

М. И. СТРЕЛЬЦОВ

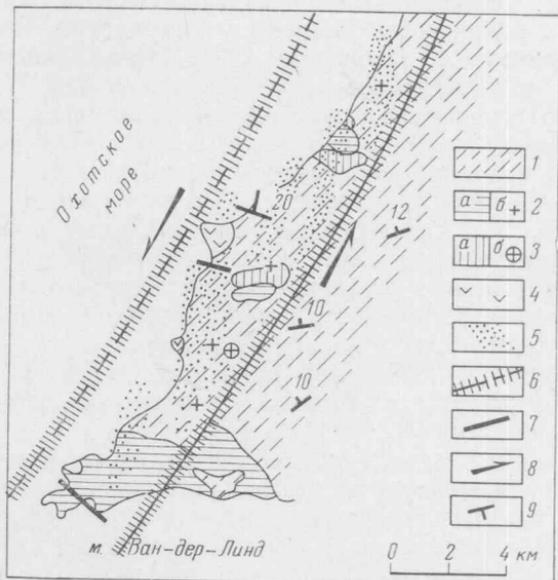
О ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КУРИЛЬСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

(Представлено академиком А. В. Пейве 20 I 1970)

Изучению горизонтальных движений земной коры Курильской островной дуги до последнего времени уделялось мало внимания. Пожалуй наиболее полно по этому вопросу высказался П. Н. Кротошкин⁽⁹⁾, который, принимая во внимание поперечные сдвиги, закартированные на о. Шикотан, полагал, что и в пределах Большой Курильской гряды поперечные разломы представляют собой сдвиги. В дальнейшем было показано, что сдвиговую компоненту смещения имеет Срединно-Курильский глубинный разлом, пограничный между внешней и внутренней зонами островной дуги⁽¹⁴⁾; исследование особенностей структурного плана кайнозойских образований южной части Большой Курильской гряды позволило более обоснованно говорить о сдвиговых перемещениях по поперечным разломам⁽¹⁵⁾. Относительно же продольных разломов, определивших эшелонное расположение основных структурных элементов Большой гряды, до сих пор было известно лишь, что это сбросы, которые образовались в условиях растяжения при левых сбросо-сдвиговых перемещениях по Срединно-Курильскому глубинному разлому.

Проведенный нами анализ внутреннего строения зон продольных разломов показывает, что перемещения по ним имеют и сдвиговую компоненту. Рассмотрим в качестве примера строение зоны Охотского разлома, впервые выделенного на о. Уруп Ю. Л. Неверовым и О. А. Хведченей⁽¹²⁾ и позднее изучавшегося геологами Сахалинского геологического управления. По данным этих исследователей, а также полевым наблюдениям автора, зона Охотского разлома проходит в области распространения ниже-

Рис. 1. Схема строения зоны Охотского разлома (о. Уруп). Составлена с использованием материалов Ю. Л. Неверова, Б. Н. Пискунова, О. А. Хведченей и др. 1 — осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования урупской свиты (нижний — средний миоцен); 2 — интрузивные тела кварцевых диоритов и диоритовых порфириров, выражающиеся (а) и не выражающиеся (б) в масштабе схемы (средний миоцен); 3 — субвулканические тела кварцевых дацитов, выражающиеся (а) и не выражающиеся (б) в масштабе схемы (средний миоцен); 4 — экструзии андезитов и андезито-базальтов (плиоцен); 5 — зоны гидротермально измененных пород; 6 — предполагаемые и установленные ограничения зоны Охотского разлома; 7 — небольшие разрывы типа взбросов; 8 — направление сдвиговой компоненты перемещения по зоне разлома; 9 — элементы залегания



