

за год произошло также всего одно землетрясение (18 июня, № 16) энергетического класса 12,4 ( $M_{PV} = 5,5$ ) со сбросо-сдвиговой подвижкой. Оно ощущалось в Петропавловске-Камчатском силой 3–4 балла. Напротив южного побережья Камчатки 6 марта и 2 сентября отмечены взбросо-сдвиговые землетрясения (№ 5, 21) на глубинах 35–40 км. Все эти землетрясения происходили как одиночные события.

Область Курило-Камчатской глубоководной впадины была слабоактивна. Отмечено пять событий с  $K \geq 11,5$  (№ 4, 6, 18, 25, 19). За исключением очага № 4, все они происходили как одиночные события. Землетрясение № 4 произошло 5 марта, имело магнитуду  $M_{PV} = 6,1$ ;  $MLH = 5,4$ , энергетический класс 13,5. Его сейсмический момент 17,6 лог. ед. (Н·м), величина сброшенного напряжения 12 кПа. Оно было третьим по силе событием года. Землетрясение сопровождалось небольшой серией афтершоков 9–11-го энергетического класса. Подвижка в очаге главного толчка сдвиговая, с небольшой взбросовой компонентой.

Область Алеутской глубоководной впадины и ее склонов была также слабоактивна. Отмечено два сильных землетрясения — 28 сентября и 23 октября (№ 23, 24) — на глубинах 20–40 км, причем оба произошли как одиночные взбросо-сдвиговые подвижки на достаточном удалении от Командорских островов.

На территории п-ова Камчатка, кроме афтершоков землетрясения 17 августа 1983 г., отмечено пять сильных землетрясений (№ 13, 14, 15, 20, 26). При этом четыре очага характеризуются наличием сбросо-сдвиговой подвижки и лишь в очаге № 14 наблюдался взбросо-сдвиг. Землетрясения одиночные, имеют как коровый очаг (№ 15), так и верхнемангитные очаги (№ 13, 14, 20, 26).

Таким образом, уровень сейсмической активности региона определялся в основном сейсмическими событиями на севере региона, в области пересечения структур Алеутской и Курило-Камчатской островных дуг. Параллельно шли два интенсивных процесса: афтершоковая активность в области очага землетрясения 17 августа 1983 г. и подготовка и формирование очага землетрясения 28 декабря. Южная часть региона и Командорские острова находились на относительно низком уровне активности.

#### Макросейсмические данные и записи сильных движений

Наиболее сильное землетрясение (№ 29) ощущалось 28 декабря в районе мыса Африка силой 7–8 баллов (см. отдельную статью в настоящем сборнике). На территории Камчатки в течение года отмечено 52 толчка силой до 2–4 баллов, из них в Петропавловске-Камчатском десять толчков. Сильные движения для пяти землетрясений приведены в табл. 2.

Данные о регистрации сильных движений

Дата	Время, ч мин	S-P, с	K	Сейсмо-станция	Тип прибора	Канал	Колебательная скорость, см/с	Интенсивность, баллы	
								инструментальные данные	макросейсмические данные
07.02	16 03	6,0	10,5	Кроноки	ИСО	B-3	0,13	4	4
25.03	23 28	6,5	10,4	"	ИСО	B-3	0,18	4	4
18.06	13 06	9,5	12,4	ИВ	ИСО	B-3	0,4	4-5	3-4
23.10	08 05	9,0	12,4	Беринг	ИСО	C-Ю	0,26	4	2
28.12	10 38	5,0	14,5	Мыс Африка	ССРЗ-М*			8	7-8

\* Величина ускорения колебаний грунта на станции мыс Африка составляет 197 см/с<sup>2</sup>.

Авторы пользуются случаем выразить свою признательность руководству ОМСП ИМГиГ и СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, представивших сейсмограммы станций СКР и МАИ для построения спектров сейсмических волн камчатских землетрясений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зобин В.М., Гордеев Е.И., Синельникова Л.Г. Землетрясения Камчатки и Командорских островов // Землетрясения в СССР в 1980 году. М.: Наука, 1983. С. 94–101.
2. Зобин В.М., Гордеев Е.И., Иванова Е.И. и др. Землетрясения Камчатки и Командорских островов // Землетрясения в СССР в 1981 году. М.: Наука, 1984. С. 97–105.
3. Гусев А.А. Определение гипоцентров близких землетрясений Камчатки на ЭВМ // Вулканология и сейсмология. 1979. № 1. С. 74–81.
4. Кузин И.И. Фокальная зона и строение верхней мантии в районе Восточной Камчатки. М.: Наука, 1974. 132 с.
5. Федотов С.А. Энергетическая классификация крупно-камчатских землетрясений и проблема магнитуд. М.: Наука, 1972. 117 с.
6. Зобин В.М., Иванова Е.И., Циркова В.Н. Очаговые параметры землетрясений Камчатки и Командорских островов // Вулканология и сейсмология. 1984. № 2. С. 83–103.
7. Зобин В.М., Гордеев Е.И., Козырева Н.И. и др. Камчатское землетрясение 17 августа // Землетрясения в СССР в 1983 году. М.: Наука, 1986. С. 102–116.

УДК 550.348.436

### В.М.Зобин, Е.И.Гордеев, Е.И.Иванова, В.П.Митякин Камчатское землетрясение 28 декабря 1984 г.

Камчатское землетрясение 28 декабря 1984 г. произошло в 10 ч 37 мин в Камчатском проливе. Его инструментальный эпицентр находился в 10 км восточнее мыса Африка — восточной оконечности Камчатского п-ова. На мысе Африка землетрясение ощущалось силой 7–8 баллов. Землетрясение имело поверхностный очаг и сопровождалось многочисленными афтершоками. Сводка определенных параметров гипоцентра и энергетических характеристик очага землетрясения по данным различных сейсмологических служб мира приведена в табл. 1.

