

1.7. Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион

*Т.А. Фокина, Е.Н. Дорошкевич, И.П. Кислицына,
Н.С. Коваленко, Ю.Н. Левин, В.И. Михайлов*

В 2008 г. инструментальные сейсмологические наблюдения в зоне ответственности СФ ГС РАН проводились сетью из 18 стационарных сейсмических станций, расположенных на Сахалине, Курильских островах, в Приамурье и Приморье и локальной сетью в южной части Сахалина, включающей в себя девять полевых станций (рис. 1.18, табл. 1.14) (подробное описание см. в разделе III.2). В ноябре по рекомендации Сахалинского филиала Российского экспертного совета по прогнозу землетрясений, оценке сейсмической опасности и риска был открыт новый полевой пункт наблюдения севернее существующей до этого локальной сети в пос. Фирсово Долинского района Сахалинской области (станция перенесена из пункта «Лесное»). Таким образом, в 2008 г. инструментальные наблюдения в зоне ответственности СФ ГС РАН проводились 27 сейсмическими станциями. Кроме того, в Приморском крае работала станция «Владивосток», а в Еврейской автономной области – станция «Кульдур» сети OBN.

Три станции («Горнотаежное», «Хабаровск» и «Охотск») оснащены только цифровой аппаратурой. Цифровая аппаратура, при сохранении в работе аналогового оборудования, установлена еще на пяти станциях: «Зея», «Горный», «Терней», «Оха», «Тымовское». Все эти цифровые станции установлены в рамках Соглашения о научном сотрудничестве по проекту «Исследования сейсмоструктуры Охотоморской плиты» между Сообществом университетов Японии, ГС РАН и рядом институтов Российской академии наук. На станции «Южно-Курильск» установлена и запущена в опытную эксплуатацию цифровая станция UGRA. На стационарных станциях «Кировский», «Ясный», «Бомнак», «Экимчан», «Николаевск-на-Амуре», «Углегорск» и «Курильск» регистрация землетрясений по-прежнему велась только аналоговой аппаратурой.

На 14 стационарных сейсмостанциях (кроме станций «Ясный», «Горнотаежное», «Хабаровск» и «Охотск») в ждущем режиме работали приборы для записей сильных движений. В июне сотрудниками Камчатского филиала ГС РАН на сейсмостанции «Северо-Курильск» был установлен и запущен в работу цифровой регистрирующий комплекс сильных движений. Сведения о приборах сильных движений, установленных на стационарных станциях, приведены в табл. 1.14 в графе «Тип оборудования и станции». Станция «Южно-Сахалинск» оснащена цифровой аппаратурой IRIS/USGS, здесь же параллельно производится регистрация землетрясений аналоговым оборудованием.

В октябре на станции «Южно-Сахалинск» был запущен в опытную эксплуатацию программно-технический комплекс опорной широкополосной цифровой сейсмической станции для Службы предупреждения о цунами (ПТК ОШЦСС «Южно-Сахалинск»). Комплекс представляет собой сейсмическую группу, состоящую из пяти пунктов сейсмических наблюдений – центральный на сейсмостанции «Южно-Сахалинск» и четыре выносных пункта: на станциях «Корсаков» и «Холмск», а также в городах Невельск и Долинск. Сведения о приборах сильных движений, установленных на действующих станциях «Южно-Сахалинск», «Корсаков», и «Холмск», приведены в табл. 1.14 в графе «Тип оборудования и станции». В табл. 1.15 приводятся сведения о трех новых пунктах Службы предупреждения о цунами («Невельск» и «Долинск» сети SKHL, «Мыс Шульца» сети OBN).

