

О. И. СУПРУНЕНКО

## О ПРОИСХОЖДЕНИИ ВОСТОЧНЫХ ПОЛУОСТРОВОВ КАМЧАТКИ ПО РЕГИОНАЛЬНЫМ ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ДАННЫМ

(Представлено академиком А. В. Пейее 18 VI 1970)

Одним из интереснейших вопросов геологического строения Камчатки является вопрос о природе ее восточных полуостровов — Камчатского мыса, Кроноцкого и Шипунского. При тектоническом районировании территории эти полуострова обычно включаются в состав единой зоны (антиклинория?) восточных полуостровов <sup>(1)</sup> или Притихоокеанского горст-антиклинория <sup>(2)</sup>, имеющих северо-восточное простирание.

Действительно, в геологическом строении полуостровов имеется много общего. Это, прежде всего, широкое проявление в их пределах вулканической деятельности (преимущественно подводного типа) на протяжении длительных отрезков геологической истории, несколько отличных для разных полуостровов. Позднемеловой вулканизм наиболее широко проявился на Камчатском мысе, тогда как в палеогеновое время основной ареной вулканической деятельности были Кроноцкий <sup>(3, 4)</sup> и, по-видимому, менее изученный Шипунский полуострова. В районе п.-о. Шипунского вулканизм (в основном, по-видимому, в форме подводных излияний лав основного состава) эпизодически проявляется и в неогеновое время. Таким образом, постепенно происходит смещение районов наиболее бурных вулканических процессов в юго-западном направлении.

Следующей общей чертой геологического строения восточных полуостровов является широкое распространение интрузивных образований: ультраосновного и основного состава на м. Камчатском и п.-о. Кроноцком и преимущественно диоритов — на п.-о. Шипунском. Ультраосновные интрузии, по-видимому, имеют позднемеловой возраст <sup>(5)</sup>, интрузии основного состава — преимущественно палеогеновый, а диориты п.-о. Шипунского — раннемиоценовый возраст <sup>(1)</sup>.

Наконец, для полуостровов Камчатского мыса и Шипунского общее также и то, что структурные элементы в их пределах имеют доминирующее северо-западное простирание, поперечное к простиранию основных структур Камчатки <sup>(1, 2, 6, 7, 8)</sup>.

Приведенные данные убедительно подтверждают и результатами геофизических исследований. На полуостровах Камчатского мыса и Шипунском отчетливо вырисовываются аномалии  $\Delta g$  северо-западного простирания. Более того, и на п.-о. Кроноцком выявлен обширный остаточный гравитационный максимум субширотного простирания <sup>(9)</sup>, обусловленный, вероятно, крупными интрузиями ультраосновного и основного состава <sup>(10)</sup>.

Особенно большой интерес представляют результаты аэромагнитной съемки, поскольку ею охвачены не только территория Камчатки <sup>(11, 12)</sup>, но и прилегающие акватории Тихого океана <sup>(13)</sup>. Полуостровам соответствуют довольно интенсивные положительные аномалии, иногда поле характеризуется мозаичностью, характерной для районов распространения эффузивных образований. Если представления о том, что п.-ова Шипунский, Кроноцкий и м. Камчатский входят в состав антиклинория северо-восточного простирания <sup>(1, 2)</sup>, справедливы, то аномалии  $\Delta T_e$  над полуостровами в общем плане, казалось бы, должны образовать единую зону той же ориен-

