

Л. И. Поплавская, А. Н. Бойчук, Го Чан Нам, Н. Д. Жигулина, В. М. Жак,  
Н. А. Клещенко, Б. Н. Науменко, А. Ф. Осипов, М. И. Рудик,  
А. В. Скришник, В. М. Харламов, А. А. Харламов, Г. Н. Христофоров

## Сильные землетрясения в районе Малой Курильской гряды

10–15 июня 1975 г. восточнее островов Малой Курильской гряды наблюдалась серия из пяти сильных ( $M = 6,8 \div 7,1$ ) землетрясений, сопровождавшихся значительным макросейсмическим эффектом. Основные параметры очагов этих землетрясений, по данным Сейсмологического бюллетеня Дальнего Востока, приведены в табл. 1.

Эпицентральная область этих землетрясений ориентирована вдоль простирания Малой Курильской гряды, а область их афтершоков распространялась преимущественно на юг (рис. 1), в сторону глубоководного желоба, достигнув его восточного склона. Эпицентральная зона, охватывающая по области наибольшей плотности афтершоков, охватывает площадь  $S = 2 \cdot 10^4$  км<sup>2</sup>. Гипоцентры подавляющего числа (~80%) повторных толчков находились на глубинах  $H \leq 30$  км, на этих же глубинах (табл. 1) отмечались и главные толчки.

Таблица 1  
Основные данные о сильнейших землетрясениях 10–15 июня

Число	Время возникновения		Координаты эпицентра		H, км	M <sub>LH</sub>
	ч	м	φ ° N	λ ° E		
10	13	47 20	43,2	147,5	30	7,1
13	18	08 11	43,3	148,0	20	7,0
14	17	37 12	43,1	147,8	24	6,8
14	18	38 02	43,5	148,0	30	6,8
15	00	19 30	43,2	148,0	30	7,0

Таблица 2  
Инструментальные данные о цунами 10 июня 1975 г. на побережье СССР

Пункт	Первая волна		Максимальная волна				Время до-бегания	
	Приход, ч м	Подъем (+), спад (-), м	Период T, м	Амплитуда, см	Приход, ч м	Период T, м	Амплитуда, см	ч м
Малокурильское	14 23	-	1,7	58	16 35	3,5	60	00 36
Курильск	14 50	+						01 03
Южно-Курильск	14 58	-	2,2	47	15 29	1,5	55	01 11
Бурвествик	14 33	+	2,0	45	14 10	1,0	44	00 46
Магута	14 50	-	0,5	10	16 35,2	1,0	19	01 03