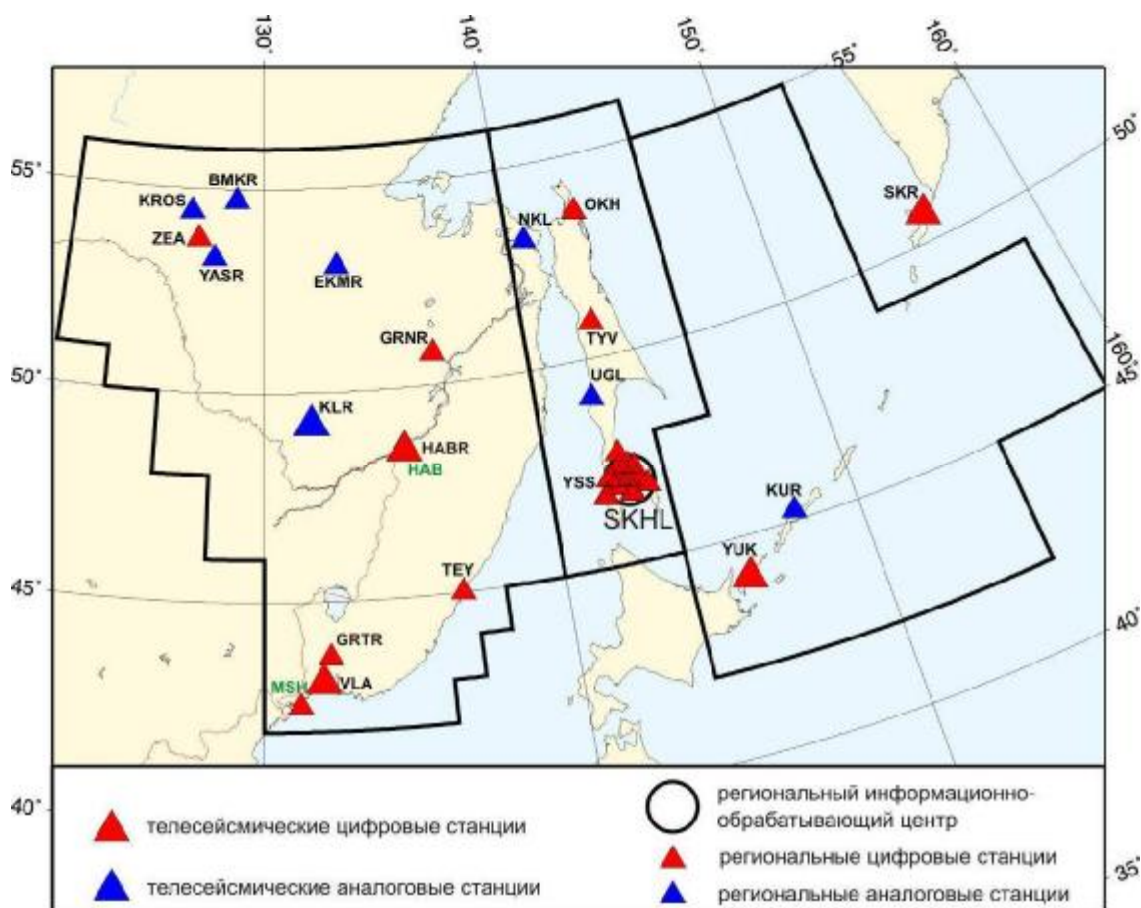


Рис. 1.18. Стационарные сейсмические станции в Приамурье и Приморье, на Сахалине и в Курило-Охотском регионе в 2008 г.

Таблица 1.14. Сведения о стационарных станциях СФ ГС РАН (сеть SKHL) и ГС РАН (сеть OBN)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название и код сети	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Белые скалы SKHL	–	BSKL	02.06.1999	46.839	142.318	50		LE-3Dlite Datamark
2	Бомнак SKHL	BMKR	БМН	01.11.1974	54.710	128.850	342	Суглинок	СКМ-3, С5С, ОСП-2М, ССРЗ
3	Владивосток OBN	VLA	–	01.01.1929; 03.07.2005	43.120 43.120	131.893 131.885	73 61	Кварцит-порфиры	СМ-3ОС SDAS
4	Горнотаежное SKHL	GRTR	GRT	01.08.2006	43.707	132.156	263	2 кат.	STS-2, L4C-3D LS7000XT
5	Горный SKHL	GRNR	ГРН	01.12.1978	50.763	136.449	512	Гравий	STS-2, L4C-3D LS7000XT; СКМ-3, С5С, ОСП-2М, ССРЗ
6	Загорское SKHL	–	ZGR	05.06.2001	47.303	142.493	120		LE-3Dlite Datamark