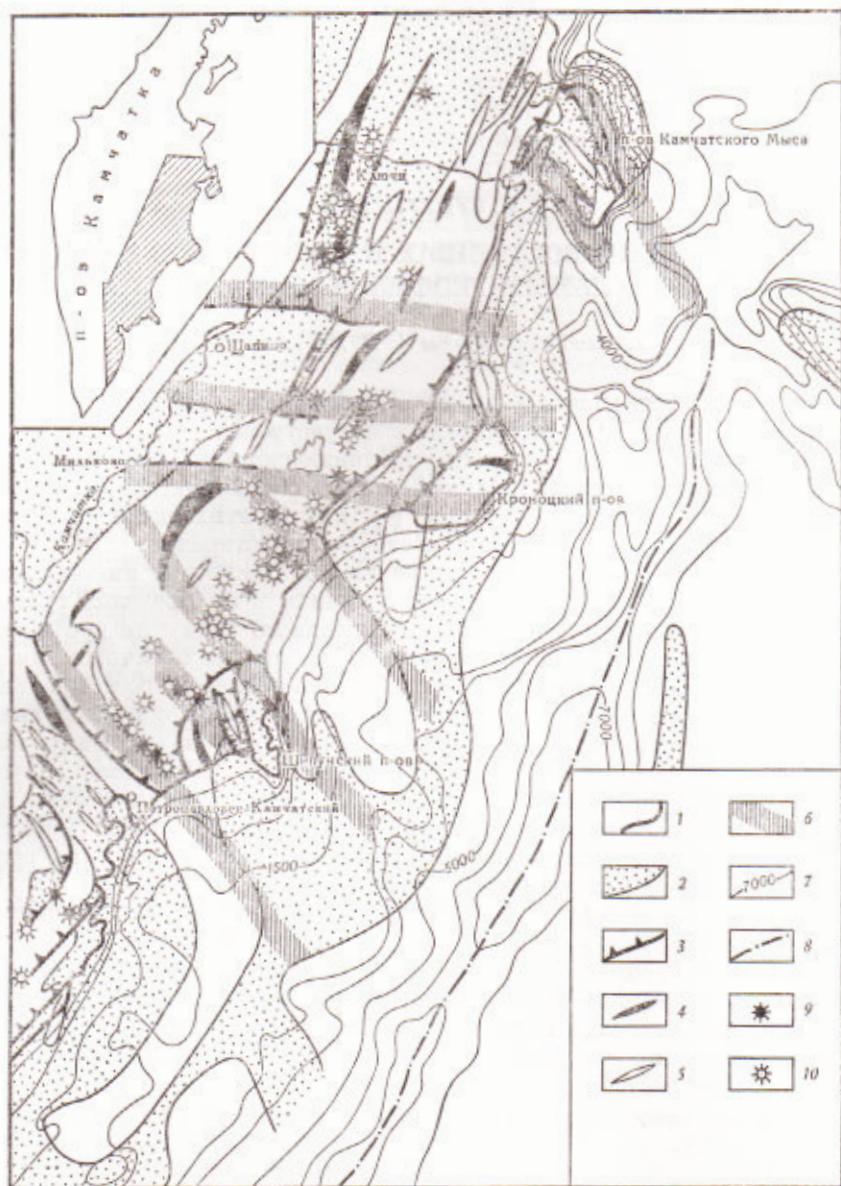


Рис. 1. Схема аномалий магнитного и гравитационного полей над восточными полуостровами Камчатки. 1 — береговая линия, 2 — положительные аномалии  $\Delta T_e$ , 3 — зоны повышенных градиентов  $\Delta g$ , 4 — оси остаточных максимумов  $\Delta g$ , 5 — оси остаточных минимумов  $\Delta g$ , 6 — зоны важнейших разломов северо-западного и субширотного простирания, 7 — изобаты, 8 — ось Курило-Камчатской глубоководной впадины, 9 — вулканы действующие, 10 — вулканы потухшие

тировки. Однако на самом деле строение магнитного поля гораздо сложнее. Максимумы  $\Delta T_e$  над восточными полуостровами являются как бы ответвлениями, «раздувами» \* чрезвычайно протяженной линейной зоны интенсивных положительных аномалий  $\Delta T_e$ , приуроченной к северо-западному борту Курило-Камчатской глубоководной впадины на всем ее протяжении от

\* При этом аномалии  $\Delta T_e$  над полуостровами Шипунским и Камчатского мыса имеют отчетливое северо-западное, а над п.-о. Кроноцким — общее северо-восточное простирание.

о. Хоккайдо до м. Камчатского. Это аномальная зона, по-видимому, соответствует зоне глубоких разломов, вдоль которых, как полагают Соловьев и Гайнапов, происходили, а возможно, и продолжаются крупные блоковые перемещения земной коры, вероятно послужившие одной из причин образования Курильской дуги и обрамляющей ее глубоководной впадины<sup>(13)</sup>. Судя по характеру аномалий  $\Delta T_a$ , в пределах рассматриваемой зоны находятся многочисленные крупные тела магнитоактивных изверженных пород, по-видимому основного и ультраосновного состава.

