, 8 – субвулканические тела базальтов фрегатского вулканического комплекса, 9 – субвулканические тела дацитов, риодацитов ( $\lambda\zeta$ ), дациандезитов ( $\zeta\alpha$ ), тоналит-порфиров ( $\rho\mu\pi$ ) камуйского вулканического комплекса, 10 – субвулканические тела андезитов, кварцевых диорит-порфиров ( $q\delta\pi$ ), базальтов ( $\beta$ ), диорит-порфиров ( $\delta\pi$ ), дацитов ( $\zeta$ ), риодацитов ( $\lambda\zeta$ ), андезибазальтов ( $\alpha\beta$ ) и тела сложного состава от риодацитов до кварцевых диорит-порфиров ( $\lambda\zeta$ - $q\delta\pi$ ) рыбаковского вулканического комплекса, 11 – интрузии сложного состава от плагиигранитов до габброидов прасоловского интрузивного комплекса; 12 – границы геологические; 13 – разломы; 14 – кратеры вулканов; 15 – места находок диатомовых водорослей и номера проб; 16 – места отбора проб для изотопного датирования (К – Аг метод) и их номера.

изучении голоцен-позднеплейстоценовых образований.

Изотопно-геохронологическое изучение неоген-четвертичных магматических пород о. Уруп проводилось с использованием валовых проб. В связи с этим, датировки для четвертичных эффузивов в ряде случаев могут быть удревнены, и мы рассматриваем их в качестве оценочных, т.е. определяющих нижний возможный предел возраста пород. Это относится, прежде всего, к полифировым породам богатырского и роковского комплексов. Кроме высокого содержания фенокристаллов, в этих породах отмечается низкий уровень гомогенизации на кристаллическом уровне. Среди порфировых выделений в изобилии отмечаются гломеропорфировые сростки плагиоклазов и темноцветных минералов, неравновесные кварц и основной плагиоклаз (лабрадор), что косвенно подтверждает слабую стадию изотопной гомогенизации магматического расплава.

В качестве дополнительного критерия надежности полученных изотопных данных в настоящей работе проведена их корреляция с результатами диатомового анализа, которые легли в основу расчленения магматических образований острова.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты К-Аг датирования неоген-четвертичных магматических пород приведены в таблице. За единичными исключениями, они достаточно хорошо согласуются со схемой внутрирегиональной корреляции магматических образований Курильских островов [9].

Для пород наиболее древнего, *рыбаковского андезитового вулканического комплекса* полученные датировки лежат в диапазоне 10,5–4,5 млн лет, что отвечает позднему миоцену–раннему плиоцену. Исключение составляют К-Аг даты для диоритов из штока в районе мыса Святой (обр. 560;  $3,6 \pm 0,3$  млн лет) и кварцевых диорит-порфиритов ручья Водопадного (обр. 7031–4;  $2,05 \pm 0,25$  млн лет).

Датировки двух образцов пород *прасоловского плагиогранит-диоритового плутонического комплекса* лежат в диапазоне 4,9–4,7 млн лет, соответствующем началу раннего плиоцена.

Для субвулканических образований *камуйского дацитового вулканического комплекса* К-Аг датировки разбиваются на три группы значений: 3,95–3,35; 2,15 и 1,5–1,35 млн лет. Возможно, что шток дацитов–тоналит-порфиров на р. Быстрой, датированный последним, наиболее молодым воз-

растным диапазоном, включен в камуйский комплекс ошибочно. Остальные датировки образований камуйского комплекса отвечают средне-позднеплейстоценовому возрастному интервалу, что хорошо согласуется со схемой внутрирегиональной корреляции магматических образований Курильских островов.

К-Аг данные, полученные для пород *фрегатского андезибазальтового вулканического комплекса*, указывают на его формирование в конце плиоцена–эоплейстоцене ( $3–0,8$  млн лет назад).

Вулканические образования *богатырского андезитового комплекса* датированы возрастным интервалом 0,5–0,4 млн лет. Предполагаемый возраст пород комплекса оценивался средним неоплейстоценом–голоценом. Можно предположить, что полученные датировки несколько удревнены по причинам, обсуждавшимся выше, и их следует рассматривать в качестве нижней возможной границы времени образования пород комплекса.

Единственная изотопная датировка пород позднеплейстоценового *роковского дацитового вулканического комплекса* составляет  $0,6 \pm 0,08$  млн лет (обр. 175). Причиной возможного удревнения К-Аг возраста породы, по-видимому, является слабая степень изотопной гомогенизации магматического расплава, что подтверждается высоким содержанием фенокристаллов (55% объема породы) и наличием неравновесных кварца и лабрадора.