№	Сейсмическая станция		Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		между- народный							регио- нальный
7	Зея SKHL	ZEA	ЗЕЯ	01.06.1976	53.760	127.300	273	Супесь	STS-2, L4C-3D LS7000XT; СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М
8	Кировский SKHL	KROS	KPC	01.04.1974	54.433	126.971	455	2 кат.	СКМ-3, С5С, ОСП-2М
9	Колхозное SKHL	–	KKHR	14.08.2006	46.656	141.907			LE-3Dlite Datamark
10	Корсаков SKHL	–	KSKV	25.07.2002	46.610	142.801	100		LE-3Dlite Datamark
			KOR-D0	13.10.2008	46.646	142.766	41		CMG-5T
11	Кульдур ОВН	KLR	–	15.09.1954	49.236	131.738	486	Мраморо- видный известняк	СКМ-3, СКД
12	Курильск SKHL	KUR	KYP	01.01.1950	45.230	147.870	40	1 кат.	СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М, ССРЗ
13	Лесное	–	LSNR	31.05.2002– 30.10.2008;	46.958	143.031	30		LE-3Dlite Datamark
	Фирсово SKHL	–	FRSV	01.11.2008	47.639	142.558	10		
14	Мальково SKHL	–	MLKV	04.07.2003	46.769	143.354	10		LE-3Dlite Datamark
15	Николаевск- на-Амуре SKHL	NKL	НКЛ	01.07.1970	53.150	140.680	15	2 кат.	СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М, ССРЗ
16	Ожидаево SKHL	–	OJD	02.06.1999	47.029	142.399	230		LE-3Dlite Datamark
17	Остромысов- ка SKHL	–	OSMR	10.11.2004	47.245	143.010	30		LE-3Dlite Datamark
18	Оха SKHL	OKH	OXA	01.12.1958	53.600	142.945	36	Мелкозер- нистый глинистый песок	STS-2, L4C-3D LS7000XT; СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М
19	Охотск SKHL	–	OHTR	15.08.2007	59.357	143.240	2	3 кат.	STS-2, L4C-3D LS7000XT
20	Северо- Курильск SKHL, KRSC	SKR	СВК	01.03.1958	50.670	156.070	22	Рыхлый песчаник	СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М, ССРЗ;
				02.06.2008					CMG-5T GSR-24
21	Терней SKHL	TEY	ТРН	01.02.1982	45.006	136.600	44	2 кат.	STS-2, L4C-3D LS7000XT; СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М
22	Тымовское SKHL	TYV	TMC	01.04.1969	50.863	142.656	160	Алевроли- ты	STS-2, L4C-3D LS7000XT; СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М

№	Сейсмическая станция		Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
23	Углегорск SKHL	UGL	УГЛ	01.12.1950	49.077	142.065	40	Глина	СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М
24	Хабаровск OBN, SKHL	HABR	HABR	01.04.2005	48.473	135.051	81	Скальные породы	СМ-30С SDAS; STS-2, L4C-3D LS7000XT
25	Холмск SKHL	–	KHLM	29.06.2006	47.076	142.076			LE-3Dlite Datamark
			KHL-D0	11.10.2008	47.055	142.052	46		CMG-5T
26	Экимчан SKHL	EKMR	ЭКМ	01.12.1979	53.072	132.950	543	1 кат.	СКМ-3, С5С, ОСП-2М
27	Южно-Курильск SKHL	YUK	ЮКР	01.10.1960 01.06.2008	44.035	145.861	28	Глина с валунами	СКМ-3, СКД, С5С, АС3, ССР3 UGRA
28	Южно-Сахалинск SKHL	YSS	ЮСХ	01.03.1957	46.954	142.755	98	Сланцы	STS-1, GS-13, FBA-23, IRIS/USGS;
			SSH-D0	10.10.2008	46.959	142.760	99		СКМ-3, СКД, С5С, ОСП-2М, ССР3 CMG-3ESP
29	Ясный SKHL	YASR	ЯСН	01.12.1974	53.290	127.980	330	2 кат.	СКМ-3

Таблица I.15. Сведения о новых пунктах Системы предупреждения о цунами

№	Сейсмическая станция		Дата открытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
1	Долинск SKHL	–	DOL-D0	14.10.2008	47.321	142.787	18		CMG-5T
2	Невельск SKHL	–	NEV-D0	12.10.2008	46.676	141.858	25		CMG-5T
3	Мыс Шульца OBN	–	MSH	01.10.2008	42.580	131.157	84		CMG-5T

В 2008 г., по данным стационарных станций СФ ГС РАН, ГС РАН, КФ ГС РАН и ЯФ ГС СО РАН, в каталоги СФ ГС РАН внесены параметры 746 землетрясений: 61 – в Приамурье и Приморье, 180 – на Сахалине, 505 – в Курило-Охотском регионе (раздел V на CD-ROM). Печатные варианты каталогов содержат сведения о 61 землетрясении в Приамурье и Приморье, 128 – на Сахалине с $M \geq 2.3$, 466 – в Курило-Охотском регионе с $M \geq 2.8$ (разделы V.6–V.8). Карта эпицентров землетрясений показана на рис. I.19.