Чрезвычайно показательна форма максимумов  $\Delta T_a$ , приуроченных непосредственно к районам восточных полуостровов (рис. 1). Не вызывает сомнений, что в большинстве случаев эти аномалии (точнее, участки распространения обусловивших их магнитоактивных образований) ограничены зонами крупных разломов земной коры. В частности, весьма показательно, что северо-западные границы рассматриваемых максимумов  $\Delta T_a$  на всем своем протяжении в пределах Камчатки почти идеально совпадают с зонами интенсивных гравитационных градиентов. Не менее отчетливо проявлены разломы северо-западного простирания, обуславливающие форму магнитных аномалий  $\Delta T_a$  над п.-о. Шипунским и м. Камчатским. Достаточно уверенно фиксируется в магнитном поле и разлом северо-западного направления, ограничивающий с юго-востока аномалию  $\Delta T_a$  над п.-о. Кроноцким<sup>(14, 15)</sup>. Кроме того, на самом п.-о. Кроноцком можно предполагать продолжение субширотных разломов сбросо-сдвигового типа, выявленных при комплексном анализе геолого-геофизических материалов<sup>(15)</sup>. В целом же, однако, положительная магнитная аномалия  $\Delta T_a$  над п.-о. Кроноцким отличается от аномалий над соседними полуостровами большей расплывчатостью и, как отмечалось, общим северо-восточным простиранием.

Таким образом, положительные аномалии  $\Delta T_a$ , обусловленные эффузивными и интрузивными образованиями основного и ультраосновного состава, наиболее отчетливо проявлены в районах восточных полуостровов. Между полуостровами магнитное поле имеет более спокойный характер. Очевидно, районы восточных полуостровов в период формирования развитых в их пределах вулканогенных и интрузивных образований отличались от сопредельных территорий повышенной проницаемостью земной коры. Важнейшей специфической особенностью этих районов, которая могла обусловить повышенную проницаемость коры, является широкое распространение в их пределах многочисленных разломов северо-западного и субширотного простирания.

Упомянутые поперечные разломы имеют различную протяженность, играют различную роль в геологическом строении Камчатки и по-разному сочетаются со структурами северо-восточного, общекамчатского направления.

В районе м. Камчатского поперечные разломы, как и другие структурные элементы северо-западного направления, прослеживаются лишь в пределах самого полуострова.

Не прослеживается далеко в глубь Камчатки и северо-западный разлом, расположенный южнее п.-о. Кроноцкого. Напротив, субширотные разломы могут быть прослежены в западном направлении на расстояние более 100 км, до левобережья Камчатки. К востоку от полуострова они, возможно, в резко ослабленном виде прослеживаются вплоть до океанического вала на юго-восточном борту впадины, где на фоне северо-восточных простираний установлены аномалии поперечного направления<sup>(16)</sup>. Несмотря на свою значительную протяженность, субширотные разломы на территории Камчатки выражены недостаточно четко и при пересечении с разломами общекамчатского направления, как правило, подавляются ими. Вероятно, поэтому аномалия  $\Delta T_a$  над п.-о. Кроноцким имеет наиболее расплывчатую форму и общую северо-восточную ориентировку.

Наиболее значительны поперечные разломы в районе п.-о. Шипунского. По мнению Л. А. Ривоша<sup>(12)</sup>, они входят в пересекающую всю Камчатку так называемую Шипунско-Хайрюзовскую систему поперечных тектониче-

ских разрывов, включающих в пределах Камчатки Диагональный структурный шов<sup>(17)</sup> и простирающихся на северо-запад в Верхояно-Колымскую область, а на юго-восток — в глубоководные районы океана.

