

лись на глубинах 120–200 км. Наиболее сильный из них отмечен 14 июля в 14 ч 09 мин на глубине 175 км с магнитудой $MSH = 5,2$.

Район о-ва Хоккайдо (№ 6) был наиболее активным районом в Курило-Охотском регионе. Здесь высокая сейсмичность характеризует весь фокальный слой до глубины 250 км (см. рис. 1, табл. 2).

Центральным событием, определившим высокий уровень активности на глубине 30–50 км, явилось цунамиеподобное землетрясение 21 марта в 02 ч 32 мин с магнитудой $MLH = 7,2$. Очаг землетрясения находился в 25 км к югу от г. Уракава (южное побережье о-ва Хоккайдо). Глубина залегания гипоцентра $h = 43 \pm 9$ км. При определении глубины привлеклись сведения о 36 pP - и sP -фазах. Землетрясение вызвало большое количество повторных толчков, эпицентры которых образуют область субмеридионального простирания. На карте эпицентров (см. рис. 1) очаговая область ограничена снизу 42° с.ш. по южной границе Курило-Охотской зоны. Максимальная магнитуда афтершоков имела значение $M = 5,7$. Землетрясение вызвало цунами на тихоокеанском побережье островов Хоккайдо и Хонсю. По данным бюллетеня ЯМА, высота волны цунами в г. Уракава достигала 156 см, Хироо — 31 и Хатинкое — 54 см. На побережье советского Дальнего Востока цунами не наблюдалось. Землетрясение вызвало сильнейшее сотрясение в ближайших населенных пунктах островов Хоккайдо и Хонсю (табл. 4). По данным Японского метеорологического агентства, интенсивность в ближайшем населенном пункте (г. Уракава) достигала 9–10 баллов (в переводе в шкалу MSK-64). В направлении северо-востока от очага сотрясения быстро затухали, и в Немуро и на о-ве Шикотан оно проявилось как двухбалльное. К югу от очага, на о-ве Хонсю, сейсмическая интенсивность распространилась до его центральных областей и оценивается от 5 до 2 баллов. В очагах основной землетрясения и его афтершока преобладало напряжение сжатия северо-восточной ориентации. Простирание шоскости I в очаге основного толчка и характер подвижки по ней (поднятие юго-западного крыла) проявляют согласие с распределением макросейсмического эффекта, описанного выше. Общее число опутимых землетрясений в районе — 79, из них подавляющее большинство вызвано деятельностью очага землетрясения 21 марта.

Высокой активностью отличались нижележащие слои с $h > 80$ км. Гипоцентры этих землетрясений располагались под материковой частью о-ва Хоккайдо с наибольшим скоплением в южных его областях. Магнитуда толчков с промежуточной глубиной очага не превышала значения $MSH \leq 5,4$.

В Японском море (№ 7) в 1982 г. отмечено шесть глубоководных землетрясений. Их гипоцентры располагались в диапазоне глубин 160–285 км на территории северо-восточного участка Японского моря. Здесь, в 35 км от западного побережья о-ва Хоккайдо, 14 сентября в 11 ч 37 мин произошло одно из сильнейших землетрясений района с $MSH = 5,7$ и $h = 200$ км. В его очаге преобладало напряжение сжатия субмеридиональной ориентации. Характер дислокации — взброс и взбрососдвиг. Наиболее глубокое землетрясение региона наблюдалось западнее о-ва Хоккайдо 27 ноября в 10 ч 39 мин ($h = 285$ км, $MSH = 5,0$). Сейсмический процесс во времени протекал крайне неравномерно. Все шесть толчков отмечены в июне–ноябре текущего года.

В районе Охотского моря (№ 8) зарегистрировано 24 землетрясения. Гипоцентры большинства из них наблюдались по всей юго-восточной части региона в диапазоне глубин 180–640 км.

Сильнейшее землетрясение района зарегистрировано 27 ноября в 09 ч 55 мин с $MSH = 6,5$. Оно отмечено в центральной части Охотского моря на глубине $h = 640$ км. По результатам определения механизма очага его, а также землетрясения 29 января преобладающими были напряжения сжатия субширотной ориентации. Дислокация имела характер взбрососдвига, с преобладанием вертикальной компоненты движения.

В Анивском заливе отмечено четыре землетрясения с глубиной очага $h = 310 \div 350$ км. Сильнейший из них произошёл 14 июня в 10 ч 42 мин ($h = 325$ км, $MSH = 5,8$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Подлеская Л.Н., Крутовских В.Е., Рудик М.И. и др. Землетрясения Курило-Охотского региона. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1980 году. М.: Наука, 1983, с. 80–81.
2. Алтешман Ж.Я., Желанкина Т.С., Кейлис-Борок В.И. и др. Массовое определение механизмов землетрясений на ЭВМ. — В кн.: Теория и анализ сейсмологических наблюдений. М.: Наука, 1979, с. 45–49. (Вычисл. сейсмология; Вып. 12).
3. Шебалин Н.В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. — В кн.: Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука, 1968, с. 95–111.
4. Бойчук А.Н., Рудик М.И., Клещенко Н.А. Землетрясения Курило-Охотского региона. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1981 году. М.: Наука, 1984, с. 85–91.

УДК 550.348.436 (571.66)

В.М. Зобин, Е.И. Гордеев, Л.Г. Синельникова,
В.П. Митякин

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ КАМЧАТКИ И КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ

АППАРАТУРА И МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НАБЛЮДЕНИЙ

В 1982 г. детальные сейсмологические наблюдения на Камчатке и Командорских островах продолжались в рамках Опытного-методической сейсмологической партии Института вулканологии ДВНЦ АН СССР. Данные о региональной сети сейсмических станций и сети станций сильных движений приведены в статьях за 1980 и 1981 гг. [1, 2].