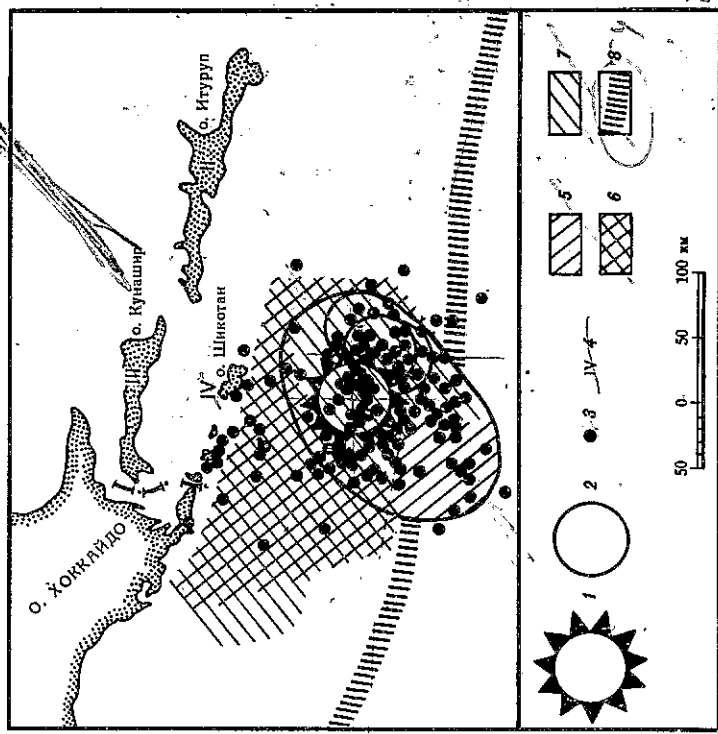


Рис. 1. Эпицентральная область землетрясений 10–15 июня 1975 г. и их повторных толчков  
Классификация землетрясений по магнитуде: 1 — эпицентральная область землетрясения 10 июня в 13 ч 47 м; 2 —  $7,5 > M \geq 6,5$ ; 3 —  $4 \leq M < 6,5$ ; 4 — макросейсмический эффект землетрясения 10 июня в 13 ч 47 м. Основные типы дислокаций: 5 — сбросо-сдвиговые; 6 — взбросо-сдвиговые; 7 — данные о типе дислокаций отсутствуют; 8 — ось глубоководного Курильского желоба

График повторяемости исследуемой серии землетрясений, рассчитанный для интервала магнитуд  $M = 4,5 \div 6,0$  с шагом  $\Delta M = 0,25$ , имеет вид

$$\lg n = 6,17 - 0,95 M (\pm 0,17), \quad (1)$$

где  $n$  — число толчков данной магнитуды  $M$ .  
Анализ этого уравнения дает основание утверждать, что в изучаемой серии были зарегистрированы без пропусков все землетрясения с  $M \geq 4,0$ .

Предварительные сведения о механизме очагов главных толчков и афтершоков, представленные также в каталоге дополнительных параметров, позволяют установить, что исследуемая гипоцентральная область находилась под действием максимальных, ориентированных близгоризонтально напряжений растяжения и более круто ориентированных напряжений сжатия. Характерными для описываемых землетрясений были сбросо-сдвиговые подвижки, причем в очагах толчков преобладающей была сбросовая компонента движения.

По данным о механизме очагов сильнейших землетрясений Малой Курильской гряды за 1969–1975 гг. [1, 2] и их афтершоков можно в первом приближении произвести районирование этого участка Курильской эпицентральной зоны по типу дислокаций (рис. 1). Как видим, гипоцентральная область землетрясений 1975 г. практически вся находилась в области с преимущественно сбросо-сдвиговыми дислокациями. Лишь западный и северо-западный ее края, граничащие с областью афтершоков землетрясений 1973 г. [2], характеризовались взбросо-сдвиговыми подвижками в очагах повторных толчков.

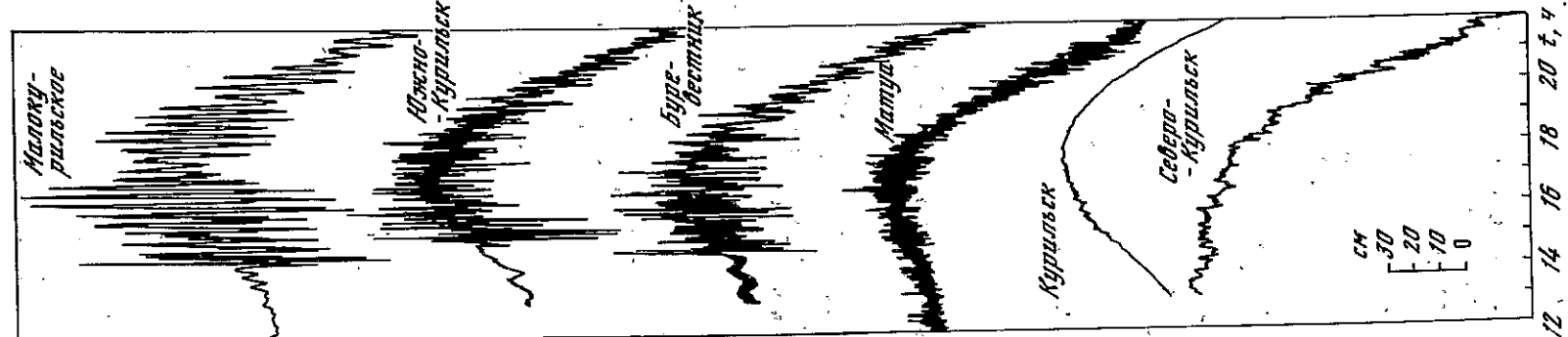


Рис. 2. Мареограммы с записью цунами 10 июня 1975 г. на Курильских островах

Оси главных напряжений растяжения, действовавших в очагах главных толчков малокурильских землетрясений 1975 г., ориентировались в основном вкрест, а оси главных напряжений сжатия и промежуточных — вдоль простирания островной дуги.