Итак, по нашему мнению, восточные полуострова Камчатки (Шипунский, Кроноцкий, Камчатского мыса) возникли в районах пересечения крупных разломов земной коры северо-восточного (общекамчатского) направления, прослеживающихся вдоль северо-западного борта Курило-Камчатской глубоководной впадины, с одной стороны, и северо-западного (п.-о. Шипунский\* и м. Камчатский) или субширотного (Кроноцкий полуостров) направления — с другой. Обусловленная многочисленными разломами повышенная проницаемость земной коры в районах полуостровов способствовала интенсивному проявлению эффузивной деятельности и внедрению крупных интрузий, по-видимому начиная с позднемиоценового времени. Можно предполагать, что в последующем в общем происходило постепенное затухание магматической деятельности в зонах поперечных разломов, распространявшееся в юго-западном направлении. Нижнемиоценовые диоритовые интрузии п.-о. Шипунского, очевидно, формировались уже в условиях достаточно мощной земной коры.

Резкая активизация движений в зонах поперечных разломов произошла, по-видимому, в конце миоценового — начале плиоценового времени (алеутская фаза складчатости, по И. Б. Плешакову) или даже позднее\*\*. Во всяком случае, в четвертичное время эти разломы определили многие особенности рельефа, вулканизма и сейсмичности Восточной Камчатки и сопредельной части северо-западного борта Курило-Камчатской глубоководной впадины. Установлено, что большинство неглубоких землетрясений Камчатки попадает в пределы сейсмоактивных колец, располагающихся перпендикулярно простирацию Курило-Камчатской островной дуги к юго-востоку от полуостровов Шипунского, Кроноцкого и Камчатского мыса<sup>(18)</sup>. Новейшие детальные сейсмологические наблюдения подтверждают, что число землетрясений у восточных полуостровов Камчатки в 1,5—2 раза выше, чем в среднем по фокальной зоне. Именно здесь интенсивность современных разрывных движений достигает максимального на Земле уровня<sup>(19)</sup>.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский  
геологоразведочный институт  
Ленинград

Поступило  
23 I 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Геология СССР, 31, ч. 1, Камчатка, Курильские и Командорские острова, М., 1964. <sup>2</sup> А. В. Горячев, Основные закономерности тектонического развития Курило-Камчатской зоны, «Наука», 1966. <sup>3</sup> А. М. Садреев, Б. К. Долматов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 7 (1965). <sup>4</sup> В. К. Ротман, Б. А. Марковский, ДАН, 182, № 3 (1968). <sup>5</sup> Б. К. Долматов, А. М. Садреев, Матер. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, в. 18, Магадан, 1966. <sup>6</sup> В. И. Тихонов, Г. Б. Удинцев, ДАН, 130, № 3 (1960). <sup>7</sup> Е. Н. Исаев, В. И. Тихонов, ДАН, 175, № 1 (1967). <sup>8</sup> Н. В. Луцкина, Гипербазиты Восточной Камчатки и связанные с ними полезные ископаемые, Автореферат кандидатской диссертации, Л., 1968. <sup>9</sup> О. И. Супруненко, Г. П. Декин, ДАН, 181, № 4 (1968). <sup>10</sup> О. И. Супруненко, Геологическое строение центр. части Восточной Камчатки, Автореф. кандидатской диссертации, Л., 1968. <sup>11</sup> Л. А. Ривош, Геология и геофизика, № 6 (1963). <sup>12</sup> Л. А. Ривош, Использование результатов региональных геофизических исследований для изучения тектоники и вулканизма Камчатского п.-ова. Автореф. кандидатской диссертации, Л., 1964. <sup>13</sup> О. Н. Соловьев, А. Г. Гайнанов, Сов. геол., № 3 (1963). <sup>14</sup> Г. Б. Удинцев, Тр. Инст. океанол., 12 (1955). <sup>15</sup> О. И. Супруненко, Г. П. Декин, ДАН, 180, № 6 (1968). <sup>16</sup> А. Г. Гайнанов, Е. Н. Исаев, Г. Б. Удинцев, Океанология, 8, в. 6 (1968). <sup>17</sup> В. К. Ротман, ДАН, 159, № 4 (1964). <sup>18</sup> Н. В. Кондорская, Н. С. Ландырева, Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 10 (1962). <sup>19</sup> С. А. Федотов, В сб. Вулканизм и глубинное строение Земли, «Наука», 1966.

\* Вполне вероятно, что строение п.-о. Шипунского было значительно усложнено тектоническими процессами, обусловившими разворот структур Центральной Камчатки в юго-восточном направлении.

\*\* На м. Камчатском миоценовая активизация, по-видимому, проявилась в ослабленной форме.