Определение гипоцентров камчатских землетрясений проводилось на ЭВМ "Минск-32" по программе ГИ-77, составленной А.А. Гусевым [3]. При определении гипоцентров землетрясений использовался эмпирический годограф, построенный для Камчатки И.П. Кузиным [4]: Энергетический класс $K_{\Phi 68}^{S1,2}$ (далее K) определялся по номограмме С.А. Федотова [5]. Для землетрясений с $K \geq 11,5$ определен механизм очага землетрясения по первым вступлениям P -волн, записанных на сейсмических станциях камчатской сети, а также с применением данных Сейсмологического бюллетеня (СБ) ИФЗ АН СССР и выпусков "Earthquake Data Report" (EDR) Геологической службы США. Для этих же землетрясений определены очаговые параметры (сейсмический момент M_0 , величина сброшенного напряжения) по данным спектров продольных волн и по верхностных волн Рэлея, зарегистрированных среднeperиодной аппаратурой СКД на сейсмических станциях Петропавловск (ППР), Стекольный (МАИ), Северо-Курильск (СКР). Методика расчета очаговых параметров описана в [6]. Определение механизма очага землетрясений проводилось как вручную по стандартной методике, так и на ЭВМ ЕС-1030 [2]. Магнитуды m_b камчатских землетрясений взяты по данным EDR, магнитуды MLH — по данным СБ. Также привлекались магнитуды MLH^* по данным станции Петропавловск.

В каталоге землетрясений приведены основные данные о камчатских землетрясениях с $K \geq 8,5$.

1. Цифры в колонках кода соответствуют величине стандартного отклонения от положения приведенных в каталоге эпицентра и глубин очага в километрах, выдаваемого при счете на ЭВМ.

2. В том случае, если величина стандартного отклонения равна ± 25 км и более, коды точности определения координат эпицентра и глубины очага взяты в круглые скобки.

3. Отсутствие цифр в колонке кода указывает на то, что положение гипоцентра определено вручную с помощью палеток изохрон.

Разбиение зоны на районы проведено в статье за 1981 г. [2]. Подробные данные о землетрясениях с $K \geq 9,5$ опубликованы в сейсмологическом бюллетене Дальнего Востока за 1982 г.

Всего в 1982 г. определены эпицентры 1643 землетрясений с $K \geq 7,5$. По энергии землетрясения распределены следующим образом:

K	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество землетрясений	724	630	206	60	11	10	1	1

Данные о механизме очага и очаговых параметрах землетрясений приведены в разделе "Дополнительные параметры очагов землетрясений".

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЙСМИЧНОСТИ КАМЧАТКИ

Карты эпицентров землетрясений с $K \geq 8,5$ и $K < 8,5$ приведены на рис. 1 и 2 (вкладки), карта сейсмической активности A_{10} — на рис. 3, вертикальные разрезы — на рис. 4. Наклон графика повторяемости для области надежной регистрации очагов землетрясений с $K \geq 8,5$ составляет $\gamma = -0,58$. По-прежнему продолжается отмеченная ранее [7] тенденция роста величины γ , начавшегося в 1974 г. Магнитуда наиболее сильных землетрясений достигла $M_{LN} = 6,8$. Максимальная интенсивность наблюдалась в 5 баллов на п-ове Камчатка и 5–6 баллов на побережье Командорских островов. Изолиния сейсмической активности A_{10} оконтуривает широкую непрерывную полосу повышенной активности, протягивающуюся от о-ва Беринга на северо-запад, затем в районе Камчатского полуострова круто поворачивающую на юго-запад и проходящую вдоль восточного побережья Камчатки до южной границы Авачинского залива. Здесь наблюдается разрыв сплошной полосы контура A_{10} на протяжении около 100 км, затем контур A_{10} вновь обрисовывается и уходит далее на юго-запад в сторону Курильских островов. Внутри контура A_{10} отмечается ряд локальных максимумов. Наибольший уровень сейсмической активности в 1982 г. отмечен юго-западнее о-ва Беринга ($A_{10} = 3,36$). В пределах области выхода Курило-Камчатской фокальной зоны на дно океана и западного склона глубоководной Курило-Камчатской впадины наблюдались три приблизительно равных максимума активности (Камчатский залив $A_{10} = 2,82$, Кроноцкий залив $A_{10} = 2,46$, восточнее южной оконечности Камчатки $A_{10} = 2,35$).

В пределах Курило-Камчатской глубоководной впадины отмечен локальный контур $A_{10} = 0,5$. На территории п-ова Камчатка выделяется локальный контур $A_{10} = 0,3$ в районе Шапчинского грабена.