На основании полученных данных можно наметить следующую схему последовательности магматизма на о. Уруп.

#### **Рыбаковский вулканический комплекс (поздний миоцен – плиоцен)**

В наиболее ранний, позднемиоцен-плиоценовый, этап магматизма на о. Уруп формировался рыбаковский андезитовый вулканический комплекс, который представлен покровной фацией (*рыбаковской свитой*) и субвулканическими образованиями. В это время в субаквальной обстановке в непосредственной близости от вулканических центров отлагались грубообломочные вулканокластические породы, в отдалении от них – тонкообломочные вулканогенно-осадочные при значительной доле вулканических турбидитов. Во времени и по латерали активность этих центров менялась: одни угасали, возникали новые, образуя сложнотипную линзовидно-переслаивающуюся островодужную вулканогенную толщу – рыбаковскую свиту. Последняя слагает большую часть террито-

Таблица. Результаты К-Аг датирования магматических пород о. Уруп.

№ авт.	Место отбора	Свита	Порода	Калий, % ±σ	<sup>40</sup> Аг <sub>рад</sub> (нг/г) ±σ	Возраст, млн лет ±1.6σ
1	2	3	4	5	6	7
Рыбаковский вулканический комплекс						
121	м. Тигровый	<b>b N<sub>1-2</sub>rb</b>	шаровый базальт	0.80±0.015	0.28±0.02	<b>5.0±0.5</b>
121-02	то же	то же	то же	0.76±0.015	0.26±0.02	<b>4.95±0.5</b>
121-03	»»	»»	»»	0.78±0.015	0.25±0.02	<b>4.7±0.4</b>
121-07	»»	»»	»»	0.79±0.015	0.23±0.02	<b>4.20±0.35</b>
132-08	м. Темный	<b>N<sub>1-2</sub>rb</b>	акватуф андезибазальта	0.44±0.015	0.200±0.015	<b>6.5±0.6</b>
132-57	то же	»»	акватуф базальта	0.28±0.015	0.16±0.01	<b>8.3±1.1</b>
132-58	»»	то же	то же	0.28±0.015	0.15±0.01	<b>7.9±1.1</b>
132-59	»»	»»	»»	0.30±0.015	0.155±0.010	<b>7.55±0.85</b>
137-3	бух. Катаева	<b>qdpN<sub>1-2</sub>rb</b>	кварцевый диорит-порфирит роговообманковый	1.06±0.02	0.420±0.025	<b>5.7±0.6</b>
164-3	р. Половинка	<b>abN<sub>1-2</sub>rb</b>	андезибазальт изменённый	0.21±0.015	0.15±0.01	<b>10.3±1.4</b>
560	р-он м. Святой	<b>dN<sub>1-2</sub>rb</b>	диорит кварцсодержащий, шток с силлом	0.45±0.02	0.11±0.01	<b>3.6±0.3</b>
570-1	тихоокеанское побережье, междуречье руч. Ласковый и Шеламайник	<b>lVN<sub>1-2</sub>rb</b>	риодацит, шток	0.58±0.015	0.210±0.025	<b>5.3±0.9</b>
625-1	к югу от р. Смуглянки	<b>bN<sub>1-2</sub>rb</b>	базальт, силл	0.65±0.015	0.32±0.02	<b>7.15±0.60</b>
1759-20	р. Кручинушка	<b>N<sub>1-2</sub>rb</b>	акватуф базальта	0.34±0.015	0.104±0.010	<b>4.35±0.50</b>
1759-21	то же	то же	то же	0.43±0.015	0.113±0.012	<b>3.8±0.5</b>
1759-22	»»	»»	»»	0.36±0.015	0.101±0.008	<b>4.0±0.5</b>
4258	охотоморское поб., севернее оз. Токотан	<b>bN<sub>1-2</sub>rb</b>	базальт, силл	0.21±0.015	0.074±0.005	<b>5.1±0.8</b>
5505-67	тихоокеанское побережье, р-он р. Нигори	<b>abN<sub>1-2</sub>rb</b>	андезибазальт пропицитизированный	0.48±0.015	0.270±0.025	<b>7.95±0.95</b>
5513	р. Весёлая	<b>VN<sub>1-2</sub>rb</b>	дацит	1.28±0.02	0.68±0.03	<b>7.6±0.6</b>
5513-3	то же	то же	то же	1.19±0.02	0.65±0.03	<b>7.95±0.65</b>
5543-3	верховье р. Обжитой	<b>N<sub>1-2</sub>rb</b>	акватуф базальта изменённый	1.28±0.02	0.62±0.03	<b>6.95±0.65</b>
5545-04	р. Обжитая	<b>gbN<sub>1-2</sub>rb</b>	тоналит порфировидный	1.24±0.02	0.61±0.03	<b>7.10±0.65</b>
5545-05	то же	то же	то же	1.23±0.02	0.5400.025	<b>6.4±0.5</b>
7031-4	сред. часть руч. Водопадного	<b>qdpN<sub>1-2</sub>rb</b>	кварцевый диорит - порфирит	0.60±0.015	0.085±0.006	<b>2.05±0.25</b>
8073-2	бух. Тегяева,	<b>lVN<sub>1-2</sub>rb</b>	окварцованный риодацит	0.67±0.015	0.375±0.025	<b>8.05±0.85</b>
8074	бух. Тегяева	<b>bN<sub>1-2</sub>rb</b>	базальт, силл	0.21±0.015	0.086±0.009	<b>5.9±1.2</b>
8075	м. Тегяева	то же	то же	0.78±0.015	0.315±0.020	<b>5.8±0.7</b>
А-1	м. Васина	<b>aN<sub>1-2</sub>rb</b>	андезит	0.24±0.015	0.16±0.01	<b>9.3±1.2</b>
А-2	проявление золота «Купол»		вторичный кварцит	1.06±0.03	0.62±0.03	<b>8.5±0.7</b>
А-3	то же		то же	1.12±0.015	0.73±0.03	<b>9.4±0.7</b>
А-5	»»		»»	0.39±0.015	0.29±0.02	<b>10.6±1.2</b>
А-6	»»		»»	0.98±0.02	0.54±0.02	<b>8.0±0.8</b>
А-7	»»		»»	1.88±0.02	1.39±0.04	<b>10.6±0.5</b>
А-9	»»		»»	1.10±0.02	0.73±0.03	<b>9.6±0.7</b>
А-10	»»		»»	0.65±0.02	0.32±0.02	<b>7.1±0.8</b>
А-11	»»		»»	1.55±0.02	1.00±0.04	<b>9.3±0.6</b>
А-12	»»		»»	0.46±0.015	0.26±0.02	<b>8.1±1.0</b>