В силу слабой заселенности Курильских островов сведения о характере проявления изучаемых землетрясений были преимущественно скудными. Однако удалось установить, что не менее 40 толчков этой серии ощущались на побережье островов Малой и Большой Курильской гряды с силой от 3 до 6 баллов.

Толчок 10 июня в 13 ч 47 м вызвал заметную волну цунами, которую зарегистрировали мареографные установки на побережье Курильских островов и Японии, данные о проявлении которого приведены в табл. 2, 3.

Сотрудники отдела цунами СахЖНИ ДВНЦ АН СССР А.А. Харламов и А.В. Скрипник провели обследование побережья и опрос населения островов Итурут и Кунашир. Острова Малой Курильской гряды были обследованы сотрудниками Геофизической обсерватории Шикотан Г.Н. Христофоровым, И.И. Нечаевым, заведующим сейсмической станцией Шикотан А.Ф. Осиповым. В обследовании также принимали участие инженер лаборатории физики океана СахЖНИ О.Н. Лихачева и заведующий сектором Б.Н. Науменко. Данные визуальных наблюдений приведены в табл. 4.

Последствия цунами на побережье о-вов Кунашир и Итурут, а также на о-вах Малой Курильской гряды изучены довольно подробно. Это позволило установить следующее:

1. Цунами всюду произошло на фоне прилива, чем и объясняется значительная (табл. 4) по ширине зона затопления побережья.
2. Наиболее подверженными действию даже слабых цунами, подобных описываемому, являются поймы рек и низменные участки побережья, примыкающие к бухтам, где зоны затопления, по опросным данным, достигали 250-300 м. Мареограммы с записью цунами 10 июня 1975 г. на Курильских островах приведены на рис. 2.

Инструментальные данные о цунами 10 июня 1975 г. на побережье Японии

Пункт	Первая волна		Максимальная волна			H, см
	Время пробега, ч м	Подъем, см	Период, м	Двойная амплитуда, см	T, ч м	
о-в Хоккайдо:						
Вакканай	2 52	6	23	25	1 40	15
Абасири	1 27	4	12	182	23	96
Ханасаки	43	72	13	23	3 55	14
Кусиро	48	8	24	50	4 18	26
Хироо	58	33	12	68	3 10	42
Уракава	59	6	15	24	4 50	7
Томакомай	1 30	5	20	12	3 40	5
Хакодате	1 15	7	25			
о-в Санрику:						
Саме	1 12	4	18	30	20	22
Хатинохе	1 16	14	8	23	1 52	16
Мяко	1 02	16	10	26	58	14
Камаиси	1 05	13	15	34	9 00	20
Офунато	1 12	12	13	24	8 00	12
Аюкава	1 24	12	8			
Другие острова:						
Малуканаура	1 42	5	12	20	6 10	11
Онахама	1 38	6	8	26	10 10	13
Хитачи	1 50	6	8	23	8 38	14
Осари	1 40	4	10	24	11 35	15
Кусимото	2 23	8	12	18	5 20	10
Хатидзе	2 03	7	8	15	5 35	8
Огасавара	1 51	5	15	22	42	12

Обозначения: T — разность времен вступления первой и максимальной волн, H — высота цунами.

Визуальные данные о проявлении цунами 10 июня 1975 г. на побережье Курильских островов

Пункт	Максимальный подъем		Период, м
	(+), спад (-)	Затопление (+) или осушка (-), м	
о-в Шикотан:			
бух. Малокурильская	+ (0,5-0,6)	Нет данных	2-3
бух. Крабовзаводская	+ (1,5)	Затоплена пойма р. Матакутан	
бух. Оградная	+ (1,5-2)	+ (100-120)	
бух. Маячная	+ (3,5)	+ (250)	
бух. Сенная	+ (3,5-4)	-	
м. Непокорный	+ (5,5)	+ (40)	
о-в Полонского	+ (2-3)	+ (1,5-2)	0,6
о-в Зеленый	+ (1)		

Т а б л и ц а 4 (окончание)