В регионе **Приамурья и Приморья** зарегистрировано 61 землетрясение с $M=1.9-6.0$, в том числе пять глубоких ($h=435-558$ км), три – с промежуточной глубиной очага ($h=301-357$ км), остальные 53 – неглубокие ($h \leq 25$ км). Самое сильное глубокое землетрясение ($h=319$ км) с $M=6.0$ ($MPV=6.5$) произошло 29 июня в 20^h53^m в акватории Японского моря, макросейсмический эффект в Приморском крае не отмечен.

Сильное неглубокое землетрясение с $M=5.3$ ($K_p=13.6$) произошло 17 июня в 17^h26^m в Амурской области, его макросейсмический эффект составил: Зeya (расстояние от эпицентра – 52 км) – 4–5 баллов; Горный (77 км), Овсянка (81 км), Кировский (82 км), Бомнак (96 км), Октябрьский (115 км) – 4 балла.

Для землетрясений Приамурья и Приморья с $M \geq 2.6$ ($K_p \geq 8.6$) в разделе VII.3 на CD-ROM помещен бюллетень региональной сети станций за 2008 г. в формате ISF.

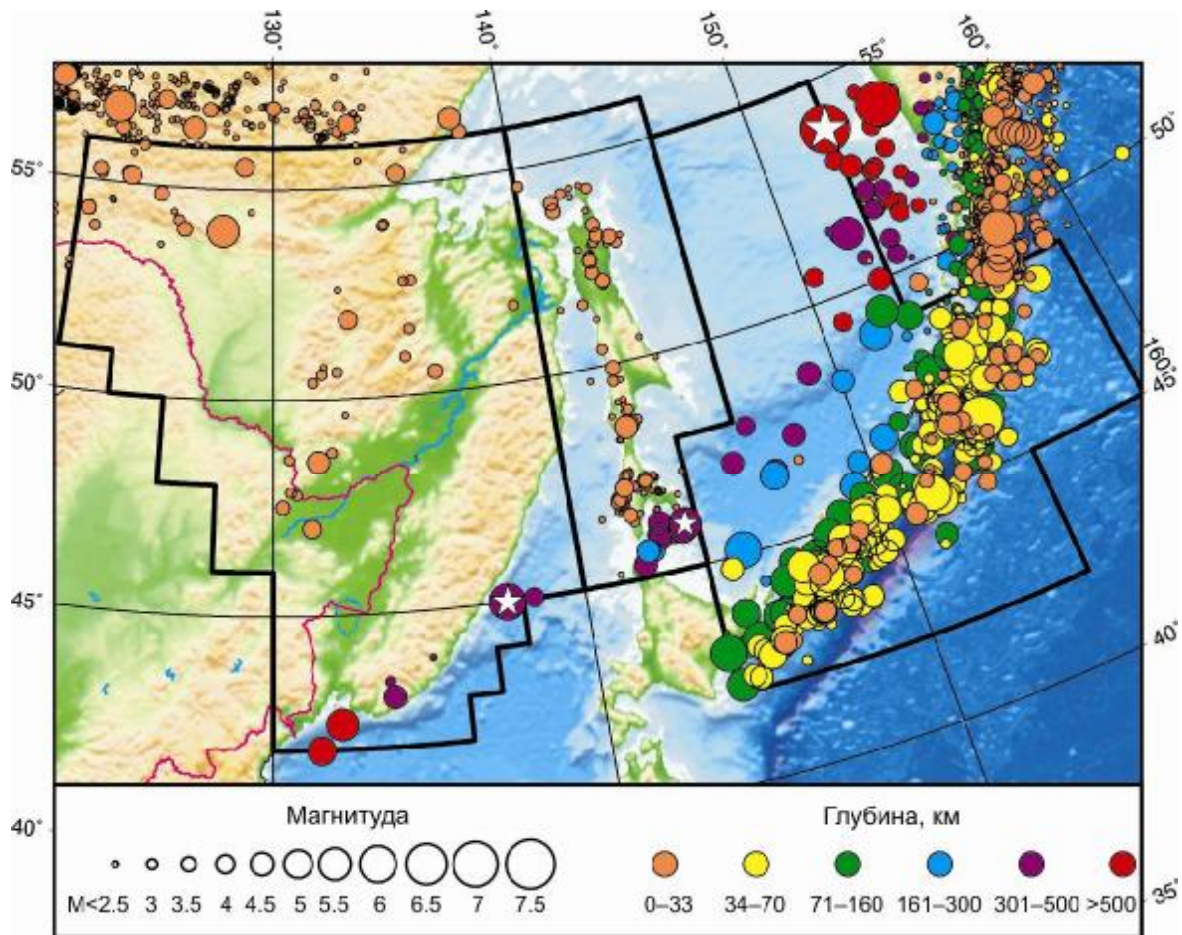


Рис. I.19. Карта эпицентров землетрясений в Приамурье и Приморье, на Сахалине и в Курило-Охотском регионе в 2008 г.

На рис. I.20 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся в очагах землетрясений Приамурья и Приморья в 2004–2008 гг. (по данным Сейсмологических бюллетеней ГС РАН).

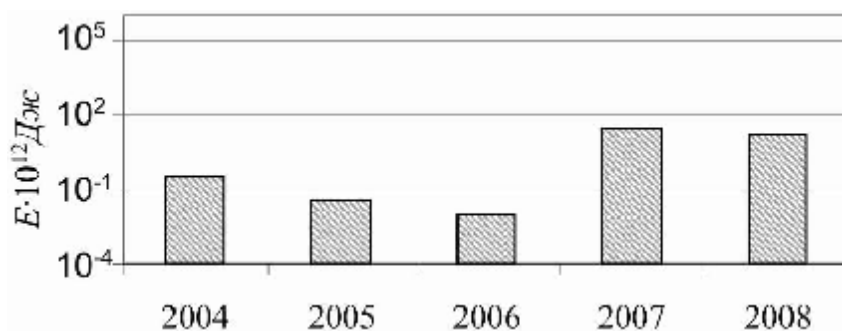


Рис. I.20. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся в очагах землетрясений в Приамурье и Приморье в 2004–2008 гг.

