

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВУЛКАНАХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Е. К. МАРХИНИН,  
Д. С. СТРАТУЛА

*(Институт вулканологии СО АН СССР)*

В 1962—1964 гг. авторам удалось на экспедиционной шхуне «Геолог» посетить ряд вулканов Центральных Курильских островов и получить новые данные о их фундаменте, строении, состоянии и характере прошлых извержений.

Было установлено, что обнаруженные Е. К. Мархининым в 1960 г. на о-ве Матуа выходы неогеновых пород (свиты юрловская и двойная) не составляют исключения. Они наблюдались авторами, в частности, на о-вах Шиашкотан, Расшуа и Ушишир.

На Шиашкотане неогеновые породы слагают перешеек Макарова и обнажаются почти повсеместно узкой полосой вдоль Охотского и Тихоокеанского побережий острова. Они представлены шлакообломочными лавами базальтов и андезито-базальтов, перемежающимися со слоистыми туфобрекчиями и туфопесчаниками. В основании и в верхней части разреза чаще залегают лавовые горизонты, в средней части обычно преобладают туфы. Иногда верхние лавовые толщи перекрываются слоистыми мелкообломочными туфами. Общая видимая мощность разреза достигает 250 м, мощность отдельных горизонтов пород 10—50 м. Породы, вследствие тектонических движений, деформированы, смяты в пологие волнистые складки с размахом крыльев от 200 до 1000 м. Наиболее хорошо подобные складки прослеживаются на участке мыс Развальный—мыс Башмачный (Охотское побережье), где они обычно имеют северо-восточное и восточное простиране.

На о-ве Расшуа неогеновые породы залегают в основании мыса Южный. Они, по-видимому, обнажаются также узкими полосами в некоторых местах вдоль западного побережья острова. Представлены они вулканогенно-осадочными образованиями, смятыми в пологие складки. Так, в районе мыска, расположенного в 1 км к северу от южной оконечности острова, замеренные элементы залегания крыльев таковы: азимут падения 220°,  $\angle 10^\circ$ ; азимут падения 10°,  $\angle 10^\circ$ ; размах крыльев около 200 м.

Древние породы мыса Южного представлены измененными андезитами. Основная масса (базис) имеет зеленоватый цвет, структура ее гиалопилитовая. Вкрапленники составляют 40% объема породы и представлены плагиоклазом (80%) и пироксеном. Плагиоклаз присутствует в виде зерен размером 1,0—1,1 мм. По составу он относится к Лабрадору (65% An). Пироксен представлен мелкими зернами гиперстена (2V от 54 до 62°).

Неогеновые породы на о-вах Ушишир обнажаются вдоль восточного побережья о-ва Янкича. Это измененные дислоцированные вулканические породы пестрого состава. Облик их очень близок к миоценовым породам, слагающим северо-западную оконечность о-ва Кунашир. Они представлены андезитами, дацитами и дацитовыми туфами. Андезиты макроскопически серые, чуть зеленоватые, с флюидальной текстурой и порфировой структурой. Во вкрапленниках резко преобладает плагиоклаз, по составу относящийся к Лабрадору (58% An). Темноцветные минералы замещены кальцитом и магнетитом. Основная масса измененная, криптокристаллическая. Она занимает 65—70% объема породы.

Дациты макроскопически серые, плотные, с заметными вкрапленниками плагиоклаза, кварца и темноцветных минералов. Вкрапленники составляют 40% объема породы. Более 80% из них представлены плагиоклазом и около 5% — кварцем. Темноцветные минералы — моноклинный и ромбический пироксены, измененные; местами они замещены карбонатом. Основная масса криптокристаллическая кварц-полевошпатовая.

Дацитовые туфы представляют собой литокристаллическую породу. Зерна полевого шпата, кварца и измененных темноцветных минералов заключены в сильно пелитизированную пепловую массу.

Для неогеновых толщ, особенно на Шиашкотане и Ушишире, очень характерно большое количество даек эффузивов основного и среднего состава. Дайки обычно крутопадающие, мощностью 1—15 м, чаще 2—3 м. Их простираение различно, но в большинстве случаев оно совпадает с направлениями главных и оперяющих разломов. Часто дайки взаимно пересекаются, при этом обычно дайки с близмеридиональным простираением рвут широтные.

На Центральных Курильских островах нами впервые обнаружены гранитоидные породы. В коренном залегании дайка кварцевых диоритов отмечена на восточном побережье о-ва Шиашкотан, недалеко от мыса Обвального. Азимут ее простираения 320°, азимут падения 50°, угол падения 70—80°. Мощность 1,0—1,5 м. На контакте вмещающие породы несколько обелены и обохрены; отмечается вкрапленность пирита.