Пункт	Максимальный подъем (+), спад (-)	Заголение (+) или осушка (-), м	Период, м
о-в Юрий:			
бух. Широкая океанская сторона острова	Следов цунами не обнаружено		
о-в Танфильева	+ (0,7-1)		
о-в Кунашир:			
о-в Южно-Курильск	+ (1,3-1,8)	+ (30-100)	15-20
р. Серебрянка (устье)	+ (2-3)	+ (200-300)	
пос. Оградное	+2	+40	
р. Винай	+ (2,5-3)	+150	
пос. Чайка	+2	+20	
п. Горячий Пляж	+ (2-3)	+60	
о-в Итуруп:			
бух. Буревестник	+ (0,7-1)	+30	

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Леонов Н.Н., Оскорбин Л.С., Попова Л.Н. и др. Шикотанское землетрясение и цунами 11 августа 1969 г. - В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 году. М.: Наука, 1973.
2. Оскорбин Л.С., Попова Л.Н., Рудик М.И. и др. Ионьские землетрясения и цунами в районе Малой Курильской гряды в 1973 г. - В кн.: Землетрясения в СССР в 1973 году. М.: Наука, 1976.

С. А. Федотов, И. Г. Симбирева, В. Д. Феофилактос,  
А. А. Гусев, В. И. Горельник, В. В. Степанов

## Землетрясения Камчатки

В 1975 г. детальные сейсмологические наблюдения на Камчатке и Командорских островах продолжались Институтом вулканологии ДВНЦ АН СССР, где в основном завершено оснащение сейсмических станций Камчатки современной аппаратурой. Взамен устаревших узлов установлены пульты КРЦ, панели АУЗ, ПРУОЦ, стандартизованы блок-схемы станций. Большое внимание уделено качеству монтажа и надежности кабельных линий связи.

В результате детального изучения микросейсмических помех на станциях и основных характеристик шумового источника микросейсм составлена карта прогноза среднего уровня шумов для Камчатки. Разработаны рекомендации по оптимизации увеличения региональных сейсмографов.

Оказалось, что максимальный реализуемый на полуострове коэффициент увеличения составляет около 40 тыс.

В новом здании начала работу сейсмическая станция Эссо. Грунты под станцией валунно-галечные с песчаным заполнителем. Станция ведет трехкомпонентную регистрацию каналами СКМ-III-ГБ-IV со стандартной региональной характеристикой и увеличением 4000.

Горизонтальный (В-З) канал пониженной чувствительности имеет увеличение 4000.

В 1975 г. продолжалось оснащение полигона для регистрации сильных землетрясений на Камчатке. В дополнение к сети сейсмографов ССРЗ, включающихся от 5-6 балльных камчатских землетрясений, были установлены более чувствительные стандартные японские акселерографы SMAS-Q (три комплекта на территории Петропавловска) и велосигграфы СС-ИСО-II (два комплекта на станциях Кроноки и Беринг).

Методы обработки наблюдений в 1975 г. остались те же [1]. Энергетический класс  $K=K_{Ф68}$  определялся по поперечным волнам, записанным сейсмографом ВЭГИК  $S_{1,2}$  периодом 1,2 с, согласно номограмме Федотова [2].

Сейсмичность региона в 1975 г. отражена в каталоге землетрясений с  $K \geq 10$ . Подробные данные о землетрясениях с  $K \geq 9$  приведены в Сейсмологическом бюллетене Дальнего Востока [3]. На рис. 1 и 2 (см. вкладку) даны карты эпицентров землетрясений с  $K \geq 9$  и  $K = 8$ , на рис. 3 (см. вкладку) - карта сейсмической активности. Всего в 1975 г. сеть зарегистрировано и обработано 1411 землетрясений с  $K \geq 8$ , которые распределялись по энергии следующим образом:

K	8	9	10	11	12	13	14	15
N	480	537	262	79	35	11	6	1

1975 г. был спокойным годом. Наибольшая магнитуда достигала 7,0 для Камчатки и 6,9 для Командорских островов, не было разрушительных землетрясений и цунами. На юге региона, в области очага землетрясения 28 февраля 1973 г. ( $M_LH = 7,4$ ), медленно шел на убыль афтершоковый процесс. Область повышенной активности и эпицентр упомянутого землетрясения хорошо видны на карте активности.