

УДК 551.217+551.214(571.64)

ГЕОЛОГИЯ

В. Ф. ЕРОХОВ

ШАРОВЫЕ ЛАВЫ И ГИАЛОКЛАСТИТЫ ПОЛУОСТРОВА ШМИДТА (САХАЛИН)

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 15 II 1971)

Продукты подводного вулканизма, и в частности спилито-кератофировая ассоциация пород, в силу специфики формирования и петрогенетических особенностей относятся к числу важных объектов, привлекающих внимание геологов-магматистов. Интерес к ним особенно возрос в связи с критикой Д. С. Коржинским ⁽⁶⁾ гипотезы магматической трансвапоризации, когда на абиссальных глубинах океанов были обнаружены излияния неизмененных шаровых (подушечных) лав ^(4, 7, 10). Вместе с тем, не все вопросы генезиса спилитов и кератофиров нашли свое окончательное решение. Необходимость дальнейшего изучения подводного вулканизма и его продуктов вполне очевидна.

Некоторый интерес представляют новые данные, полученные нами в процессе изучения продуктов подводного вулканизма на п-о. Шмидта — северной оконечности о. Сахалин. Литература об этих образованиях исчерпывается кратким описанием В. М. Державина ⁽⁵⁾ единичных образцов пород из коллекции Н. Н. Тихоновича ⁽⁸⁾, среди которых отмечаются палагонитовые туфы, диабазовые и кварцевые порфириды. Географическое местоположение продуктов подводного вулканизма, объединяемых в марийскую свиту, ограничено северо-западным окончанием Западного хребта, где они прослеживаются в цоколе морской террасы Сахалинского и Северного заливов, а также на продолжении м. Марии в виде ряда рифовых островов (рис. 1).

Нижние горизонты свиты скрыты под уровнем моря, верхние срезаны тектоническим нарушением и контактируют по нему с отложениями нижнего миоцена. Помимо этого, породы обнаженной части разреза подвержены достаточно многочисленным дизъюнктивным дислокациям, затрудняющим построение полного разреза свиты. На побережье зал. Северный образования свиты представлены чередованием потоков шаровых и массивных лав с пластами гиалокластитов, переслаиваемыми редкими прослоями туфов и кремненых сланцев с радиолариями. Подавляющую часть разреза составляют основные и средние по составу лавы, в то время как кислые образуют единичные потоки. Мощность этого разреза, представляющего собой основание обнаженной части свиты, равна 250—300 м. Несколько иначе выглядит разрез свиты на побережье Сахалинского залива. Здесь главную роль играют туфы и кремнистые сланцы, а лавовые образования имеют второстепенное значение. Породы этой части разреза представлены средними

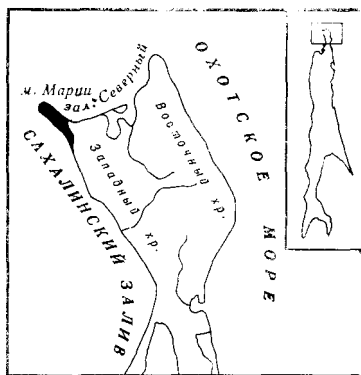


Рис. 1. Схема распространения образований марийской свиты на п-о. Шмидта. Зачернена область выходов продуктов подводного вулканизма

и кислыми разностями и по своему стратиграфическому положению относятся к верхним горизонтам свиты. Мощность этой части разреза составляет 200—250 м. Данные абсолютного возраста шаровых лав указывают на их образование в раннем сеномане (¹).

Шаровые лавы по своей морфологии и по составу межшарового цемента подразделяются на два типа. К первому относятся лавы с яшмовидным цементом, ко второму — лавы, в которых сфероиды сцементированы гиалокластитовым материалом. Для шаровых лав второго типа характерна большая рассредоточенность сфероидов в пространстве, чем в лавах первого типа, в которых сфероиды очень плотно прилегают друг к другу, вплоть до полного исчезновения межшарового цемента. Наблюдается облекание нижележащих сфероидов вышележащими. Поток приобретает компактный облик, но с четко проявленной шаровой текстурой. Очевидно, это одна из начальных стадий преобразования массивной лавы в шаровую.

Сфероиды шаровых лав представляют собой обособленные, самостоятельные тела, лишённые каких-либо соединительных каналов. Хорошо отпрепарированные сфероиды обладают характерной курчавой поверхностью охлаждения. Подмечено, что сравнительно крупные из них имеют вытянутую, продолговатую форму, образуя нередко линзовидные тела ($1,5 \times 5$); уменьшение размера сфероидов влечет за собой большую их шаровидность. Величина шаров колеблется в пределах 0,2—1,5 м.