Таблица 1

Сводка определенных параметров гипоцентра и энергетических характеристик землетрясения 28 декабря

Время в очаге, ч мин с	Координаты гипоцентра		Глубина очага, км	К <sub>Ф68</sub> S <sub>1,2</sub>	Магнитуда		Литературная ссылка
	φ°N	λ°E			по объемным волнам	по поверхностным волнам	
10 37 53,9	56,17	163,50	19	14,5			$\lg M_0^P = 19,25$ [1]
10 37 53,7	56,19	163,46	33		$m_b = 6,2$	$M_S = 7,0$	$\lg M_0^R = 18,57$ [2]
10 37 48,4	56,25	163,69	3		$M_{PVA} = 7,5$ $= 6,5$	$M_{LVB} = 7,1$ $M_{LVC} = 7,2$	$\lg M_0^P = 19,15$ [3]

**Сейсмологическая обстановка возникновения очаговой зоны землетрясения 28 декабря**

На рис. 1 представлена сейсмическая обстановка, сложившаяся за последние 20 лет на севере Камчатки. Показаны эпицентры землетрясений энергетического класса 12,5 и выше и области очагов землетрясений с  $K = 14,5$  и выше. В течение рассматриваемого 20-летнего периода отмечено две вспышки повышенной сейсмической активности. В 1969–1971 гг. произошли два землетрясения с магнитудой выше 7,5 (№ 19, 12); Озерновское 22 ноября 1969 г. и Усть-Камчатское 15 декабря 1971 г. Затем стал наблюдаться спад уровня сейсмической активности. Начиная с 1980 г. в рассматриваемом районе сейсмическая активность вновь резко повысилась. В 1980–1983 гг. произошло три землетрясения с  $K \geq 14,5$ , в том числе два верхнемангунских в центре излучины Камчатского залива (№ 40, 52) и одно юго-западнее о-ва Беринга (№ 45).

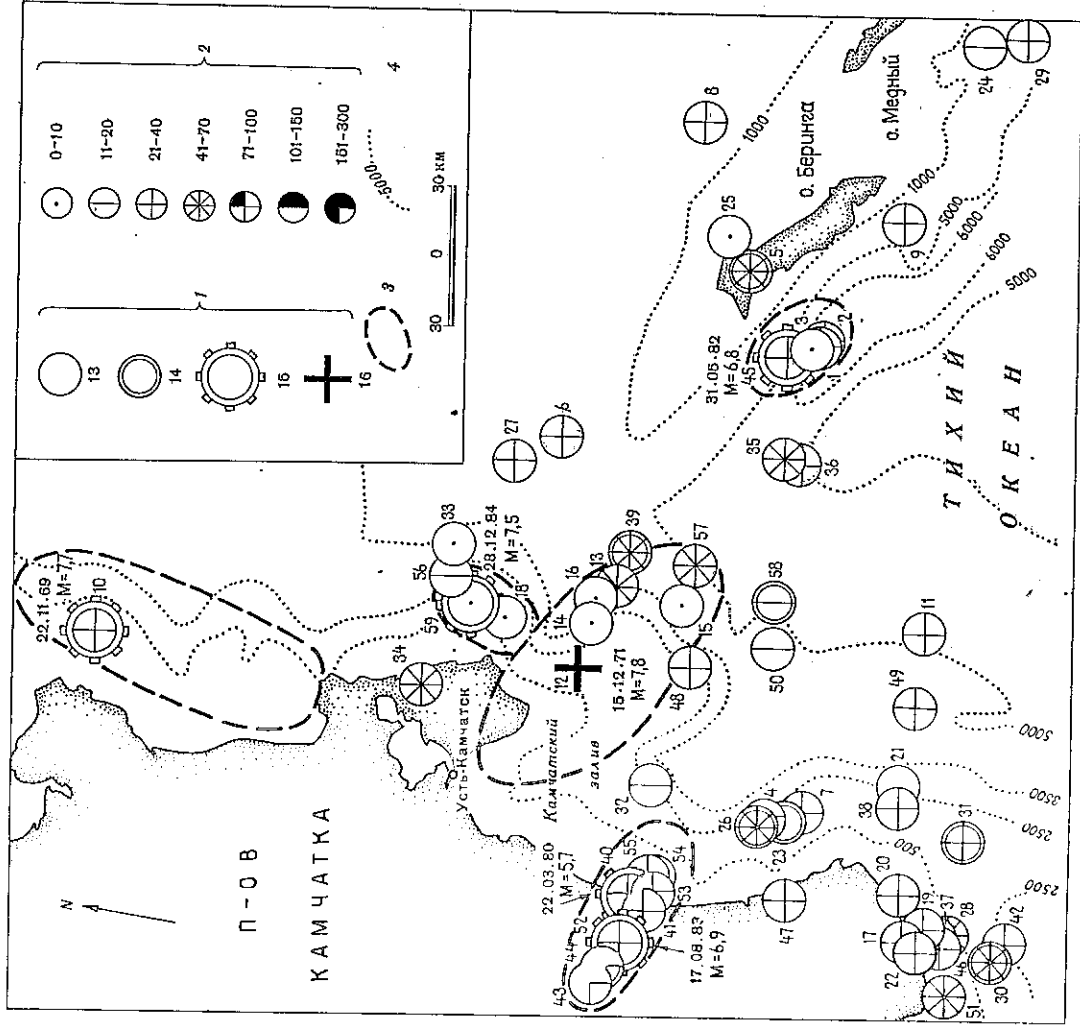


Рис. 1. Сейсмическая обстановка в районе пересечения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг в период 1965–1984 гг. по энергетическому уровню  $K \geq 12,5$   
1 — энергетический класс  $K$ ; 2 — глубина очага, км; 3 — область очага сильных землетрясений с  $K \geq 15$ ; 4 — изобата, м

Очаг землетрясения 28 декабря возник в области сейсмического затихия северо-восточнее очага Усть-Камчатского землетрясения 15 декабря 1971 г. с  $M = 7,8$ . В период 1965–1983 гг. здесь произошло лишь одно землетрясение с  $K = 13$  (№ 18). Очаг сформировался в прибрежной зоне Камчатского п-ова и ограничен с двух концов изгибами изобат морского дна на уровне изобаты 2500 м.