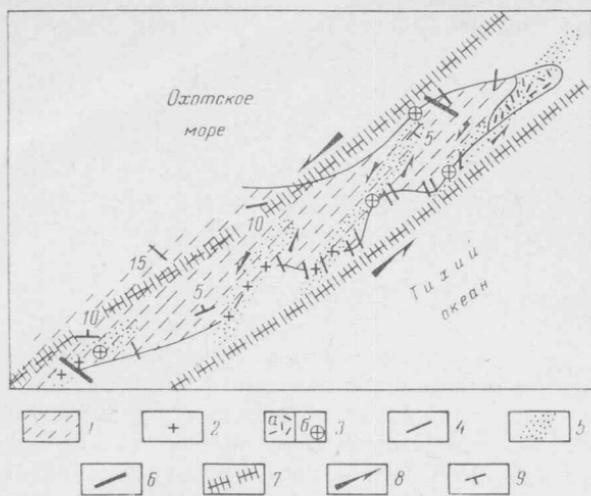


Рис. 2. Схема строения зоны разлома в районе п-о. Кастрикум (о. Уруп). 1 — осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования урупской свиты (нижний — средний миоцен); 2 — не выражающиеся в масштабе схемы тела кварцевых диоритов и диоритовых порфиритов (средний миоцен); 3 — субвулканические тела кварцевых дацитов выражающиеся (а) и не выражающиеся (б) в масштабе схемы; 4 — дайки андезитов, андезито-базальтов, дацитов; 5 — зоны гидротермально измененных пород; 6 — небольшие разрывы типа взбросов; 7 — предполагаемые ограничения зоны разлома; 8 — направление сдвиговой компоненты перемещения по зоне разлома; 9 — элементы залегания

среднемиоценовых отложений, включая в себя многочисленные интрузивные и субвулканические тела кварцевых диоритов, диоритовых порфиритов, кварцевых дацитов, андезитов и андезито-базальтов миоценового и плиоценового возраста, и фиксируется на поверхности зонами гидротермально измененных пород (рис. 1). Последние, как это следует из полевых наблюдений, располагаются кулисообразно в виде полос шириной до 1—2 км и протяженностью до 7—8 км, образуя в целом зону разлома шириной до 4 км и, возможно, более. Указанные линейные зоны гидротермально измененных пород, можно, по-видимому, отождествлять с трещинами отрыва, поскольку условия растяжения должны были быть наиболее благоприятными для движения вверх магматических расплавов и гидротермальных растворов, преобразовавших породы. Пользуясь существующими методами определения горизонтальных перемещений по разломам⁽⁴⁾ и учитывая, что образуемый зонами гидротермально измененных пород ряд трещин отрыва — левый, приходим к выводу, что Охотский разлом имеет левосдвиговую компоненту перемещения.

Аналогичная зона левосдвиговых деформаций северо-восточного простирания устанавливается в нижне-среднемиоценовых породах на п-о. Кастрикум (о. Уруп) (рис. 2). Ширина зоны разлома составляет не менее 1,5 км. Характерно, что кулисообразно расположенные линейные зоны гидротермально измененных пород здесь в свою очередь сопровождаются образующими левые ряды, кулисообразно расположенными дайками, которые также можно интерпретировать как трещины отрыва.

Время заложения продольных разломов относится к началу миоцена^(14, 16). Кулисообразно расположенные горные хребты о. Уруп, образованные четвертичными вулканическими постройками, трассируют зону левосдвиговых деформаций четвертичного возраста (рис. 3). Принимая во внимание устойчивость динамической обстановки в южной части Курильской островной дуги в течение миоценового, плиоценового и четвертичного времени⁽¹⁴⁾, можно, по-видимому, считать, что левосдвиговые перемещения по продольным разломам всегда являлись характерной чертой динамики последних.

На протяжении всей кайнозойской истории Курильской островной дуги продольные разломы Большой гряды являлись наиболее благоприятными путями для проникновения на «дневную» поверхность и в верхние горизонты земной коры магматических расплавов и поэтому есть все основания полагать, что и на современном этапе развития южной части Курильского региона главенствующая роль в размещении вулканов принадлежит

системе продольных разломов. В настоящее время, однако, у исследователей нет единой точки зрения по вопросу о закономерностях размещения современных вулканических аппаратов. Наряду с высказываниями о линейном расположении вулканов (¹⁰, ¹¹) существует мнение об их приуроченности к дугообразным зонам повышенной проницаемости земной коры (¹³).