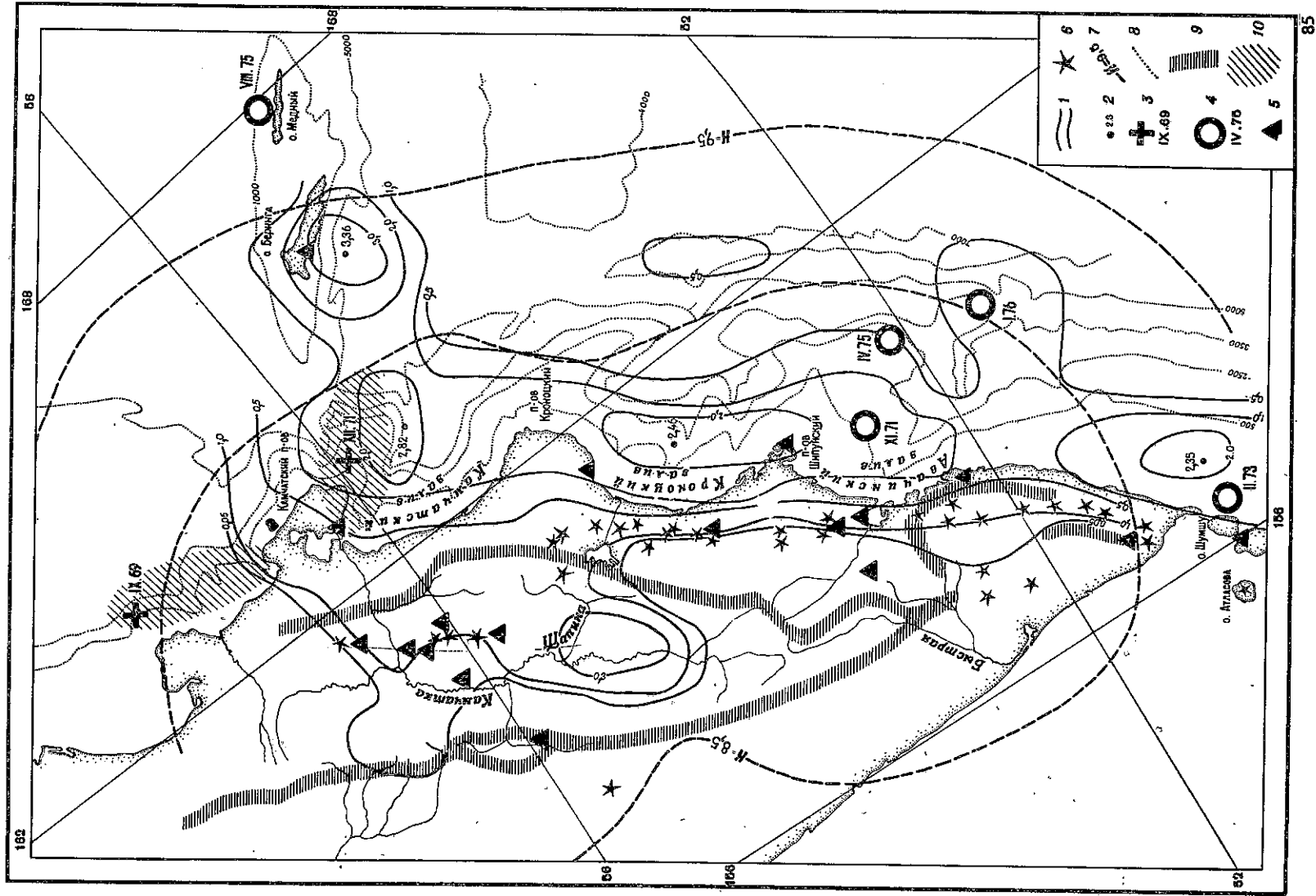
Характерной чертой проявлений сейсмичности Камчатско-Командорского региона в 1982 г., как и в 1980–1981 гг., является относительно повышенный уровень активности Алеутской и Курило-Камчатской глубоководных впадин и их склонов по сравнению с областью выхода Курило-Камчатской фокальной зоны на дно океана, а также резкое повышение активности верхней мантии. Из 23 землетрясений с $K \geq 12$ два землетрясения (31 мая и 21 ноября) с магнитудой $M_{LN} = 6,8$ произошли: первое — в пределах Алеутской глубоководной впадины, второе — на склоне Курило-Камчатской глубоководной впадины, семь землетрясений с $K \geq 12$ — на глубинах больше 70 км.

Как видно из вертикальных разрезов (см. рис. 4), особенно активна верхняя мантия северной части региона. Здесь очаги уходят под Камчатку практически непрерывным слоем до глубин 200 км.

На рис. 5 показано распределение типов подвжек в очагах 21 землетрясения. Здесь же схематически изображены стереограммы, построенные на сетке Вульфа для каждого из рассматриваемых землетрясений. Характер подвжек в очагах землетрясений региона соответствует схеме, приведенной в работе В.М. Зобина [8]. Очаги, расположенные в

Рис. 3. Карта сейсмической активности Камчатки

1 — изолиния сейсмической активности в эпицентрах A_{10} ; 2 — максимум и минимум сейсмической активности в эпицентрах A_{10} ; 3 — эпицентр по инструментальным данным землетрясений 22 ноября 1969 г. ($M_{LN} = 7,7$), 15 декабря 1971 г. ($M_{LN} = 7,7$); 4 — эпицентр сильных землетрясений с $M_{LN} = 7,25$ – $7,5$; 5 — сейсмическая станция; 6 — действующий вулкан; 7 — контур надежной регистрации землетрясений энергетических классов $K = 8,5$ и $9,5$; 8 — изобата; 9 — горный хребет; 10 — область очагов землетрясений с $M_{LN} = 7,7$