Продолжим, как шло заложение области очага землетрясения 28 декабря в течение 1984 г. на уровне энергетического класса 10,5 и выше (рис. 2) 26 марта вблизи Камчатского п-ова произошло одиночное землетрясение с  $K = 13,2$ ,  $M_{\text{РУ}} = 5,9$  на глубине 17 км. Через 2 ч после него в 50 км юго-западнее зарегистрировано землетрясение с  $K = 10,8$  на глубине 11 км. Эти два землетрясения как бы обрисовали две крайние

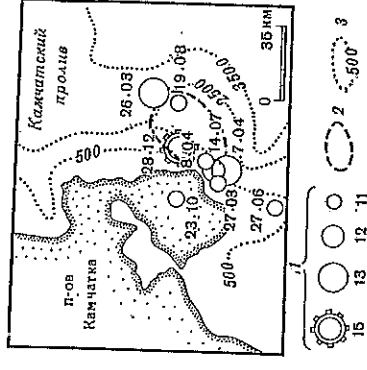


Рис. 2. Сейсмическая обстановка в районе Камчатского полуострова по энергетическому уровню  $K \geq 10,5$   
1 — энергетический класс  $K$ ; 2 — очаговая область землетрясения 28 декабря; 3 — изобата, м

точки формирующегося очага землетрясения 28 декабря. В дальнейшем были отмечены землетрясения 7 и 8 апреля с  $K = 12,5$  и  $11,5$  соответственно у юго-западной оконечности очага 28 декабря. Исследование механизма очага землетрясения 26 марта и 7, 8 апреля показало [1], что землетрясение 26 марта, отмеченное на северо-восточной оконечности будущей очаговой области 28 декабря, представляло собой взбросовую подвижку, в то время как апрельские землетрясения, отмеченные на юго-западной оконечности будущей очаговой области, представляли сдвиговые подвижки с небольшой сбросовой компонентой.

После событий в марте-апреле наступило относительно затихие. Лишь 19 августа у северо-восточной оконечности очага 28 декабря отмечено одиночное землетрясение с  $K = 11,4$ . И наконец, на фоне затихия 28 декабря произошло землетрясение с  $M = 7,5$ , инструментальный эпицентр которого располагался вблизи очага 26 марта, а эпицентр заполнил пространство между очагами 26 марта и 7 апреля вдоль изобаты 2500 м.

**Макросейсмическое описание**

В табл. 2 приведены сведения о макросейсмическом эффекте землетрясения, на рис. 3 показана схема изосейст. Ввиду слабой населенности региона изосейсты приведены приближенно.

Максимальный наблюдаемый макросейсмический эффект 7–8 баллов на мысе Африка — на расстоянии 10 км от инструментального эпицентра. Обследование проведено через две недели после землетрясения. Населенный пункт представляет собой маяк и жилые здания, деревянные, рубленые. Здания относятся к типу В. Грунт песчаногалечный с верхним задерживающим слоем. Сооружения расположены на ровных площадках, напоминающих небольшие террасы. Расстояние до береговой черты около 150 м. В зданиях наблюдались повреждения первой и второй степени (рис. 4, а, б). Появились трещины в штукатурке, в некоторых местах штукатурка отвалилась. Трещины имелись на дымовых трубах. После землетрясения хуже стала тяга в печи, по-видимому осыпались кирпичи. Наблюдалось смещение в кладке кафельной плитки. Упали на пол мотоциклы, с полок падали книги, посуда, вышеснула вода из бочки на одну

Макросейсмические данные о землетрясении 28 декабря

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
1	7-8 баллов Мыс Африка	10	10	3-4 балла Мыс Озерной	160
2	6 баллов Крутоберегово	50	11	Сейсмостанция Апахон- чик	188
3	Усть-Камчатск	60	12	2-3 балла Кроноки	247
4	4-5 баллов Район горы Уколки	125	13	Не ощущалось Карагинский	260
5	4 балла Район горы Лызык	180	14	Эссо	320
6	Никольское	183	15	Оссора	335
7	Ключи	183	16	Сейсмостанция Карым- ский	367
8	Ука	210	17	Сейсмостанция Шинун- ский	425
9	Козыревск	245	18	Петропавловск-Камчат- ский	486

треть. Пошли наственные маятниковые часы. Открывались двери. Здания скрипели. Люди в панике выбегали из помещений. Трудно было сохранить равновесие. Перед землетрясением и во время него был слышен гул. На не засыпанном снегом грунте около домов были видны многочисленные трещины шириной 2-4 мм (рис. 4, в).

Общую их протяженность под снегом проследить не удалось. В 6-балльной зоне представляет интерес случай с теплоходом "Ковдалес", который перед землетрясением сел на мель вблизи пос. Усть-Камчатск. Землетрясение ощущалось как сильные косые толчки, сравнимые с ударами от столкновения судов. После снятия с мели и осмотра подводной части было обнаружено, что днище судна длиной 100 м вместе с набором корпуса, включая килю балку, оказалось прогнутым в месте касания площадью 14 X 30 м. Величина стрелки прогиба составляет 40 см.