В регионе **о. Сахалин** зарегистрировано 180 землетрясений с $M=0.9-5.4$, в том числе десять с промежуточной глубиной очага ($h=294-335$ км). Глубины очагов остальных 170 землетрясений не превышали 14 км. Зафиксировано 27 ощутимых землетрясений. В сводный каталог взрывов (раздел IV) включены параметры 25 «возможно взрывов» из каталога Сахалина.

Самое сильное глубокое землетрясение ($h=325$ км) с $M=5.4$ ($MSH=5.9$) зарегистрировано 18 сентября в 09^h29^m в заливе Анива (юг о. Сахалин), данных о макросейсмическом эффекте не поступало.

Максимальный макросейсмический эффект (4–5 баллов) вызвало землетрясение 4 октября в 09^h20^m с $M=4.1$ ($MLH=4.1$, $K_C=9.3$), произошедшее вблизи пос. Синегорье на юге Сахалина. Землетрясение ощущалось: Синегорье (10 км от эпицентра), Быков (18 км) – 4–5 баллов; Березняки (8 км), Ключи (9 км), Новоалександровск (13 км), Ёлочки (18 км), Дальнее (19 км), Южно-Сахалинск (24 км) – 3–4 балла.

Для землетрясений Сахалина с $M \geq 2.2$ ($K \geq 8.0$) в разделе VII.3 на CD-ROM помещен бюллетень региональной сети станций за 2008 г. в формате ISF.

На рис. I.21 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Сахалине в 2004–2008 гг. (по данным Сейсмологических бюллетеней ГС РАН).

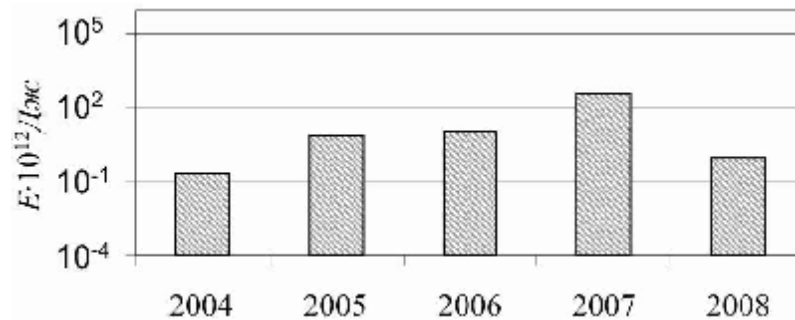


Рис. I.21. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Сахалине в 2004–2008 гг.