Таблица. Окончание.

1	2	3	4	5	6	7
A-13	м. Тетяева	$aN_{1-2}rb$	андезит	$0.68\pm 0.015$	$0.44\pm 0.03$	<b><math>9.05\pm 0.95</math></b>
A-14	о. Краб	$qdpN_{1-2}rb$	кварцевый диорит-порфирит	$0.79\pm 0.02$	$0.49\pm 0.02$	<b><math>8.9\pm 1.0</math></b>
Прасоловский плутонический комплекс						
7013	руч. Вязкий	$rgN_{1-2}pr$	плагиогранит	$0.70\pm 0.015$	$0.24\pm 0.02$	<b><math>4.9\pm 0.5</math></b>
7020	склон г. Коврайского	$gdN_{1-2}pr$	тоналит	$0.57\pm 0.015$	$0.19\pm 0.02$	<b><math>4.7\pm 0.5</math></b>
Камуйский вулканический комплекс						
563	м. Кастрикум	$rgpN_2k$	плагиогранит-порфир	$1.40\pm 0.02$	$0.355\pm 0.025$	<b><math>3.65\pm 0.35</math></b>
563-1	то же	то же	то же	$1.21\pm 0.02$	$0.335\pm 0.025$	<b><math>3.95\pm 0.45</math></b>
563-2	»»	»»	»»	$1.28\pm 0.02$	$0.30\pm 0.02$	<b><math>3.35\pm 0.30</math></b>
563-3	»»	»»	»»	$2.18\pm 0.03$	$0.510\pm 0.025$	<b><math>3.35\pm 0.30</math></b>
5502-1	р. Быстрая	$zN_2km$	дацит, шток	$1.29\pm 0.02$	$0.125\pm 0.010$	<b><math>1.4\pm 0.2</math></b>
5502-2	то же	то же	то же	$1.41\pm 0.02$	$0.15\pm 0.01$	<b><math>1.5\pm 0.2</math></b>
5502-3	»»	»»	»»	$1.31\pm 0.02$	$0.12\pm 0.01$	<b><math>1.35\pm 0.20</math></b>
5502-4	»»	$gdpN_2km$	тоналит-порфир, шток	$1.34\pm 0.02$	$0.135\pm 0.010$	<b><math>1.45\pm 0.20</math></b>
5525-4	р-он р. Яма	$zN_2km$	автомагматическая брекчия дацита	$1.78\pm 0.02$	$0.265\pm 0.020$	<b><math>2.15\pm 0.30</math></b>
5542-4	р. Бурливая	$gdpN_2km$	тоналит-порфир	$1.24\pm 0.02$	$0.315\pm 0.020$	<b><math>3.65\pm 0.40</math></b>
140-14	р. Лопуховая	$zN_2km$	дацит	$0.55\pm 0.02$	$0.130\pm 0.015$	<b><math>3.35\pm 0.55</math></b>
Фрегатский вулканический комплекс						
147-1	г. Медведь	$aN_2-Q_1fr$	андезит гиперстенный	$0.46\pm 0.015$	$0.083\pm 0.006$	<b><math>2.6\pm 0.3</math></b>
152	м. Якорь	$bN_2-Q_1fr$	базальт, экструзия	$0.55\pm 0.015$	$0.029\pm 0.003$	<b><math>0.78\pm 0.12</math></b>
630	руч. Рыбный-Стланниковый	$N_2-Q_1fr$	андезит, поток	$0.56\pm 0.015$	$0.032\pm 0.002$	<b><math>0.84\pm 0.06</math></b>
4261-3	руч. Чернушенский	$qdpN_2-Q_1fr$	кварцевый диорит-порфирит	$0.66\pm 0.015$	$0.054\pm 0.004$	<b><math>1.2\pm 0.2</math></b>
5521	м. Узкий	$bN_2-Q_1fr$	базальт, экструзия	$0.33\pm 0.015$	$0.059\pm 0.008$	<b><math>2.55\pm 0.65</math></b>