В пос. Усть-Камчатский, Крутоберегово землетрясение ощущалось как сильное раскачивание, сравнимое с качкой на море. Трудно было устоять на ногах, люди выходили из домов. Предметы сдвигались с места, падали со столов. Сограшения про-должались около 60 с.

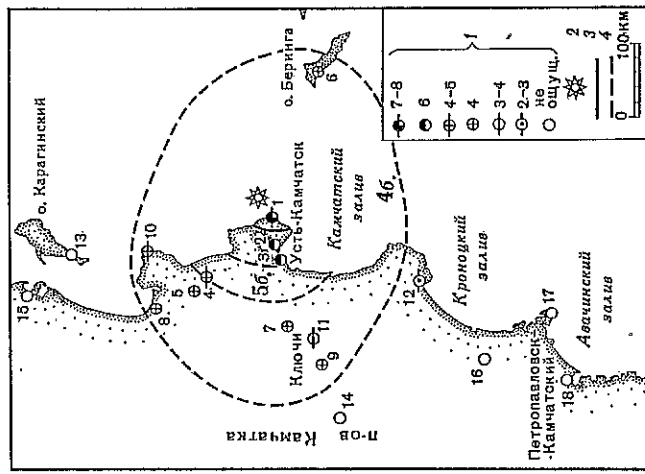


Рис. 3. Схема изосейст землетрясения 28 декабря (28.07.84 г.,  $M=7.5$ ); 1 — эпицентр главного толчка (3) и приближенная (4)

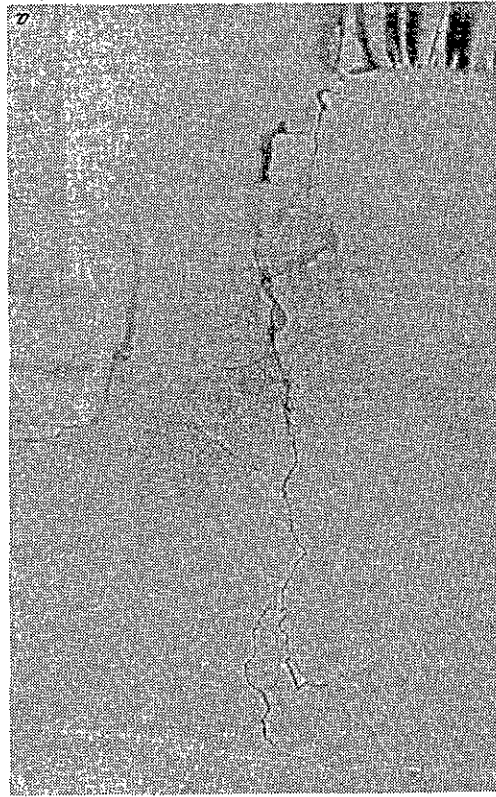
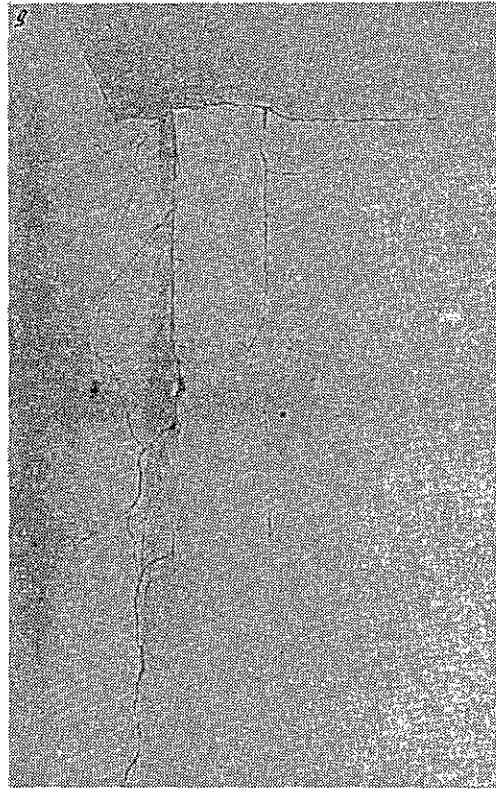


Рис. 4. Повреждения внутри здания (а), трещины в грунте (б) и трещины в грунте (в) на Мысе Африка (эпицентральное расстояние 10 км)

### Общая характеристика очага землетрясения

Особенности волновой картины. На рис. 5 приведены образцы сейсмограмм землетрясения 28 декабря на близких и телесеismicких расстояниях. На записях региональных сейсмических станций в первых вступлениях наблюдается слабоинтенсивная группа волн  $P$  с преобладающим периодом 1,5–2 с, через 5–7 с вступает существенно более интенсивная и более высокочастотная группа  $P$ -волн. По-видимому, эти две группы волн  $P$  связаны с процессом многократного формирования разрыва в очаге сдвигов землетрясения. На телесеismicких расстояниях это явление несколько сглажено, однако и на записи длиннопериодной аппаратуры СД-1 можно видеть, что в группе волн  $P$  максимальное смещение наблюдается через 8–10 с после первого вступления.

Формирование очаговой области. На рис. 6 показано распределение во времени и пространстве эпицентров афтершоков землетрясения 28 декабря, последовавших в течение суток после основного толчка. Рассмотрим, как формировалась область толчка по данным афтершоков с  $K \geq 8,5$ .

За первые сутки было зарегистрировано 59 афтершоков 9–12-го энергетических классов. Проекция области афтершоков первых суток (очаговая область землетрясения 28 декабря) представляет собой эллипсообразную зону, ориентированную вдоль изобат морского дна близ побережья Камчатского п-ова. С океанической стороны очертания очаговой зоны следуют очертаниям изобаты 2500 м. Инструментальный эпицентр главного толчка находится в средней части северо-западной границы очаговой области. Размеры очаговой области: большая ось эллипса — 45 км, малая — 22 км.