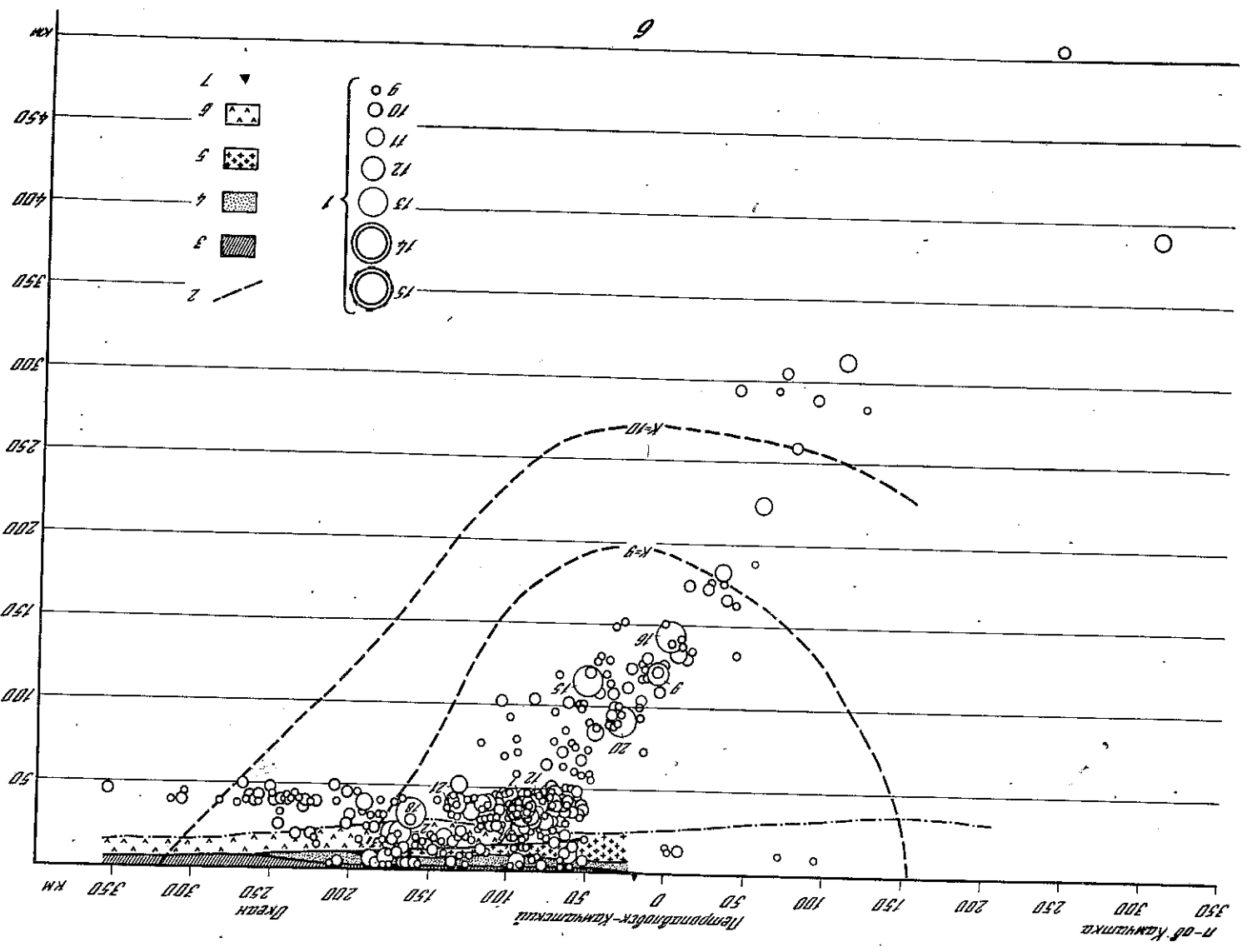


Рис. 4. Вулканические разрывы вокруг вулканической дуги с очагами землетрясений по секторам 4-8, 21-24 (а) и 9-13, 16-20 (б).
 1 - энергетический класс К; 2 - контур надежной регистрации; 3 - вода; 4 - осадочный слой; 5 - гранитный слой; 6 - базальтовый слой; 7 - сейсмическая станция. Номер соответствует номеру разрыва землетрясений в региональном каталоге землетрясений