5531-5	р. Комариный	$abN_2-Q_1fr$	андезибазальт кварцевый	$0.38\pm 0.015$	$0.079\pm 0.005$	<b><math>3.0\pm 0.4</math></b>
7005-1	г. Брусничная	$N_2-Q_1fr$	андезибазальт	$0.53\pm 0.015$	$0.072\pm 0.005$	<b><math>2.00\pm 0.25</math></b>
7006-1	то же	то же	то же	$0.39\pm 0.015$	$0.054\pm 0.005$	<b><math>2.0\pm 0.3</math></b>
7010	верховье р. Грязной	»»	андезит	$0.64\pm 0.015$	$0.12\pm 0.01$	<b><math>2.6\pm 0.3</math></b>
120-3	м. Черепаха	»»	андезибазальт	$0.47\pm 0.015$	$0.037\pm 0.0035$	<b><math>1.15\pm 0.25</math></b>
Богатырский вулканический комплекс						
5548	верховье р. Весёлой	$aQ_{II-III}bg^{1+2}$	андезит двупироксеновый	$0.79\pm 0.015$	$0.028\pm 0.0025$	<b><math>0.51\pm 0.07</math></b>
5548-01	то же	то же	андезит кварцевый двупироксеновый	$0.66\pm 0.015$	$0.021\pm 0.002$	<b><math>0.45\pm 0.08</math></b>
5549-01	р. Веселая	$Q_{II-III}bg^{1+2}$	андезибазальт кварцевый	$0.95\pm 0.02$	$0.033\pm 0.003$	<b><math>0.50\pm 0.08</math></b>
5549-02	р. Весёлая	то же	то же	$1.00\pm 0.02$	$0.027\pm 0.002$	<b><math>0.39\pm 0.07</math></b>
Роковский вулканический комплекс						
175	охотоморское побер., руч. Узкий	$Q_{III}rk$	литокласт дациандезита кварцевого	$0.59\pm 0.015$	$0.025\pm 0.002$	<b><math>0.60\pm 0.08</math></b>

рии о. Уруп. Нижняя граница ее не вскрыта. Наиболее представительные разрезы вскрыты в районе бух. Абрамова, на правых притоках р. Быстрой, в устье р. Луговой. Представлены они линзовидно-переслаивающимися гиалокластитами основного и среднего состава различной размерности, которые чередуются с пачками, сложенными опоксидными туфоалевролитами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами, туфоконгломера-

тобрекчиями, туффитами дацитов и риодацитов, пемзовыми турбидитовыми брекчиями.

Вскрытая мощность наиболее полного разреза свиты (бух. Абрамова) составляет 1820 м. Нижняя часть разреза свиты (более 1200 м) представлена агломератовыми и агломерато-псефитовыми гиалокластитами базальта с редкими прослоями (1–2 м) псаммо-псефитовых туффитов дациандезита с обилием пемзовых обломков. Реже отмеча-

ются тонкие (до 0,5 м) прослои псаммитовых гиалокластитов базальта. В верхах разреза гиалокластиты сменяются грубым чередованием туфоконгломератов, туфопесчаников и туфогравелитов.