В каталог землетрясений **Курило-Охотского региона** включено 505 землетрясений с $M=2.2-7.5$ (в том числе 340 – по данным сети SKHL, 146 – OBN с $M \geq 2.7$ и 19 – KRSC с $M=2.2-4.4$), в том числе 356 – неглубокие ($h \leq 70$ км), 138 – с промежуточной глубиной гипоцентра ($71 \leq h \leq 390$ км), 11 – глубокофокусные ($h > 390$ км). Макросейсмический эффект отмечен для 19 землетрясений.

Самое сильное в регионе землетрясение с $M=7.5$ ($MSH=8.1$) произошло 5 июля в 02^h12^m в Охотском море на глубине 604 км. Оно стало и самым ощутимым, причем, как это свойственно глубоким землетрясениям, оно ощущалось на очень большой территории – на Камчатском полуострове макросейсмический эффект достигал: маяк Круглый, маяк Кроноцкий – 5 баллов; Октябрьский, Паратунка, Институт, мыс Шипунский – 4–5 баллов; Озерновский, Паужетка, Ключи, Усть-Камчатск – 4 балла; Петропавловск – 3–5 баллов; Усть-Большерецк, Апача, р. Карымшина (стационар КФ ГС РАН) – 3–4 балла; Елизово, МГеоЭС-1, Вилючинск, Рыбачий, РНС Подгорная, Крутоберегово, мыс Африка – 3 балла. В г. Северо-Курильск (о. Парамушир) интенсивность сотрясений составила 2–3 балла. Такой же макросейсмический эффект отмечен на о. Сахалин в Южно-Сахалинске, Холмске, Углегорске и Шахтерске, а также на материке: в Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре. В Охе (север Сахалина) интенсивность сотрясений составила 2 балла.

Наибольшее количество землетрясений Курило-Охотского региона было зарегистрировано на Средних Курилах, где продолжался афтершоковый процесс Симуширских землетрясений, произошедших 15 ноября 2006 г. ($MLH=8.0$) и 13 января 2007 года ($MLH=8.1$). Однако суммарная сейсмическая энергия землетрясений Средних Курил оказалась меньше сейсмической энергии землетрясений Южных Курил и Северных Курил. Максимальное же количество сейсмической энергии выделилось в очагах глубокофокусных землетрясений Охотского моря.

Самое сильное неглубокое землетрясение с $M=6.8$ ($MLH=6.8$) произошло 3 марта в 09^h30^m на Средних Курилах на глубине 61 км, недалеко от необитаемого в настоящее время о. Симушир. На флангах Курильской гряды землетрясение не ощущалось.

Второй по величине макросейсмический эффект в 4 балла отмечен в пос. Малокурильское (о. Шикотан) при землетрясении 14 августа в 11^h10^m с $M=5.2$ ($MPH=5.8$, $K_C=11.6$) с глубиной очага 77 км. В Курильске (о. Итуруп) интенсивность сотрясений составила 3–4 балла, в Южно-Курильске (о. Кунашир) – 3 балла.

Макросейсмический эффект остальных землетрясений региона не превышал 3–4 балла.

Для землетрясений Курило-Охотского региона с $M \geq 3.1$ ($K \geq 9.5$) в разделе VII.3 на CD-ROM помещен бюллетень региональной сети станций за 2008 г. в формате ISF.

На рис. I.22 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся в Курило-Охотском регионе в 2004–2008 гг. (по данным Сейсмологических бюллетеней ГС РАН).

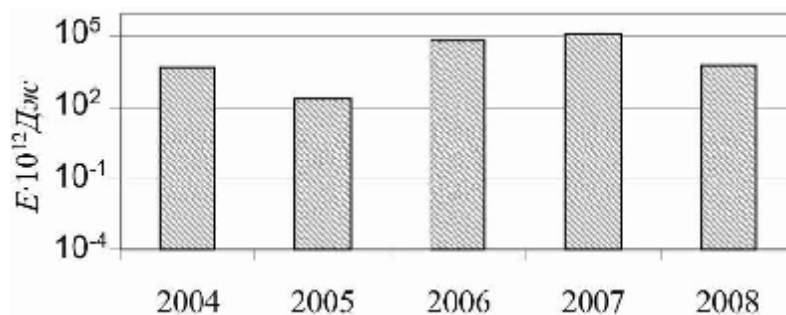


Рис. I.22. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся в Курило-Охотском регионе в 2004–2008 гг.