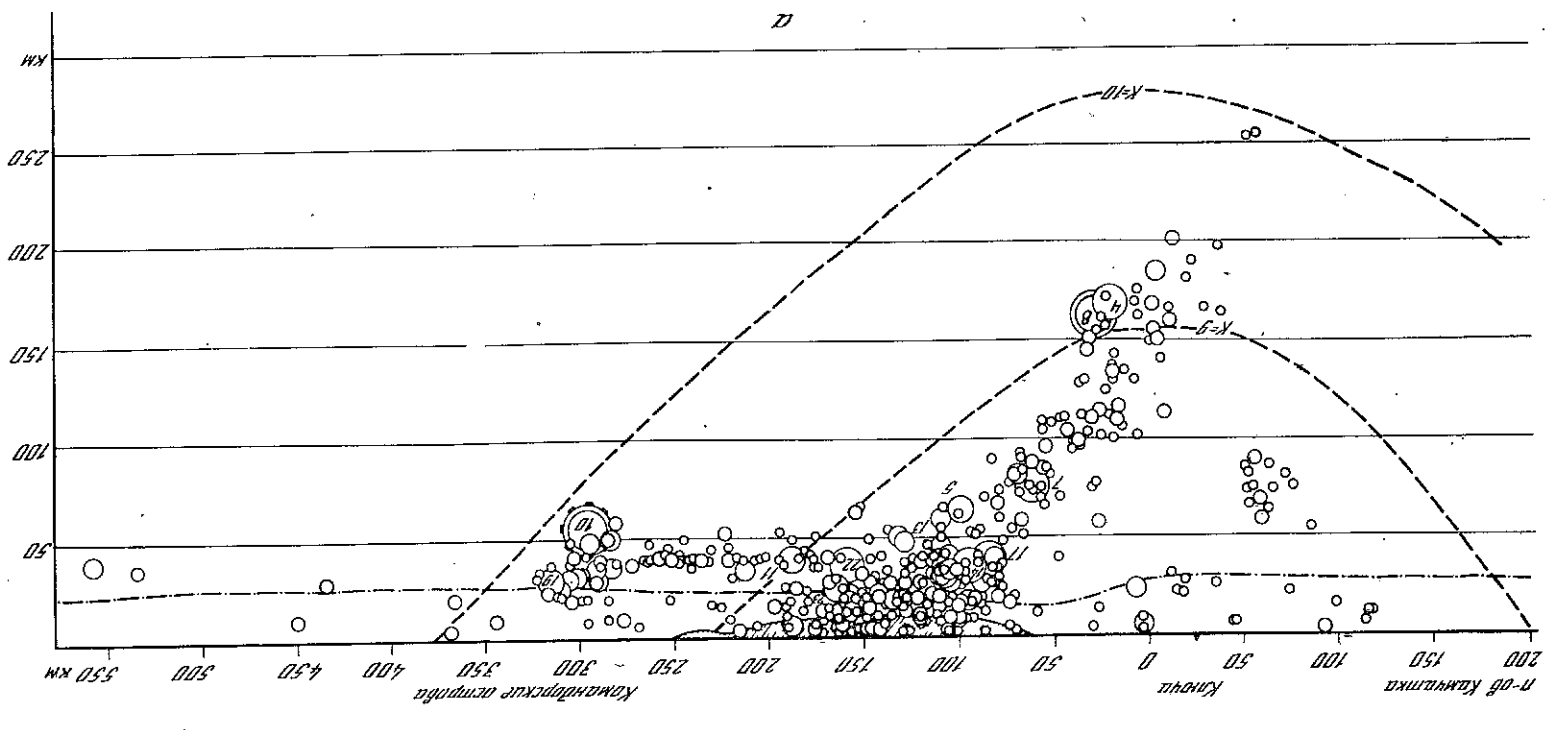


Таблица 1

Спектральные динамические характеристики

Сост. В.М. Зобин, В.И. Чиркова

№ п/п	Дата	Время, ч мин	К	Сейсмо-станция	Тип при-бора	Р-волны			$\lg M_0^R$, Н·м	$\lg M_0^R$, Н·м
						f_0 , Гц	$\Delta \sigma$, кПа	$\Gamma_{\text{П}}$		
1	8.I	18 35	12,2	СКР	СКД, СКМ	17,9	0,25	360	16,5	
2	20.I	09 30	12,4	МАИ	СКД, СКМ	17,6	0,22	154	17,0	
3	20.I	11 00	12,2	СКР	СКД, СКМ	18,1	0,23	500	17,5	
4	10.II	01 13	13,0	МАИ	СКД, СКМ	18,2	0,16	198	17,8	
5	14.II	08 47	12,0	СКР	СКД, СКМ	17,7	0,14	28	18,6	
6	8.III	15 16	12,6	СКР	СКД, СКМ	18,7	0,28	2472	18,5	
7	27.III	01 56	12,9	ПТР	СКД	19,1	0,27	4629	16,2	
8	17.IV	20 37	13,6	МАИ	СКД, СКМ	18,0	0,41	1597	16,3	
9	14.V	03 37	11,9	СКР	СКД, СКМ	17,5	0,21	74	16,2	
10	31.V	10 21	14,7	МАИ	СКД, СКМ	18,6	0,71	29270	16,5	
12	13.VI	20 35	11,8	СКР	СКД, СКМ	18,5	0,36	3446	17,2	
14	20.VII	15 11	12,7	МАИ	СКД, СКМ	18,0	0,51	2765	17,9	
15	8.VIII	06 14	12,7	СКР	СКД, СКМ	18,0	0,35	895	17,6	
16	20.VIII	13 49	13,4	МАИ	СКД, СКМ	19,0	0,27	4739	17,0	
17	10.IX	10 20	13,2	СКР	СКД	19,4	0,27	10240	19,4	
18	26.IX	01 09	12,5	ПТР	СКД	18,3	0,13	96	19,2	
19	8.XI	16 40	11,9	МАИ	СКД, СКМ	17,6	0,76	3761	16,3	
20	14.XI	08 29	13,2	СКР	СКД, СКМ	18,2	0,21	298	16,6	
21	21.XI	14 46	12,3	МАИ	СКД, СКМ	18,7	0,5	2749	16,4	
22	21.XI	23 27	13,1	СКР	СКД, СКМ	18,5	0,44	5354	16,2	
				ПТР	СКД	17,3	0,29	180	16,7	
				МАИ	СКД, СКМ	17,6	0,27	231	17,5	
				СКР	СКД, СКМ	18,3	0,13	104	18,2	
				МАИ	СКД, СКМ	18,6	0,2	725	16,3	
				СКР	СКД, СКМ	17,9	0,4	1166	16,8	
				ПТР	СКД	19,2	0,07	121	16,6	
				МАИ	СКД, СКМ	19,2	0,12	533	17,1	
				СКР	СКД, СКМ	19,6	0,07	266	17,9	
				ПТР	СКД	19,8	0,07	266	17,7	
				МАИ	СКД, СКМ	17,9	0,4	1166	18,4	
				СКР	СКД, СКМ	19,2	0,07	121	18,4	
				МАИ	СКД, СКМ	19,2	0,12	533	19,6	
				СКР	СКД, СКМ	19,6	0,07	266	19,6	
				ПТР	СКД	19,8	0,07	266	19,8	

пределах Курило-Камчатской фокальной зоны (№ 4, 6, 7, 13, 14, 15, 17), характерно зуются наличием взбросовидной дислокации. Лишь очаги, расположенные на глубинах свыше 90 км, характеризуются сбросовидными подвижками (№ 8, 16, 20). Сбросовидные подвижки отмечаются также в пределах Алеутской поперечной зоны (№ 5, 10, 19, 22), вдоль Курило-Камчатской глубоководной впадины (№ 11, 18), на подводном продолжении Шипунского полуострова — хребте Шатского (№ 1, 21).