Вышележащая пачка мощностью более 200 м вскрыта в бассейне левого притока р. Быстрой по ручью Тыловому. Представлена она переслаиванием агломерато-псефитовых гиалокластитов базальта (1–50 м), псаммитовых и псефитовых, реже псаммоалевритовых туффитов дацита (0,1–5 м), пемзовых туфогравелитов и туфопесчаников, сложенных обломками кислых вулканитов. В верхней части она сложена переслаивающимися туффитами дацита, пемзовыми дресвяными гравелитобрекчиями и агломератовыми гиалокластитам базальта.

В этой пачке В.П. Болдыревой выделен комплекс диатомовых водорослей зоны *Neodenticula kamtschatica* (подзона "а"), что позволяет коррелировать её с верхнемиоценовыми отложениями северной Пацифики.

В центральной части острова в районе м. Отливной нижняя часть вскрытого разреза свиты (более 220 м) представлена чередованием турбидитовых валунных и щебнисто-дресвяных гравелитобрекчий вулканомиктовых с туфовым кислым материалом в цементе и уплощенными глыбами (до 2,5 м в большем поперечнике) алевролитов с диатомовыми водорослями, тонкослоистых (0,1–1 м) пачек алевролитов, песчаников и гравелитов вулканомиктовых, туфопесчаников, туфоалевролитов, туфогравелитов, сложенных обломками кислых вулканитов, редко псаммитовых туффитов дацита. Выше залегают переслаивающиеся щебнистые и дресвяные турбидитовые гравелитобрекчии с кислым туфовым материалом в цементирующей массе и уплощенными глыбами (до 2 м) алевролитов с диатомовыми водорослями, псефитовые и псаммитовые гиалокластиты базальта, туфопесчаники и туфоалевролиты, сложенные обломками основных вулканитов. Мощность пачки переслаивания 150 м. Верхи вскрытого разреза (около 140 м) сложены разнообломочными турбидитовыми брекчиями с цементирующей массой, сложенной туфовым кислым материалом, с редкими прослоями псаммитовых тефроидов риодацита, туфоалевролитов и туфогравелитов с обломочной частью кислого состава. В туфоалевролитах В.П. Болдыревой обнаружены остатки позднемиоцен-плиоценовых диатомовых водорослей зоны *Neodenticula kamtschatica* (подзона "а").

Позднемиоцен-раннеплиоценовый возраст свиты, ранее установленный на основании находок остатков диатомовых водорослей зон *Neodenticula*

*kamtschatica* (подзоны "а" и "б"), *Thalassionema schraderi*, подтвержден К-Аг датировками: гиалокластитов и акватуфов м. Темный – 8,3–6,5 млн лет, перешейка Сквозняковый – 6,95–3,8 млн лет и др. (табл.).

Субвулканические образования рыбаковского вулканического комплекса представлены штокообразными телами, силлами и дайками андезитов, андезибазальтов, диорит-порфиритов, кварцевых диорит-порфиритов, дацитов, риодацитов, базальтов и долеритов. Они тесно ассоциируют с комагматичными гиалокластитам рыбаковской свиты. Наиболее крупные массивы вскрываются в районе мысов Вандер-Линда, Большой Охотник, Кузиноты, Тетяева, Васина, Этолина, в бассейнах рек Кама, Чернобурка, Комариный, Луговая. Из слагающих их пород получены многочисленные К-Аг датировки (табл.), подтверждающие позднемиоцен-раннеплиоценовый возраст образований.

#### **Прасоловский плутонический комплекс (поздний миоцен – плиоцен)**

Практически в это же время, но на большей глубине формируются интрузивные тела прасоловского плагиогранит-диоритового плутонического комплекса. Представлены они телами небольшого размера и, как правило, сложного состава. Среди слагающих их пород преобладают плагиограниты, тоналиты, гранодиориты, кварцевые диориты и диориты, реже габброиды и породы ряда от диорит-порфиритов до плагиогранит-порфиров. Наиболее крупный плутон – Нигорийский массив (около 35 км<sup>2</sup>) обнажается в бассейнах рек Нигори и Алеутка. Более мелкие массивы вскрыты в бассейнах рек Укромная, Чернобурка, Громовая, Голубичная, Утесная, Галинка и руч. Коленчатого. Форма тел штокообразная. Изотопные К-Аг датировки пород Нигорийского массива составляют: по гранодиориту – 6 млн лет, по плагиограниту – 6,6 млн лет [14], по двум образцам плагиогранитов – 4,9–4,7 млн лет (табл.). Учитывая активные контакты интрузивных тел комплекса с рыбаковской свитой, возраст которой охарактеризован по остаткам диатомовых водорослей, и данные изотопного датирования, возраст комплекса определен как позднемиоцен-плиоценовый.