Первый зарегистрированный афтершок произошел в 25 км на юго-запад от главного толчка. Это направление впоследствии определило ориентацию большой оси эллипсоидной области, охватывающей афтершоки первых суток активности. Дальнейшее возникновение афтершоков шло достаточно хаотично, хотя для первых 20 афтершоков (выделенных черными кружками на рис. 6, а) можно заметить две основные тенденции распространения: вдоль побережья Камчатского п-ова (очаги № 2, 3, 5, 11, 13, 15–17, 21) и вкост первого направления, вдоль простирания структур Алеутской глубоководной впадины (№ 4, 6–10, 14, 18–20).

Механизм очага. На рис. 7 представлена стереограмма, построенная для анализа механизма очага землетрясения 28 декабря (сводку параметров очага главного толчка и сильных афтершоков см. в каталоге дополнительных параметров очагов землетрясений). Для построения распределения знаков смещения в первых вступлениях  $P$ -волн использованы данные 17 региональных сейсмических станций Камчатки и 182 станции советской и зарубежной сетей, приведенные в [2, 3]. Система напряжений, действующая в очаге землетрясения, характеризуется близгоризонтальным напряжением сжатия,

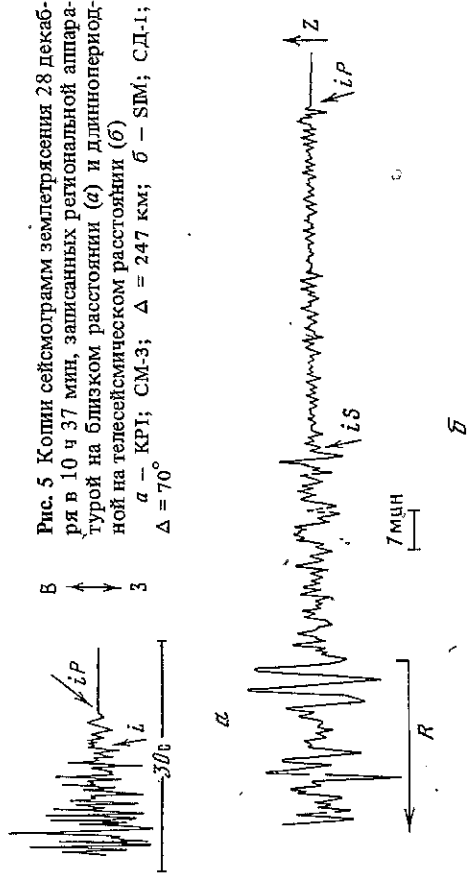


Рис. 5 Копии сейсмограмм землетрясения 28 декабря в 10 ч 37 мин, записанных региональной аппаратурой на близком расстоянии (а) и длиннопериодной на телесеismicком расстоянии (б)  
а — КР1; СМ-3;  $\Delta = 247$  км; б — СМ3; СД-1;  $\Delta = 70^\circ$

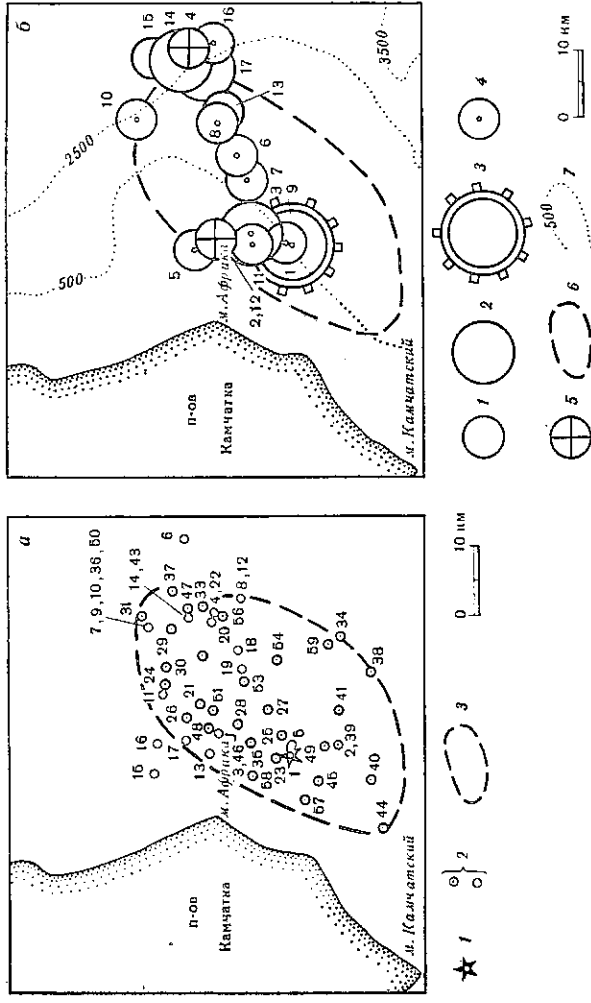


Рис. 6 Афтершоковая активность землетрясения 28 декабря  
а — пространственное распределение афтершоков первых суток активности (28.12 в 10 ч 37 мин — 29.12 в 10 ч 53 мин,  $K = 8,5$ ): 1 — эпицентр главного толчка; 2 — эпицентры афтершоков; 3 — очертание очаговой области. Зачернены первые 20 афтершоков. Нумерация соответствует временной последовательности возникновения афтершоков (афтершоки 32, 42, 52, 55 с  $K \geq 8,5$  не нанесены); б — пространственное распределение афтершоков первого месяца активности (28.12.84–30.01.85,  $K \geq 10,5$ ): 1–3 — энергетический класс (1 —  $K = 11$ ; 2 —  $K = 12$ ; 3 —  $K = 15$ ); 4, 5 — глубина гипоцентра, км (4 — 0–20; 5 — 21–40); 6 — очертание очаговой области; 7 — изобата

ориентированным на северо-запад, и северо-восточным близгоризонтальным растяжением. В результате действия указанной системы напряжений произошло сдвиговое подвизка с небольшой взбросовой компонентой. По-видимому, реальной поверхности разрыва в очаге землетрясения может соответствовать субмеридиональная нодальная поверхность II, простирание которой близко к простиранию Курило-Камчатской группы эпицентров афтершоков (см. рис. 6). Это направление трассируется первыми по времени возникновения афтершоками. В этом случае можно полагать, что в очаге землетрясения произошло левый сдвиг с некоторой взбросовой составляющей. Механизм очага близок к построенным, приведенным американскими исследователями в [2].