Дайка сечет неогеновые породы, представленные лавобрекчией андезито-базальтового состава. Обломки кварцевых диоритов аналогичного с дайками состава встречаются также в зоне пляжа на Тихоокеанском побережье, в районе мыс Альй — речка Водопадная. Кварцевые диориты обнаружены в осыпи недалеко от юго-восточной оконечности о-ва Янкича. Состоят они из плагиоклаза, кварца, биотита, пироксена и магнетита. Плагиоклаз занимает 65% объема породы. Его кристаллы крупные (0,8—1,0 мм), идиоморфные, свежие, без включений стекла. По

составу относятся к андезину (38—41% An). Кварц присутствует в виде крупных зерен (1,0—1,1 мм), ксеноморфных по отношению к плагиоклазу. Пироксен по оптическим свойствам относится к гиперстену ( $2V = -71-90^\circ$ ). Биотит отмечен в небольших количествах — до 10% объема породы и характеризуется резкой ксеноморфностью по отношению к светлым минералам. По-видимому, он развился по роговой обманке, реликты структуры которой местами сохранились. Магнетит присутствует в виде редких мелких зерен. Структура породы гипидиоморфно-зернистая.

Единичная галька гранитоидных пород встречается в неогеновых мелкообломочных туфах в районе мыса Ребристого на о-ве Шиашкотан.

Обнаружение на Центральных Курильских островах гранитоидных пород интересно в том отношении, что согласно геофизическим данным земная кора в этом районе имеет строение «переходное» от океанического к континентальному.

Развитие вулканической деятельности на Центральных Курильских островах в четвертичное время происходит на фоне интенсивных тектонических движений. В этом отношении представляет интерес наличие крупных, хорошо окатанных валунов морского происхождения на выровненной поверхности, на высоте около 400 м, к северу от горы Бескорыстия на о-ве Шиашкотан. Следы затопления отдельных участков островов отмечаются в виде остатков прислоненных цокольных морских террас с горизонтами галечно-валунного материала в верхней части. На Шиашкотане галечно-валунные горизонты прослеживаются на высоте 60—80, 20—35 и 8—10 м, на о-ве Янкича (Ушишир) — на высоте 50—60 м. Аккумулятивные морские террасы высотой 2—5 м выражены на Шиашкотане, Экарме, Харимкотане, Кетое и др.

Наличие указанных морских террас позволяет считать ошибочным мнение об опускании центральной части Большой Курильской гряды. Деятельность современных вулканов протекает на фоне ее общего вздымания.

В результате проведенных исследований уточнено геологическое строение о-вов Анциферова (Ширинки), Мокануши и Харимкотан. Остров Анциферова — не простой одиночный вулкан, как считали исследователи прежде, а двоякий вулканический массив, состоящий из меньшей — восточной и большей — западной частей.

Восточная часть массива представляет собой остатки слоистого вулкана. Она увенчана дугой обширного кратера (диаметром более 1 км), открытого на север. В центре кратера находится небольшая дугообразная горка, которая, по-видимому, является остатком существовавшего некогда внутреннего конуса. Западная часть массива более высока и обширна. Она увенчана полукилометровым сложным кратером округлой формы. Кратер состоит из центральной воронки, отделенной от периферической части насыпью. В периферической части кратера расположены еще четыре воронки. В южной части кратера наблюдается экструзия роговообманкового андезита, переходящая в глыбовый лавовый поток, далеко спускающийся несколькими языками по южному склону массива.

Западный вулкан, продуктами извержений которого сложена основная часть острова, моложе Восточного. Он сохранил еще свежие вулканические формы, и можно предполагать, что его извержения происходили всего несколько сотен лет назад.

В строении о-ва Харимкотан принимают участие преимущественно образования вулкана Севергина, но к северу от кратера этот вулкан сочленен с разрушенным вулканом с наибольшей высотной отметкой 714 м.

Остров Маканруши сложен продуктами извержений главным образом двух вулканов — Северного и Южного. Они сочленяются между собой, образуя сдвоенный вулканический массив примерно в верховьях ручьев Сброс и Вилка. Оба вулкана осложнены паразитическими вулканическими конусами и очень сильно разрушены эрозией. В разрушении вулканов, по-видимому, большую роль сыграла деятельность ледников. Разрушенный кратер главного, Северного вулкана (наибольшая высотная отметка 1169 м) открыт на север, а Южного — на юг. Оба служат источниками и «воротами» выноса рыхлых вулканогенно-пролювиальных отложений. Южная оконечность острова — мыс Полуденный представляет, очевидно, область ледникового рельефа. Не исключена возможность выхода вдоль берегов острова дочетвертичных пород. Для острова, особенно для Северного вулкана, в прошлом была характерна интенсивная сольфатарная деятельность. Как на Северном, так и на Южном вулканах борта ручьев часто сложены белыми измененными породами.