#### **Камуйский вулканический комплекс (плиоцен)**

Плиоценовый этап магматизма о. Уруп характеризуется формированием камуйского дацитового вулканического комплекса. Этот комплекс в пределах острова развит локально и представлен только субвулканическими образованиями кислого состава.

ва. Покровная фация комплекса, формировавшаяся, по-видимому, в субаквальной обстановке, представленная, судя по смежным территориям, вулканогенно-осадочными отложениями с существенной примесью кислых вулкаников, в последующее время была полностью размыта.

*Субвулканические образования камуйского дацитового вулканического комплекса* представлены штоками и дайками дацитов, дациандезитов, риодацитов, тоналитов, тоналит-, гранодиорит- и плагиогранит-порфиров.

Наиболее крупные тела вскрыты на п-ове Кастрикум, по р. Голубичной, р. Быстрой, в устьевой части р. Бурливой. Из различных пород комплекса получены К-Аг датировки от 3,35 до 3,95 млн лет (табл.). Тело, сложенное дацитами-тоналит-порфирами (р. Быстрая), датированное 1,35–1,5 млн лет, может быть отнесено к камуйскому комплексу с долей условности. Вероятнее всего оно может быть скоррелировано с эоплейстоцен-среднеоплейстоценовым головнинским вулканическим комплексом, широко представленным на более южных островах (Итуруп и Кунашир).

#### **Фрегатский вулканический комплекс (плиоцен – ранний неоплейстоцен)**

В плиоцен–раннеоплейстоценовый этап магматизма в пределах о. Уруп формируется фрегатский андезибазальтовый вулканический комплекс, включающий покровную фацию (*фрегатскую толщу*) и субвулканические образования.

*Фрегатская толща* развита на острове на значительной территории. Формировалась она в субэкральной обстановке, образуя характерные покровы, так называемые платобазальты. Они слагают основания четвертичных вулканических построек хребтов Криштофовича, Петра Шмидта, Шокальского и Компанейский. Наиболее представительные разрезы вскрыты в районе м. Якорь, м. Черепаха, в приводораздельных частях перешейка Токотанский. Сложена она андезибазальтами, базальтами (часто оливиновыми), реже туфами, туффитами и гиалокластитамы основного и среднего состава. Возраст принят по данным К-Аг датировок образцов лав из районов руч. Стланникового (обр. 630), г. Брусничной (обр. 7005-1 и 7005-2), р. Грязной (обр. 7010), м. Черепаха (120–3) – соответственно  $0,84 \pm 0,06$ ;  $2,00 \pm 0,3$ ;  $2,6 \pm 0,3$ ;  $1,15 \pm 0,25$  млн лет (табл.). Мощность толщи около 500 м.

*Субвулканические образования фрегатского вулканического комплекса* представлены штокообраз-

ными телами и дайками андезибазальтов, андезитов, базальтов. Наиболее крупные штоки базальтов и андезитов слагают г. Медведь и м. Якорь. К-Аг датировки субвулканических тел комплекса варьируют от 3 до 0,78 млн лет (табл.).

#### **Богатырский вулканический комплекс (средний неоплейстоцен – голоцен)**

В четвертичное время на острове в субэкральной обстановке формировались эффузивно-пирокластические породы среднего и основного состава богатырского среднеоплейстоцен-голоценового андезитового вулканического комплекса, образующие конусы стратовулканов. Часто конусы сливались вдоль магмовыводящих разрывных нарушений в постройки линейно-гнездового типа.

Богатырский вулканический комплекс включает покровную фацию (*богатырскую толщу*) и субвулканические образования.

*Богатырская толща* в стратотипических разрезах (о. Итуруп) разделена на 5 пачек. На о. Уруп по степени сохранности первичных вулканических форм она разделена на три подразделения: нерасчленённые первая и вторая пачки среднего и верхнего неоплейстоцена, третья пачка верхнего неоплейстоцена и нерасчленённые четвертая и пятая пачки голоценового возраста. Сложены они лавами андезитов, базальтов, андезибазальтов, их туфами и тефрой. Возраст подразделений принят условно по аналогии с о. Итуруп. Полученные нами изотопные датировки эффузивных образований первой и второй пачек по р. Веселой лежат в диапазоне 0,5–0,4 млн лет (обр. 5549-01 и 5549-02) (табл.).

*Субвулканические образования богатырского вулканического комплекса* территориально размещены в пределах вулканических хребтов Криштофовича, Петра Шмидта, Шокальского и представлены средне-верхнеоплейстоценовыми, верхнеоплейстоценовыми и современными экструзиями и дайками андезитов и андезибазальтов. Наши датировки экструзии в долине р. Веселой 0,5–0,45 млн лет (обр. 5548 и 5548-01), по-видимому, несколько удревнены по сравнению с истинным временем формирования тел.