Сопоставление механизма очага землетрясения 28 декабря с механизмом форшоковых землетрясений марта–апреля показывает, что взбросовидный очаг землетрясения 26 марта, отмененного близ эпицентра землетрясения 28 декабря, сформировался под действием той же системы напряжений, что и очаг землетрясения 28 декабря.

Землетрясения 7 и 8 апреля имели сдвиговый и сбросовидный очаги. Их эпицентры, расположенные на юго-западной оконечности очаговой области землетрясения 28 декабря у крутого изгиба изобат морского дна, по-видимому, фиксируют юго-западную границу ожившей взбросовидной зоны с мощной зоной сбросовидных афтершоков структур.

Магнитудные оценки. В работах [2, 3], а также в табл. 1 приведены магнитудные оценки. По оценкам поверхностных волн магнитуда дается в интервале 7,0–7,5 (по вертикальной компоненте оценки меньше, чем по горизонтальной). По оценкам объемных волн интервал магнитуд 6,2–7,0. При этом оценки магнитуд по короткопериодной аппаратуре 6,2–6,5, а по среднепериодной — 7,0.

Дополнительно проведена оценка магнитуды по макросейсмическим данным. По Н.В.Шебалину [4], при интенсивности 7,5 балла на расстоянии 10 км, глубине очага

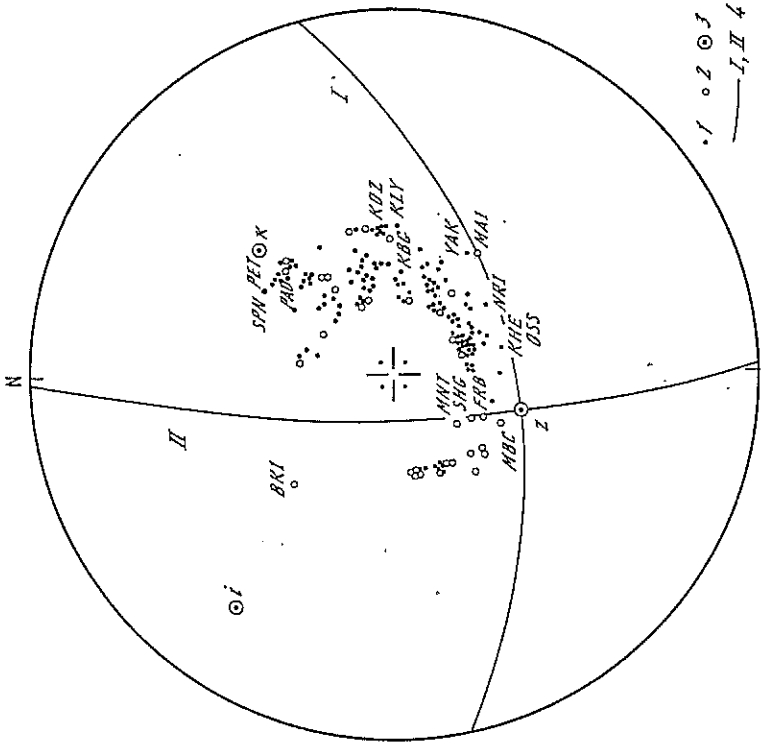


Рис. 7. Стереодиаграмма, построенная для анализа механизма очага землетрясения 28 декабря в 10 ч 37 мин

1, 2 — станции, зарегистрировавшие наступления волн сжатия и разрежения; 3 — ось главных напряжений (i — сжатия, k — растяжения, z — промежуточного); 4 — nodальные плоскости

19 км имеем магнитуду 5,5–6,0, т.е. существенно меньше, чем по инструментальным данным. Сопоставление с кривой спадания бальности с расстоянием, построенной С.А. Федотовым и Л.С. Муминой [5] для курило-камчатских землетрясений, дает величину магнитуды 6. Подобное несоответствие макросейсмической и инструментальной оценок магнитуды наблюдалось для сильных землетрясений близ о-ва Беринга, а также при землетрясениях 22 ноября 1969 г. в Озерновском заливе и 15 декабря 1971 г. близ

Таблица 3

Очаговые параметры землетрясения 28 декабря

Сейсмостанция	Код	Тип прибора	$\Delta$ , град	$\lg M_0^R$ (Н·м)	Р-волны			$\Delta\sigma$ , МПа
					$f_0$ , Гц	r, км	$\lg M_0$ (Н·м)	
Иркутск	IRK	СД-1	32	19,39	0,12	16,9	19,36	2,1
Ташкент	TAS	СД-1	60		0,10	20,3	19,31	1,2
Обнинск	OBN	П-Ю	61		0,13	16,2	19,11	1,4
Москва	MOS	СД-1	62		0,16	12,7	19,38	5,1
Минск	MIK	СД-1	64	18,39	0,16	12,7	19,15	3,0
Самферополь	SIM	СД-1	70	18,32	0,12	16,9	19,14	1,1
Львов	LVV	СД-1	74	18,20	0,10	20,3	19,30	1,1
Средние оценки				18,57	0,13	16,5	19,25	2,1