Породы, слагающие сфероиды, характеризуются изменением структурно-текстурных признаков в зависимости от пространственного положения. В ядерной части они обладают порфировой структурой, массивным сложением и хорошей раскристаллизацией. С приближением к периферии тел порфировость пород сохраняется, но в их мезостазисе все большую роль начинает играть вулканическое стекло. Зона закалки сфероидов по своей мощности варьирует от 2 до 5 см в зависимости от величины тела. Важным текстурным признаком породы периферической части сфероидов является пористость. Поры и миндалины выполнены в подавляющем большинстве случаев постмагматическими минералами (карбонаты, цеолиты, хлориты и др.), обнаруживающими в своем расположении концентрическую зональность. Примечательно, что в центре сфероидов нередко наблюдается полость, заполненная нацело или частично теми же минералами, что и миндалины краевой зоны.

Гиалокластиты тесно ассоциируют с потоками шаровых лав и морфологически напоминают продукты наземных вулканических извержений — агломераты или брекчии. Однако их ни в коем случае нельзя причислять к подобным образованиям, поскольку это может привести к ошибочным представлениям о генезисе пород, характере и типе вулканизма. Гиалокластиты теснейшим образом связаны с явлениями подводных эффузий, образование которых связывается (³) со взрывом шаров, вызванным большим напряжением пара. В естественных выходах они наблюдаются в виде скопления фрагментов лавовых шаров, сцементированных хлоритом, карбонитом и обломками пород того же состава, что и сфероиды. Форма обломков резко угловатая. Почти во всех пластах гиалокластитов присутствуют отдельные лавовые шары и в некоторых случаях линзовидные тела с теми же характерными признаками, какие присущи сфероидам шаровых лав.

Лавовые потоки массивного сложения лишены шаровой текстуры и характеризуются глыбовой или грубоплитчатой отдельностью. Нередко они рассечены ветвящимися прожилками, сложенными яшмовидным веществом сургучного цвета.

В петрографическом отношении породы свиты представлены спилитами, спилитовыми порфиритами и кератофирами, количественное соотношение которых в объеме формации соответственно равно 6:3:1. Общим признаком пород является порфировый облик, темная окраска и зеленоватый оттенок.

Спилиты на 30—40% сложены порфировыми выделениями плагиоклаза и моноклинного пироксена, иногда в количестве 1—2% присутствует оливин. Для плагиоклаза характерна значительная или полная альбитизация, а также развитие цеолитов. Реликтовые участки плагиоклаза, сохранившиеся от замещения, отвечают лабрадору № 60—70. Пироксен частично замещен хлоритом, оливин нацело разрушен. Микроструктура спилитов изменяется от интерсеральной во внутренней части сфероидов до витрофировой в краевой зоне. Микролиты плагиоклаза нацело альбитизированы, зерна моноклинного пироксена в значительной степени замещены хлоритом. Вулканическое стекло в большинстве случаев хлоритизировано. В сохранившихся участках оно обладает коричневатой окраской с $n \gg 1,54$. Микроструктура массивных лавовых потоков спилитов приближается к микродolerитовой.

Спилитовые порфириты, в отличие от спилитов, содержат несколько меньшее количество порфировых выделений и, кроме того, лишены оливина. Плагиоклаз (№ 45—55) подвержен частичной альбитизации. Присутствует калиевый полевой шпат, по-видимому ортоклаз. Вкрапленники моноклинного пироксена слабо хлоритизированы. Структура основной массы пород гялопилитовая с переходом в краевой зоне сфероидов в витрофировую. На участках, где стекло претерпело незначительную гидратацию, оно характеризуется относительно низким коэффициентом преломления ($n < 1,54$) и ясно выраженной перлитовой отдельностью.