#### **Роковский вулканический комплекс (поздний неоплейстоцен)**

Позднеоплейстоценовое время характеризовалось усилением кислого взрывного вулканизма, с образованием крупных кальдер оседания и формированием кислых пирокластических пород роковского дацитового вулканического комплекса.

Роковский вулканический комплекс включает покровную фацию (*роковскую свиту*) и экструзивные образования.

*Роковская свита* на территории острова развита весьма локально, только в районе вулканов Берга и Три Сестры. Сложена пемзовыми туфами, туффитами и тефроидами дацитов, риодацитов и дациандезитов. Мощность свиты 0–50 м. Возраст образований принят условно по аналогии (вещественный состав, структурное положение) со стратотипом на о. Итуруп. Датировка наиболее молодых пирокластических образований вулкана Три Сестры ( $0,60 \pm 0,08$  млн лет), по всей вероятности, сильно удревнена.

*Экструзивные образования роковского вулканического комплекса* отмечены в привершинной части вулкана Три Сестры в поле развития роковской свиты. Сложены экструзии дацитами.

### ВЫВОДЫ

Проведенное изотопно-геохронологическое и палеонтологическое датирование вулканических, интрузивных и субвулканических пород о. Уруп свидетельствует о том, что молодой магматизм в этой части Курильской гряды развивался на протяжении последних 10 млн лет. При этом магматическая активность, в том числе и вулканическая, на острове практически не прерывалась. В настоящее время на острове располагается ряд действующих вулканов и, таким образом, эволюция этой магматической системы продолжается.

Перечисленные выше магматические подразделения о. Уруп, выделение которых обосновано в этой статье, хорошо коррелируются с комплексами смежных островных блоков Большой Курильской дуги [3, 4, 6, 7, 8] и подтверждают единую геологическую историю развития региона.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас неогеновых моллюсков Курильских островов / Жидкова Л.С., Бевз В.Е., Ильина А.П. и др. М.: Наука, 1972. 166 с.
2. Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Часть I. Геологическое описание / (Под ред. Г.М.Власова). М.: Недра, 1964. 733 с.
3. Гладенков Ю.Б., Сальников Б.А., Боровцев А.К., Ковтунович П.Ю. и др. Решения рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России – Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов: Объясн. зап. к стратиг. схемам. М.: ГЕОС, 1998. 147 с.
4. Евсеев В.Ф., Шейко В.Т., Ковтунович П.Ю. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. Серия Курильская. Листы М-56-ХII, ХVII, ХVIII, ХХIII, ХХIV, М-57-ХII, ХХIII (о.Парамушир); М-56-ХХIII, ХХIX (о.Онекотан); М-56-ХХVIII, ХХIX, ХХХIV, ХХХV (о.Шиашкотан); М-56-ХХХIII, ХХХIV, L-56- III, IV (о.Матуа); L-56 II, III, VII, VIII, IX. (о. Симушир): Объясн. зап. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2001. 123 с.
5. Ковтунович П.Ю. О правомерности выделения формации "зелёных туфов" на островах Большой Курильской дуги. Актуальные вопросы геологии, геофизики и биологии: (Материалы XVI конференции молодых учёных ИМГиГ). Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО АН СССР, 1990. С. 25–30.
6. Ковтунович П.Ю. Новые данные о геологическом строении и полезных ископаемых островов Итуруп и Кунашир по материалам геологического доизучения масштаба 1: 200 000 // Проблемы развития и освоения минерально-сырьевой базы Сахалинской области, Южно-Сахалинск, 2001. С. 40–44.
7. Ковтунович П.Ю. Схема внутрорегиональной корреляции магматических образований Курильских островов // Мезозойские и кайнозойские магматические и метаморфические образования Дальнего Востока: Материалы пятого Дальневост. регион. петрограф. совещ. Хабаровск: ФГУГПП "Хабаровскгеология", 2001. С. 18–19.
8. Ковтунович П.Ю., Сафронов А.Д., Удодов В.В. Расщепкина Е.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. 2-е. Изд. Серия Курильская. Листы L-55-ХХII, ХХVIII, ХХХIV, (Курильск): L-55- ХХIII, ХХIX, (Рейдово), L-55- ХХХIII (влк. Тятя), K-55-II, L-55-ХХХII (Южно-Курильск). Объясн. зап. СПб.: Изд-во СПб. картфабрики ВСЕГЕИ, 2002. 269 с.+5 вкл. и 1 вкладка.
9. Ковтунович П.Ю. Новые данные о геологическом строении о. Уруп. Проблемы развития и освоения минерально-сырьевой базы Сахалинской области. Южно-Сахалинск, 2003. С. 48–56.
10. Неверов Ю.Л., Сергеева В.Б., Сергеев К.Ф. Магматические формации Большой гряды Курильских островов // Тр. СахКНИИ. Южно-Сахалинск, 1963. Вып. 15. С. 22–35.
11. Пискунов Б.Н. Вулканизм Большой Курильской гряды и петрология пород высокоглиноземистой серии (на примере островов Уруп и Симушир). Новосибирск: Наука, 1975. 187 с.
12. Пискунов Б.Н. Геолого-петрологическая специфика вулканизма островных дуг. М.: Наука, 1987. 237 с.
13. Ротман В.К. Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов масштаба 1:1 500 000: Объясн. зап. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1984. 67 с.
14. Рыбин А. В. Данченко В.Я. Интрузивные породы Большой Курильской гряды: петрография и петрогенезис. (Препринт). Южно-Сахалинск: Изд-во ИМГиГ, 1994. 67 с.
15. Чернышев И.В., Аракелянц М.М., Лебедев В.А., Бубнов С.Н. К-Аг изотопная систематика и возраст новейшего вулканизма Казбекской вулканической области, Большой Кавказ // Докл. РАН. 1999. Т. 367, № 6. С. 810–814.
16. Чернышев И.В., Лебедев В.А., Бубнов С.Н. и др. Этапы магматической активности Эльбурского вулканического центра (Большой Кавказ): изотопно-геохронологические данные // Докл. РАН. 2001. Т. 380, № 3. С. 384–389.
17. Matsumoto A., Kobayashi T. K-Ar age determination of late Quaternary volcanic rocks using the "mass fractionation correction procedure": application to the Younger Ontake Volcano, central Japan // Chem. Geol. 1995. V. 125. P. 123–135.