На рис. 6 и в табл. 1 приведены данные о спектральных характеристиках и динами-

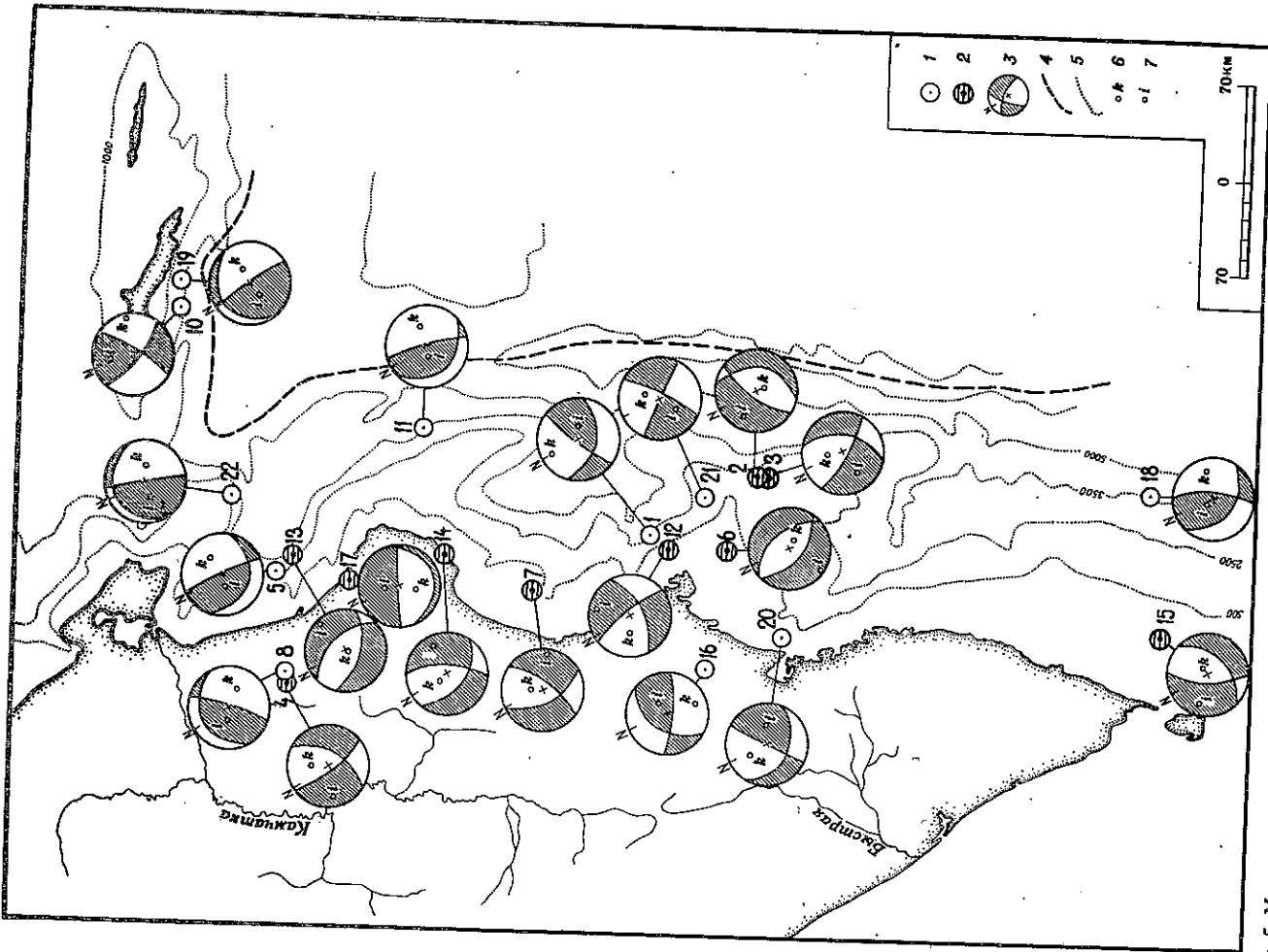


Рис. 5. Механизмы очагов землетрясений Камчатки ($K > 11,5$)

1, 2 — тип подвижек в очагах землетрясений (1 — сбросовидный, 2 — взбросовидный); 3 — стереограмма механизма очага (заштрихована область вступлений волн сжатия, незаштрихована область вступлений волн разрежения); 4 — ось глубководной впадины; 5 — изобата; 6, 7 — ориентация осей напряжений растяжения (6) и сжатия (7). Номер соответствует нумерации землетрясений в региональном каталоге землетрясений

ческих параметрах 22 очагов землетрясений энергетического класса 11,5 и выше. Зависимость оценок сейсмического момента, определенного по спектрам P -волн, от величины характерной частоты f_0 показана на рис. 6, б. Здесь же приведены для сопоставления теоретические линии равных значений величины сброшенных напряжений, рассчитанных для модели типа круговой дислокации, при скорости продольных волн в районе очага 6 км/с.

Соотношение сейсмического момента, оцененного по спектрам поверхностных волн Рэлея и магнитуды MLH (магнитуда MLH^* нанесена с поправкой +0,7), дано на рис. 6. Здесь же приведена линия ортогональной регрессии "сейсмический момент — магнитуда", полученная по материалам 1979—1981 гг. для глубин очага 0—100 км и интервала магнитуд $MLH = 3,7 \div 6,2$ [6]. Как видно, данные 1982 г. хорошо укладываются в полученную зависимость. За пределами границы среднеквадратичного отклонения от линии регрессии оказались лишь очаги № 4, 15, 17, 21, из них очаги № 4, 15 имеют глубину очага, превышающую 100 км.

Таким образом, аномальные отклонения имеют лишь очаги № 17 и 21. Два очага с магнитудой $MLH = 6,8$ (№ 10, 22) находятся выше регрессионной линии. Возможно, наклон линии регрессии для магнитуд выше 6,5 будет несколько иной. Требуется накопление дополнительных материалов.

Реальный разброс оценок сейсмического момента по различным станциям показан на рис. 6, б. Видно, что оценки достаточно надежны. Максимальный разброс от среднего сейсмического значения $\lg M_0$ составляет $\pm 0,7$ лог. ед., а в большинстве случаев — не более $\pm 0,2-0,3$ лог. ед.

ПРИМЕЧАТЕЛЬНЫЕ СЕЙСМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ РЕГИОНА В 1982 Г.

Небольшой уровень сейсмической активности отмечен юго-западнее о-ва Беринга на крутом склоне Алеутской глубоководной впадины в мае—июне. 9 мая небольшая серия землетрясений 7—10-го энергетических классов произошла северо-восточнее о-ва Беринга. Затем наступило краткое затишье и 31 мая юго-западнее пос. Никольское произошел сброс осевит с магнитудой $MLH = 6,8$, сейсмическим моментом $\lg M_0^R = 19,3$ (Н·м), $K = 14,7$ (табл. 2, № 10). Величина сброшенного напряжения (7500 кПа. Глубина очага 59 км. В пос. Никольском эпицентральное расстояние 35 км) ощущалось силой 5—6 баллов. Землетрясение сопровождалось многочисленными афтершоками 8—11-го энергетических классов 31 мая — 15 июня. Эпицентры выстроились достаточно узкой полосой вдоль склона Алеутской глубоководной впадины на протяжении 35—40 км, в основном к юго-востоку от главного толчка. Около десяти афтершоков ощущалось в пос. Никольском силой 2—3 балла. После 15 июня сейсмическая активность в районе Командорских островов практически не проявлялась до ноября, когда 8 ноября в той же эпицентральной зоне произошел одиночный сброс осевитовый толчок (№ 19) с магнитудой $MLH = 4,2$ на глубине 30 км. После этого сейсмические события в районе Командорских островов не отмечались до конца года.