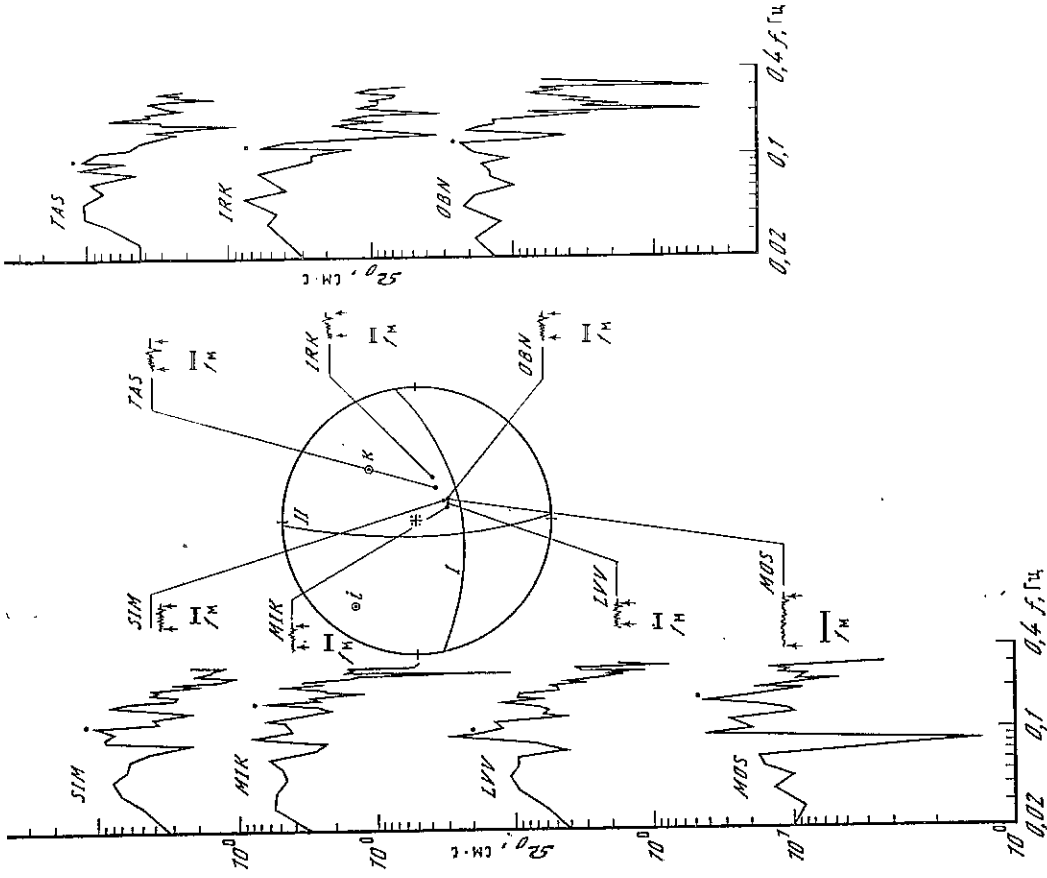


Рис. 8. Копии сейсмограмм Р-волн землетрясений 28 декабря в 10 ч 37 мин и соответствующие амплитудные спектры Фурье

Стрелками указаны участки цифровки, точками показано положение характерных частот спектра. Станции даны в международном коде

Усть-Камчатка. Не исключено, что соотношение магнитуда-интенсивность [5], полученное для Курило-Камчатского региона в целом, должно быть скорректировано для близких эпикентральных расстояний при землетрясениях в области, примыкающей к Командорским островам и Камчатскому заливу.

Оценка очаговых параметров землетрясения. На основе амплитудных спектров Фурье продольных волн и поверхностных волн Рэлея по методике, описанной в [6], проведена оценка очаговых параметров. На рис. 8 приведены копии сейсмограмм Р-волн и соответствующие спектры Фурье для семи сейсмических станций Советского Союза, снабженных аппаратурой СД-1 и Пресса-Юнга. В табл. 3 дана сводка оценок очаговых параметров. Получены следующие средние оценки: сейсмический момент по поверхностным волнам 18,6 лог. ед. (Н·м), по продольным волнам 19,3 лог. ед. (Н·м); радиус круговой дислокации, эквивалентной очагу, 17 км; величина сброшенного напряжения

1. Зобин В.М., Гордеев Е.И., Иванова Е.И. и др. Землетрясения Камчатки и Командорских островов // Наст. сборник.
2. Earthquake Data Report. 1985. N 12-84. P. 2. 202-206.
3. Сейсмологический бюллетень 21-31 декабря 1984 г. Обнинск, 1985. 23 с.
4. Шабалин Н.В. Очаги сильных землетрясений на территории СССР. М.: Наука, 1974. 54 с.
5. Федотов С.А., Шумилина Л.С. Сейсмическая сопряженность Камчатки // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1971. № 9. С. 3-15.
6. Зобин В.М., Иванова Е.И., Чиркова В.Н. Очаговые параметры землетрясений Камчатки и Командорских островов // Вулканогеология и сейсмология. 1984. № 2. С. 83-103.

УДК 550.348.436

Л.В. Владимирова

## Землетрясения Северо-Востока

В 1984 г. землетрясения Северо-Востока регистрировались прежней сетью, состоящей из 16 сейсмических станций (4 опорных, 12 региональных). Все региональные сейсмостанции оборудованы единым типовым комплектом аппаратуры, состоящим из сейсмостанции СМ-3 и гальванометра М1031/3. Опорные сейсмические станции дополнительно оснащены каналами пониженной чувствительности (КПЧ) с большой скоростью развертки (до 640 мм/с) — СМ-3 + НО44.1 + МО12/10 Гц (на сейсмостанции Дебин — СКМ-3 + НО44.1 + МО12/10 Гц) и индикаторными каналами для контроля срабатывания АУЗ-ПМ-СМ-3 + УПГ2М + НО02 [1].