При составлении схемы (рис. 4), на которой показано расположение вулканов, были учтены данные, содержащиеся в ряде работ по наземному и подводному четвертичному вулканизму южной части Курильской дуги и прилегающих акваторий (³, ⁵, ⁶, ⁸, ¹¹). Приведенные материалы показывают, что значительная часть наземных и подводных вулканов группируется в линейные ряды. Не вызывают сомнения ряд п-о. Сиретоко, насчитывающий 13 вулканов, Итурупский ряд, состоящий из 3 наземных и 6 подводных вулканов, ряд вулканов подводного хребта Шокальского (7 вулканов) и Урупский ряд, состоящий из 9 вулканов. Указанные ряды имеют северо-восточное (25—45°) простирание и прослеживаются на 80—140 км при ширине зоны, в которой группируются вулканы, до 5—15 км.

По мнению А. Н. Заварицкого (⁷), уже давно установившего линейное расположение вулканов Камчатки, ряды вулканов естественно связывать с существованием разломов в земной коре. Это положение имеет силу и для рассматриваемого в статье региона. Действительно, ряды вулканов имеют одинаковую ориентировку с продольными разломами (магмоконтролирующими структурами) различного возраста и трассируются, таким образом, в направлении современных зон растяжения. Устойчивость динамической обстановки и общность признаков продольных разломов и линейных рядов вулканов позволяют полагать, что последние имеют в настоящее время преимущественно левосдвиговую компоненту перемещения*.

Из вышеизложенного следует, что для разнообразно ориентированных разломов южной части Курильской островной дуги с раннего миоцена и по настоящее время является типичным наличие горизонтальной составляющей перемещения. Те немногочисленные

* Вулканы, не попавшие на линейные ряды, располагаются, вероятно, или на еще не полностью оформленных и начинающихся оформляться зонах растяжения северо-восточного простирания, или на оперяющих основные ряды вулканов зонах растяжения, появившихся вследствие левосторонних сдвиговых деформаций.

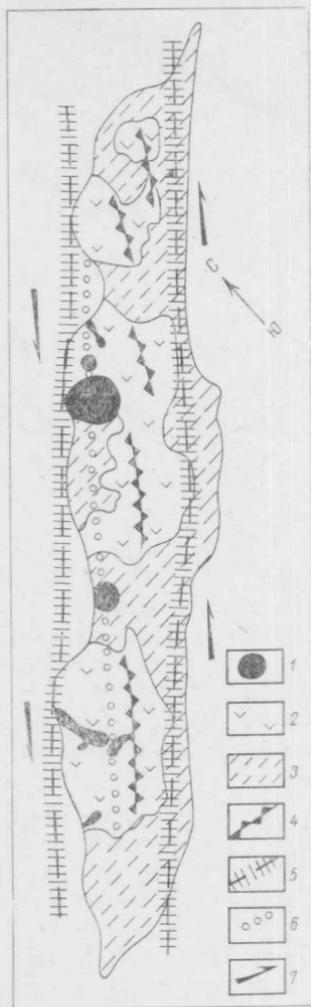


Рис. 3. Зона сдвиговых деформаций четвертичного (доголоценового) возраста (о. Уруп). Составлена с использованием материалов Г. С. Горшкова (⁶). 1 — голоценовые лавы; 2 — доледниковые и межледниковые лавы и другие вулканические образования; 3 — неогеновый фундамент четвертичных вулканических построек; 4 — осевые линии вулканических хребтов (разломов четвертичного возраста); 5 — предполагаемые ограничения зоны сдвиговых деформаций; 6 — осевая линия вулканических построек голоценового возраста; 7 — направление сдвиговой компоненты перемещения по зоне разлома