Второе землетрясение года с магнитудой $MLH = 6,8$ (№ 22) произошло 21 ноября на глубине 39 км на западном склоне северной оконечности Курило-Камчатской глубоководной впадины напротив Камчатского залива и ощущалось силой 4 балла в пос. Крутоберегово ($\Delta = 90$ км). Механизм очага — сброс осевит. Сейсмический момент $\lg M_0^R = 19,7$ (Н·м), величина сброшенного напряжения 300 кПа, $K = 13,1$. Главный толчок предварился двумя слабыми форшоками 9—10-го энергетических классов, причем последний произошел за 7 мин до главного толчка. Афтершоки, как это часто наблюдается в зоне пересечения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг, развивались по двум направлениям, причем сначала вскрылась линия Курило-Камчатского прогибания (к северу от главного толчка), а затем появились афтершоки Алеутского прогибания (к юго-западу от главного толчка). Энергетический диапазон афтершоков 7,0—11,6. Афтершоки отмечались 21—29 ноября, затем в декабре сейсмическая активность в эпицентральной зоне прекратилась.

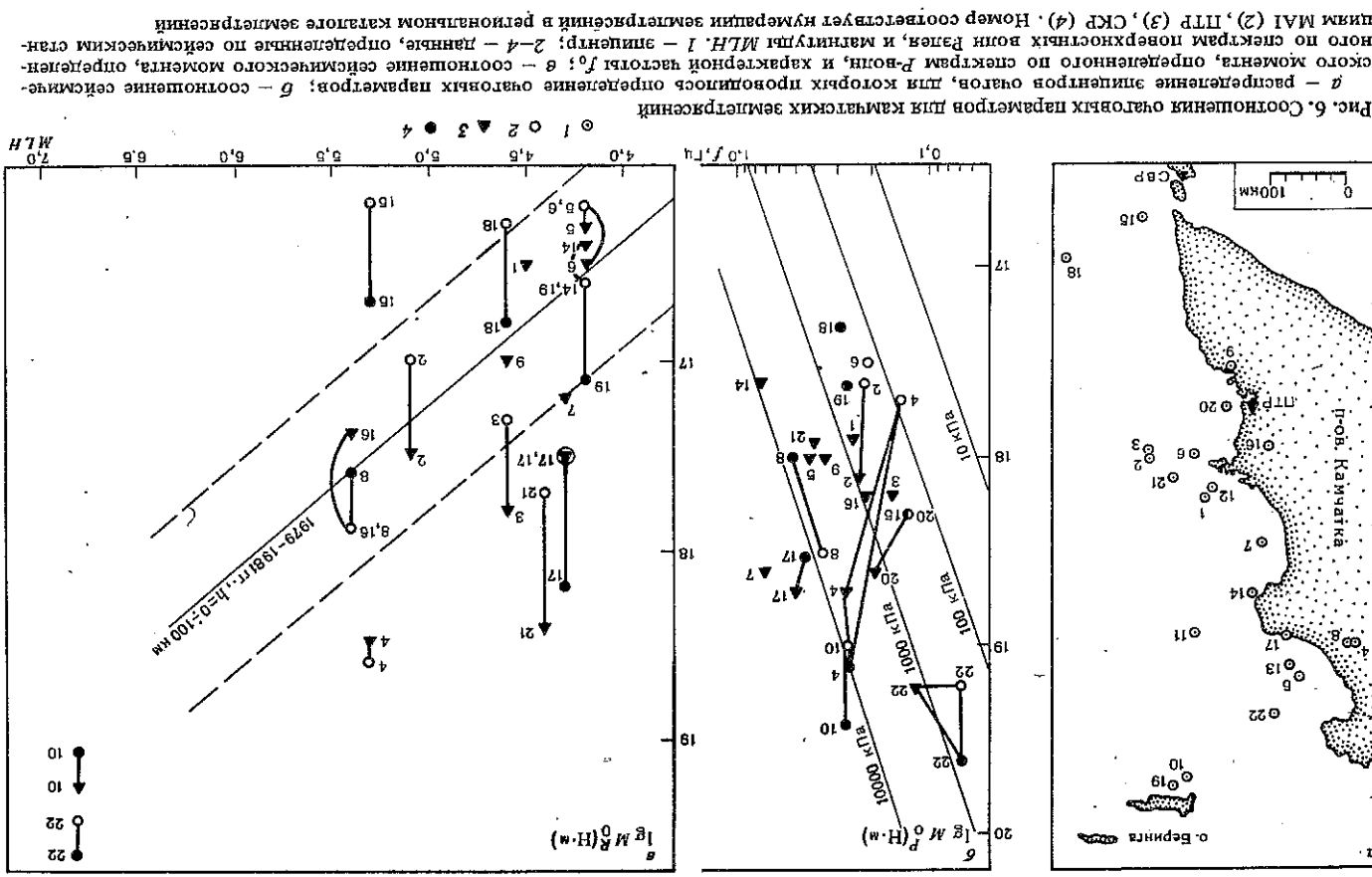


Рис. 6. Сравнение очаговых параметров для камчатских землетрясений
 а — распределение эпицентров очагов, для которых проводилось определение сейсмического момента, определенное по спектрам P -волн, и характерной частоты f_0 ; б — соотношение сейсмического момента, определенного по спектрам P -волн, и магнитуды MLH ; в — данные, определенные по сейсмическим станциям МАИ (2), ЦТР (3), ЦТР (3), СКР (4). Номер соответствует номеру эпицентра землетрясения в региональном каталоге землетрясений

Данные о регистрации сильных землетрясений
Сост. В.П. Митягин

№ п/п	Дата	Время, ч мин	S-P, C	K	Пункт регистрации	Тип прибора
1	27.III	01.56	10,5	12,9	Кроноки	ИСО-2
2	17.IV	20.37	19,9	13,6	"	ССРЗ
3	31.V	10.21	-	14,7	Беринг	ССРЗ
4	20.VII	15.11	6,1	12,7	Кроноки	ССРЗ
5	10.IX	10.20	9,0	13,2	"	ССРЗ

В Камчатском заливе за год было отмечено два одиночных землетрясения (№ 5, 13) 12-го энергетического класса. В целом сейсмическая активность залива была невелика. В Кроноцком заливе за год также отмечено два одиночных землетрясения (№ 7, 12) взбросового типа 12-13-го энергетических классов. Первое из них (№ 7) произошло 27 марта на глубине 77 км в центре Кроноцкого залива и ощущалось в Кроноки силой 4-5 баллов. Это было наиболее сильное землетрясение из ощущавшихся на восточном побережье Камчатки в 1982 г. Его энергетический класс 12,9, сейсмический момент $M_0^R = 17,2$ (Н · м), магнитуда $MLH = 4,3$. Второе землетрясение (№ 12) произошло 13 июня на глубине 39 км, энергетический класс 11,8.