18. Renne P.R., Sharp W.D., Deino A.L. et al.  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating into the historical realm: calibration against Pliny the Younger // *Science*. 1997. V. 277. P. 1279–1280.
19. Singer B.S., Wijbrans J.R., Nelson S.T. et al. Inherited argon in a Pleistocene andesite lava:  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  incremental-heating and laser-fusion analyses of plagioclase // *Geology*. 1998. V. 26. N 5. P. 427–430.

*Поступила в редакцию 10 июня 2004 г.*

*Рекомендована к печати А.И. Ханчуком*

***P.Yu. Kovtunovich, V.A. Lebedev, I.V. Chernyshev, Ye.V. Arutyunyan***

**Chronology and evolution of magmatism in Urup Island (Kuril Archipelago) from K-Ar isotope datings and diatomic analysis**

The isotope-geochronological study of Neogene-Quaternary igneous rocks from Urup Island (Greater Kuril Ridge) was carried out. It was established that magmatic activity in the island developed during the last 10 mln.y., and it was not interrupted by prolonged “tranquil” intervals. The K-Ar data obtained along with the results of diatomic analysis are in good agreement with the regional stratigraphic scheme of Paleogene and Neogene deposits and the intraregional correlation scheme of magmatic rocks in the Kuril Islands, which are developed for the State Geologic Map, scale 1:200 000 (Second edition).

In the present-day territory of Urup Island, the earliest Late Miocene – Early Pliocene (10.5-4.5 Ma) magmatic stage was associated with the formation of the Rybakovskiy andesite volcanic complex which is represented by an effusive series (Rybakovskaya Suite) and subvolcanic rocks. Actually at the same time (6.6-4.7Ma) but at a great depth the intrusive bodies of the Prasolovskiy plagiogranite-diorite plutonic complex were intruded. The Pliocene stage of magmatism in Urup Island is characterized by the formation of rocks of the Kamiyskiy dacitic volcanic complex (4.0-2.1Ma). This complex is locally represented only by subvolcanic acidic bodies, and its occurrence in the island is limited. During the Pliocene – Early Neopleistocene stage of magmatism (3.0-0.8Ma), the Fregatskiy andesibasalt volcanic complex was formed in Urup Island. This complex includes effusive series (Fregatskaya unit) and subvolcanic bodies. The Quaternary time in Urup Island is characterized by eruptive activity in subaerial conditions with the formation of effusive-pyroclastic intermediate-basic rocks of the Bogatyrskiy Middle Neopleistocene-Holocene complex (<0.5 Ma). The rocks of this complex formed stratovolcano cones. The pyroclastic rocks of the Rokovskiy dacitic volcanic complex were erupted simultaneously. The above-mentioned magmatic complexes of Urup Island are well correlated with the distinguished magmatic complexes within the bounds of the contiguous insular blocks of the Greater Kuril Arc and confirm the uniform geologic history of magmatic development of the region.