Кератофилы, подобно основным и средним типам пород, залегают в виде потоков шаровой и массивной лавы, хотя, по мнению А. Ритмана (7), кислые лавы никогда не образуют ни шаровых, ни кишечных лав, — их вязкость не допускает этого. Отметим, кстати, что среди образований марийской свиты наблюдаются шаровые лавы кератофиров, которые являются по своей морфологии полной аналогией спилитов и спилитовых порфиритов шаровых лав. Порфировые выделения кератофиров представлены олигоклазом (№ 20—30), ортоклазом и редкими слабо измененными кристаллами моноклинного пироксена. Количество вкрапленников не превышает 10—15%. Микроструктура пород сфероидов изменяется от гялопилитовой до сферолитовой. Показатель преломления стекла очень низкий ($n \ll 1,54$). Микроструктура лав массивных потоков почти полнокри-

Таблица 1

Химический состав лав п.-о. Шмидта (вес.%) *

Компонент	Спилиты			Спилитовые порфириты		Кератофилы	
	№ 662 ^б	№ 662 ^а	№ 651 ^д	№ 665 ^з	№ 659 ^г	№ 669 ^ж	№ 661 ^б
SiO ₂	49,48	49,78	50,03	55,08	59,40	62,61	63,87
TiO ₂	0,55	0,56	0,44	0,96	0,42	0,54	0,31
Al ₂ O ₃	14,62	14,13	14,47	14,82	14,47	14,54	14,02
Fe ₂ O ₃	4,55	5,64	3,68	4,64	4,21	2,26	2,42
FeO	4,51	4,42	6,71	4,54	3,40	3,78	3,71
MnO	0,12	0,10	0,14	0,12	0,11	0,06	0,12
MgO	9,65	9,76	7,32	2,93	3,60	2,11	2,14
CaO	7,95	8,14	7,67	8,71	4,85	2,94	4,17
Na ₂ O	3,56	3,61	3,91	3,48	3,25	4,12	3,60
K ₂ O	0,55	0,49	0,21	2,22	3,98	3,98	3,26
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,10	0,12	0,06	0,04	0,04
S	0,02	0,04	0,20	0,04	0,05	0,05	0,03
H ₂ O	2,01	1,98	1,84	0,99	0,39	0,08	0,06
П. п. п.	1,99	1,78	2,90	1,41	2,37	2,97	2,02
Сумма	99,57	100,35	99,89	100,0	100,56	100,08	100,40

* Аналитики: Л. Г. Воронова, Л. Г. Пинчук.

сталическая, где лейсты полевого шпата располагаются в микрогматитовой массе. В целом наибольшим изменениям подвержены основные разности пород.

Анализ химизма пород спилито-кератофировой ассоциации показывает, что наряду с закономерными изменениями в содержании окислов отмечаются также существенные аномалии. Это касается, прежде всего, общей щелочности пород, и в частности окиси калия. Как видно из табл. 1, при почти равном содержании окиси натрия в породах всего ряда, скачкообразное возрастание общей щелочности за счет окиси калия наблюдается только у спилитовых порфиритов и кератофиров. Кроме того, существенные различия между спилитами, с одной стороны, и спилитовыми порфиритами совместно с кератофирами — с другой, отмечаются также в содержании малых элементов. Они особенно явны для циркония, стронция и бария и в численном выражении достигают даже двух порядков.

Сказанное относительно различий в химизме и минеральном составе между указанными типами пород позволяет сделать допущение о существовании двух магматических очагов, являвшихся источниками расплавов для образования пород формации: состав расплава, давшего спилиты, соответствовал, по-видимому, толеитовому базальту; спилитовые же порфириты и кератофиры явились, очевидно, производными расплава, близкого к трахиапдезиту. Следует отметить, что щелочная тенденция характерна для всех проявлений магматизма (¹, ²), имевших место в рассматриваемой зоне п-о. Шмидта.

Независимо от предполагаемого существования двух магматических очагов, все рассмотренные породы следует считать продуктами единого вулканического цикла и объединить их в одну спилито-кератофировую формацию.

Сахалинский комплексный
научно-исследовательский институт
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Новоалександровск

Поступило
8 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Геология СССР, ч. 1, 33, М., 1970. ² В. Ф. Ерохов. Сборн. статей, Львов, 1966.
³ М. А. Гилярова, Уч. зап. Ленингр. ун-ва, № 269 (1959). ⁴ С. К. Гипп, Тр. Инст. океанол., 6 (1962). ⁵ В. М. Дервиз, Тр. Геол. комит., нов. сер., в. 102 (1915).
⁶ Д. С. Коржикский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 9 (1962). ⁷ В. П. Петелин, Сборн. статей. Океанологические исследования, № 2, 1960. ⁸ А. Ритман, Вулканы и их деятельность, Изд. М., 1964. ⁹ Н. Н. Тихонович, Тр. Геол. комит., 28 (1908).
¹⁰ А. К. Уотерс, Сборн. Земная кора, ИД, 1957.