Для определения эпицентров землетрясений также использовались материалы сейсмостанций Иультин (ИФЗ) и Усть-Нера (ЯИП). Координаты эпицентров землетрясений вычислялись методами гипербола, средних линий и засечек с применением географического построения для Северо-Востока Т.А. Андреевым [2]. В 1984 г. при обработке каждого землетрясения проводилось уточнение идентификации типов волн путем построения географов. Точность определения времени в очаге  $t_0$  проверялась построением графиков Вадати. Глубины землетрясений определялись методами Исикавы и Вадати [3], а энергетический класс  $K$  — по номограмме Т.Г. Раутиан.

Расчетные графические методами параметрами землетрясений юго-западной части региона, так же как и в прошлом году, пересчитывались на ЭВМ БЭСМ-6 по программам "Сетка" и "Глубина", составленным С.В. Мшиным и Т.А. Андреевым на языке Фортран.

Таблица 1

Распределение числа землетрясений по энергетическим классам

Регион, район	Энергетический класс $K$										Всего
	7	8	9	10	11	12	13				
Северо-Восток	1	9	33	8	3	1	1	1	1	1	56
В том числе:											
Охотское море											
Охотско-Чукотский вулкано-геогенный пояс	1	2	7	5	1	1					5
Корякско-Камчатская кайнозойская складчатая область			2		1						3
Верхояно-Чукотская мезозойская складчатая область		7	16	2	1	1					27
Берингово море			3	1							4
Чукотское море			1								1

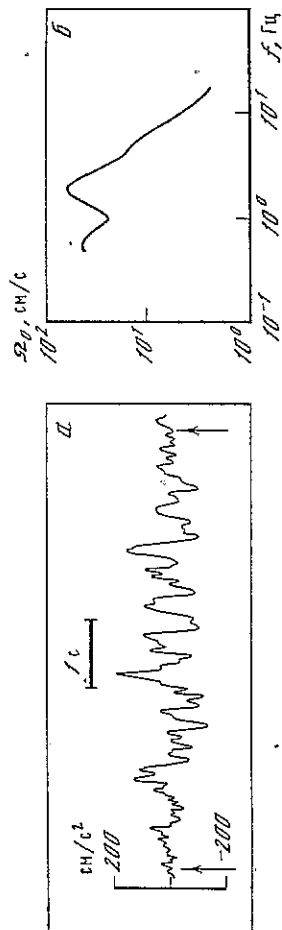


Рис. 9. Копия записи ускорения колебания грунта при землетрясении 28 декабря 1984 г. и соответствующий спектр Фурье (б) на канале С-Ю прибора ССРЗ-М на мысе Африка (эпицентрального расстояние 10 км)

Стрелками показаны участки цифровки

2,1 МПа. Оценка сейсмического момента по  $P$ -волнам близка оценке, проведенной в [2], также по  $P$ -волнам и равной  $19,2 \log. ед. (Н \cdot м)$ . Размер очаговой области (диаметр круговой дислокации) равен 34 км, что сопоставимо с оценкой по распространности афтершоков первых суток, равной 45 км.

Сильные движения. При землетрясении сильные движения оценивались на основе записей ускорения колебаний грунта на станции ССРЗ-М мыса Африка. На рис. 9 приведены копия акселерограммы и соответствующий ей амплитудный спектр Фурье. Величина ускорения, зарегистрированная на мысе Африка, равна  $197 \text{ см/с}^2$ . В соответствии со шкалой MSK-64 подобному ускорению соответствует интенсивность сотрясения в 8 баллов.

Спектр рассчитан для записи  $S$ -волн на горизонтальном канале акселерографа для интервала частот  $0,5-11 \text{ Гц}$ , открыт в сторону низких частот. Максимальные значения ускорений отмечены для интервала частот  $0,5-2,0 \text{ Гц}$  с двумя максимумами — на частотах  $0,5-0,7$  и  $2,0 \text{ Гц}$ . Выше  $2 \text{ Гц}$  наблюдается резкий спад спектра в сторону высоких частот.

### Афтершоковая активность

На рис. 6, б показано распределение 17 афтершоков за период 28 декабря 1984 г. — 30 января 1985 г. энергетического класса  $K \geq 10,5$ . Отмечено 15 афтершоков на глубинах  $0-10 \text{ км}$  и 2 (№ 3, 5) на глубинах  $21-39 \text{ км}$ . 14 афтершоков находятся в энергетическом интервале  $K = 10,5 \div 11,4$ , 3 афтершока (№ 4, 15, 18) имеют энергетический класс 12. 16 афтершоков произошли за 4 сут декабря, в январе отмечено лишь одно событие (30 января, № 18) рассматриваемого энергетического уровня.

Большая часть афтершоков расположена в пределах области афтершоков первых суток. Четко выделяются два основных направления, по которым идет группирование афтершоков: Курило-Камчатское, ориентированное вдоль побережья Камчатского п-ова (очаги № 3, 2, 4, 6, 10, 12, 13), и Алеутское, ориентированное почти по нормали к первому. Очаг главного события 28 декабря находится на пересечении афтершоков Алеутского и Курило-Камчатского направлений.

Наиболее сильные афтершоки произошли на северо-восточной (№ 15, 18) и юго-западной (№ 4) оконечностях очаговой области. Механизм очага сильных афтершоков: для очага № 4 не определен, очаг № 15 — сдвиговая подвижка, очаг № 18 — взбросовая подвижка. Для основного толчка отмечена подвижка типа сдвига с небольшой взбросовой компонентой, т.е. механизм очага сильных афтершоков северо-восточной оконечности очаговой области близок к механизму очага основного толчка.