Интересные данные получены о последнем извержении вулкана Севергина (1933 г.). Установлено, что оно по характеру было близким к извержению вулкана Безымянного в 1956 г. Согласно нашим наблюдениям, вслед за грандиозным взрывом, уничтожившим значительную часть старой вулканической постройки и выбросившим массу пепла и пемзы, был извергнут большой агломератовый поток, распространившийся к морю в восточном направлении. Значительные выбросы пепла и пемзы сопровождали также рост большого экструзивного купола, выжиманием которого закончилось извержение. Общее количество извергнутого материала ориентировочно оценивается нами в  $1,0-1,5 \text{ км}^3$ . Рост купола, несомненно, продолжался длительное время и, вероятно, не закончился до сих пор. Надо думать, что рост этот сопровождается периодическими усилениями активности вулкана, как это происходит у купола вулкана Безымянного. Жители острова рассказали нам, что зимой 1962 г. они с берега бухты Севергина наблюдали над кратером вулкана слабое красное зарево. Наши наблюдения свидетельствуют о том, что купол остыл только с поверхности, а внутри он горячий.

Авторами сделано первое описание вулканических пород о-вов Маканруши, Чиринкотан, Райконе и Броутона.

Лавы Южного вулкана о-ва Маканруши представлены базальтами и андезито-базальтами. Породы имеют порфиновую структуру с гиалопилитовой, иногда интерсертальной структурой основной массы. Фенокристаллы составляют 30—65%, в среднем 50% объема породы. Они представлены плагиоклазом, пироксеном и оливином. В андезито-базальтах мыса Полуденного присутствует также роговая обманка. Плагиоклаз занимает 70—85% площади вкрапленников в шлифе. По составу он относится к Лабрадору (60—70% An). Пироксен по оптическим константам относится к авгиту и пижонитовому авгиту ( $2V = +47-66^\circ$ ). Он занимает 4—25, в среднем 20% площади вкрапленников и развит главным образом в виде скоплений из 3—4 кристаллов размером 0,4—0,5 мм. Содержание фаялита в оливине варьирует от 22 до 36%.

Лавы, слагающие вулкан Райконе, представлены базальтами. Структурами и гиалопилитовой структурой основной массы. Вкрапленники занимают 30% объема породы и представлены плагиоклазом (60—70%), пироксеном (25—35%) и оливином (0—15%). Плагиоклаз по составу относится к битовниту (70—89% An), пироксен — к авгиту ( $2V = 48-57^\circ$ ) и гиперстену ( $2V = -58^\circ$ ) с 45%  $\text{Fe}_2\text{SiO}_3$ . Фаялита в оливине содержится 25—35%.

Лавы, слагающие вулкан Райконе, представлены базальтами. Структура породы порфировая с микродолеритовой основной массой. Вкрапленники составляют 30% площади шлифа, из которых на плагиоклаз

приходится 70%, пироксен— 27% и оливин — 3%. По оптике плагиоклаз относится к Лабрадору (67—70% An). Его кристаллы свежие, прозрачные, без включений стекла. Пироксен отмечается как в виде скоплений мелких зернышек размером 0,2—0,3 мм, так и в виде отдельных крупных кристаллов размером 0,9—1,3 мм. Угол оптических осей колеблется в пределах от +55 до +62°. В оливине величина 2V составляет от +87 до —78°, что соответствует содержанию 20—40% фаялита.

На острове Броутона образцы вулканических пород были отобраны лишь в районе мыса Недоступного. Они представлены базальтами. Вокрапленниках породы отмечаются плагиоклаз (65—70% An), авгит (2V = 40—58°), гиперстен (2V от —64 до —86°) и оливин. Кристаллы оливина сильно изменены. Основная масса занимает 70% площади шлифа и имеет гиалопилитовую структуру.

На основании этих, а также имевшихся ранее данных можно сделать вывод, что, несмотря на различное строение земной коры Центральных Курильских островов, минеральный состав вулканических пород этой части дуги в общих чертах аналогичен составу их на северных и южных островах.

В результате исследований установлено, что Центральное Курильское звено по истории развития вулканической деятельности принципиально не отличается от северного и южного. В дочетвертичное время в этом районе существовал ряд вулканов, продукты извержений которых слагают фундаменты современных островов. В нижнечетвертичный период, после длительного размыва неогеновых образований, на разломах северо-восточного простирания, по-видимому, возникают современные вулканы. В это же время, вероятно, образовались и дайки, прорывающие неогеновые породы фундамента островов. Средне- и верхнечетвертичный период знаменуется резким преобладанием взрывной деятельности, которая сопровождалась выбросами значительного количества пирокластического материала (среди которого высокий процент составляют игнимбриты). В верхнечетвертичный— современный период на ряде вулканов образуются кальдеры и секторные вулкано-тектонические ступенчатые грабены, а на разломах, их ограничивающих,— выжатые (эндогенные) куполы андезито-базальтов. Несколько позже выжимаются центральные экструзивные купола и одновременно происходят сильные выбросы пирокластического материала.

В настоящее время большинство вулканов Центральных Курил проявляют интенсивную сольфатарную деятельность.