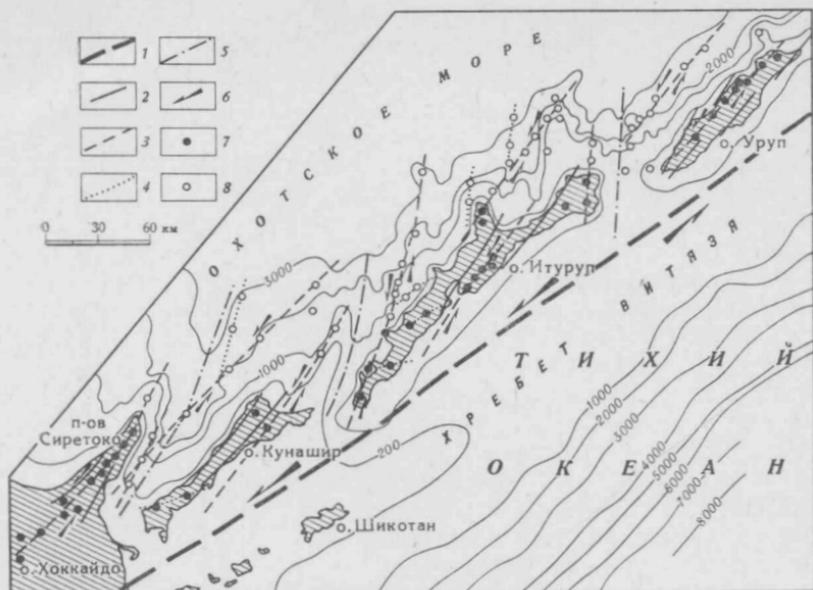


Рис. 4. Схема расположения рядов вулканов в южной части Курильской островной дуги. 1 — Срединно-Курильский глубинный разлом; 2 — система продольных разломов, сформировавшихся в условиях растяжения, начиная с раннего миоцена; 3 — осевые линии вулканов (современные зоны растяжения); 4 — оперяющие основные ряды вулканов зоны растяжения; 5 — осевые линии глубоководных проливов; 6 — направление сдвиговой компоненты перемещения по разломам

случаи, когда можно было количественно определить сдвиговую компоненту по смещению вдоль разрывов геологических тел, показывают, что ее величина достигает 3 км и, возможно, более. В целом она того же порядка, что и величина вертикальных перемещений. Эти выводы хорошо согласуются с данными многочисленных определений механизма очагов курильских землетрясений, выполненных В. Н. Аверьяновой^(1, 2). Подавляющее большинство образующихся при землетрясениях разломов относится к взбросо- и сбросо-сдвигам и имеет сдвиговую компоненту перемещения, обычно сравнимую с вертикальной.

Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новоалександровск

Поступило
20 I 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Н. Аверьянова, Тр. Геол. Инст. АН СССР, в. 168, М., 1967. ² В. Н. Аверьянова, Детальная характеристика сейсмических очагов Дальнего Востока, М., 1968. ³ П. Л. Безруков, Н. Л. Зенкевич и др., В сборн. Молодой вулканизм СССР, Тр. Лаб. вулканол. АН СССР, в. 13 (1958). ⁴ В. С. Буртман, А. В. Лукьянов и др., Тр. Геол. Инст. АН СССР, в. 80 (1963). ⁵ Геология СССР, 31, ч. 1, Камчатка, Курильские и Командорские острова, М., 1964. ⁶ Г. С. Горшков, Вулканизм Курильской островной дуги, М., 1967. ⁷ А. Н. Заварицкий, Об изучении движений коры на Камчатке, Избр. тр. А. Н. Заварицкого, М., 1965. ⁸ Л. К. Затонский, В. Ф. Канаев, Г. Б. Удинцев, В сборн. Океанологические исследования, № 3, 1961. ⁹ П. Н. Кропоткин, К. Л. Шахварстова, Тр. Геол. Инст. АН СССР, в. 134 (1965). ¹⁰ Е. К. Мархинин, Бюлл. вулканол. станций АН СССР на Камчатке, № 24 (1965). ¹¹ Е. К. Мархинин, Роль вулканизма в формировании земной коры (на примере Курильской островной дуги), М., 1967. ¹² Ю. Л. Неверов, О. А. Хведченя, Тр. Сахалинск. комплексн. н.-и. инст., в. 12 (1962). ¹³ К. Ф. Сергеев, Геологическое строение и развитие района северной группы Курильских островов, М., 1966. ¹⁴ М. И. Стрельцов, Геотектоника, № 1 (1970). ¹⁵ М. И. Стрельцов, ДАН, 189, № 4 (1969). ¹⁶ И. К. Туезов, К. Ф. Сергеев и др., В сборн. Тектоника Советского Дальнего Востока и прилегающих акваторий, М., 1968.