В Авачинском заливе отмечено два сильных землетрясения (№ 6, 20). Землетрясение № 6, зарегистрированное 8 марта на глубине 38 км, ощущалось в г. Петропавловске-Камчатском силой 3-4 балла. Подвижка - чистый взброс, $K = 12,6$, $MLH = 5,4$, сейсмический момент $M_0^R = 16,4$ (Н · м). Более сильным было второе землетрясение (№ 20) - сбрососдвиговая подвижка на глубине 91 км. Оно ощущалось в г. Петропавловске-Камчатском силой 4-5 баллов, $K = 13,2$, сейсмический момент $M_0^R = 17,9$ (Н · м). Землетрясение сопровождалось серией афтершоков 9-10-го энергетических классов на глубинах 89-96 км.

Далее на юг сейсмическая активность существенно понижается. Отмечено лишь одно взбрососдвиговое землетрясение (№ 15) с $K = 12,7$ на глубине 117 км.

Существенно активными были Курило-Камчатская глубоководная впадина и ее склоны. За год здесь произошло шесть землетрясений 12-13-го энергетических классов (№ 1, 2, 3, 11, 18, 21). Магнитудный диапазон $MLH = 4,6 \div 5,5$, диапазон сейсмических моментов $M_0^R = 16,5 \div 18,0$ (Н · м). В основном это одиночные толчки, лишь землетрясение № 2 и 3 породили рой слабых землетрясений напротив Авачинского залива.

На территории п-ова Камчатка в основном отмечались эпицентры землетрясений с очагами в верхней мантии (№ 4, 8, 9, 16, 17). Наиболее сильные землетрясения произошли 10 февраля и 17 апреля в районе хр. Кумроч. Их энергетические классы 13,0 и 13,6, сейсмические моменты $M_0^R = 18,6$ и $17,8$ (Н · м) соответственно. Серия относительно слабых ($K = 8 \div 10$) землетрясений произошла на глубинах 60-90 км в районе Щапинского грабена. Эта серия примечательна как своим местоположением (в 1963 г. здесь произошли коровые землетрясения с $M = 5,5 \div 6,0$), так и своими верхнемантийными глубинами вне фокальной зоны, несколько необычными в этом районе Камчатки.

МАКРОСЕЙСМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ЗАПИСИ СИЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Наиболее сильное землетрясение (№ 10) ощущалось 31 мая в пос. Никольском ($\Delta = 35$ км) силой 5-6 баллов. Во время землетрясения открывались двери шкафов, падали банки и другие предметы в магазине поселка, осыпалась побелка, скрипели полы и перегородки в деревянных одно- и двухэтажных постройках. На малом рыбо-

Канал	Период, с	Колебательная скорость, с ⁻¹	Колебательное ускорение, с ⁻²	Интенсивность, Балл	
				Инструментальные данные (по [9])	Макросейсмические данные
В-3	0,11	2,75	-	5	4-5
В-3	0,14	-	157,51	6	4-5
В-3	0,14	-	119,94	5-6	4
С-Ю	0,26	-	33,41	4-5	5-6
В-3	0,16	-	183,52	6	5-6
В-3	0,11	-	119,94	5-6	2

ловном сейнере, находившемся в 200 м от берега, снаряды проснулись, был слышен гул, медкое дребезжание судна. Животные в поселке вели себя беспокойно. На приборе ССРЗ записано ускорение колебаний грунта 33,4 см/с. В пос. Кругоберегово ($\Delta = 200$ км) это землетрясение ощущалось силой 4 балла.

Сильные движения записаны для пяти землетрясений (табл. 2). Из таблицы видно, что при сравнении с данными о соотношении между интенсивностью и динамическими параметрами колебаний (см. табл. 10 в [9]) макросейсмические баллы зачастую занижены относительно инструментальных баллов.

Авторы пользуются случаем выразить свою признательность руководству СахКНИИ и СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, представивших сейсмограммы станций СКР и МА1 для построения спектров сейсмических волн камчатских землетрясений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зобин В.М., Гордеев Е.И., Сидельникова Л.Г. Землетрясения Камчатки и Командорских островов. - В кн.: Землетрясения в СССР в 1980 году. М.: Наука, 1983, с. 94-97.
2. Зобин В.М., Гордеев Е.И., Иванова Е.И. и др. Землетрясения Камчатки и Командорских островов. - В кн.: Землетрясения в СССР в 1981 году. М.: Наука, 1984, с. 97-105.
3. Гусев А.А. Определение гипоцентров близких землетрясений Камчатки на ЭМВ. - Вулканология и сейсмология, 1979, № 1, с. 74-81.
4. Кузин И.П. Фокальная зона и строение верхней мантии в районе Восточной Камчатки. М.: Наука, 1974. 132 с.
5. Федотов С.А. Энергетическая классификация курило-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. Федотов С.А., Зобин В.М., Гордеев Е.И. и др. Землетрясения Камчатки и Командорских островов. - В кн.: Землетрясения в СССР в 1979 году. М.: Наука, 1982, с. 84-90.
8. Zobin V.M. Focal mechanism of shallow and intermediate earthquakes in the Kamchatka-Comandor region and heterogeneities of the active seismic zone. - Bull. Volcanol., 1979, vol. 42, N 1/4, p. 43.
9. Мешалин Н.В. Об оценке сейсмической интенсивности. - В кн.: Сейсмическая шкала и методы измерения сейсмической интенсивности. М.: Наука, 1975, с. 87-109.