

I.10. Камчатка и Командорские острова

В.И. Левина, В.Н. Чебров

Сеть стационарных сейсмических станций Камчатского филиала ГС РАН в 2005 г. включала следующие станции: «Апача», «Беринг», «Каменское», «Карымшина», «Крутоберегово», «Оссора», «Паужетка», «Петропавловск», «Эссо». Размещение станций показано на рис. 29, сведения о них приведены в табл. 15. На станции «Оссора» регистрация производилась аналоговой аппаратурой. Станции «Апача», «Беринг», «Крутоберегово», «Эссо», «Каменское» и «Карымшина» – цифровые. На станции «Петропавловск» работала аналоговая и цифровая аппаратура. Продолжались работы по внедрению нового цифрового оборудования на стационарных станциях. На станции «Паужетка» в апреле 2005 г. был установлен комплект цифрового оборудования СЦСС, разработанный в КФ ГС РАН. На станции «Ключи» в ноябре 2004 г. в экспериментальном режиме был установлен комплект оборудования фирмы GEOTECH (США) с широкополосным велосиметром KS-2000.

Сеть радиотелеметрических сейсмических станций (РТСС) Камчатки включала в себя три куста станций (рис. 29): Петропавловский (16 станций), Козыревский (5 станций), Ключевской (9 станций). Деление на кусты обусловлено расположением приемных центров, на которых ведется сбор сейсмометрической информации соответствующих станций. Сведения о радиотелеметрических станциях представлены в табл. 16. Все станции РТС оборудованы комплектом короткопериодной аппаратуры, с их помощью ведется сейсмический мониторинг групп вулканов на Камчатке. 27 февраля 2005 г. во время извержения вулкана Шивелуч пирокластический поток уничтожил единственную станцию «Шивелуч» в районе вулкана. В сентябре–октябре 2005 г. для мониторинга состояния одного из самых активных и опасных вулканов Камчатского полуострова были открыты три новые радиотелеметрические станции: «Семкарок», «Сорокина» и «Байдарная» (табл. 16).

Сеть станций сильных движений в 2005 г. также претерпела существенные изменения (табл. 17). Было развернуто пять цифровых станций для регистрации сильных землетрясений (три станции в черте г. Петропавловска-Камчатского и две на сейсмостанциях «Беринг» и «Крутоберегово»). Основой цифровых станций сильных движений является цифровой регистратор GSR-24 совместного российско-швейцарского производства.

На рис. 29 показаны также изолинии энергетической представительности $M_{\min}=2.6$ ($K_{\min}=8.5$) и $M_{\min}=3.3$ ($K_{\min}=9.5$), рассчитанные по сети сейсмических станций, работавших в 2005 г. Региональная сеть Камчатки обеспечила регистрацию 71% землетрясений с $K_S > 8.5$ на территории от о. Парамушир до пролива Литке (внутри изолинии $K_{\min}=8.5$) и 95% событий на всей территории (внутри изолинии $K_{\min}=9.5$).

В течение 2005 г. в новых границах ответственности Камчатской региональной сети на территории Камчатки, Командорских и севера Курильских островов сетью сейсмических станций КФ ГС РАН зарегистрированы и определены параметры 873 землетрясений с $M_{\min}=2.6$ ($K_S \geq 8.5$), они приводятся в полной мере в каталоге настоящего сборника. В каталог добавлены параметры семи землетрясений по данным обработки сетей NERS, OBN и SKHL.

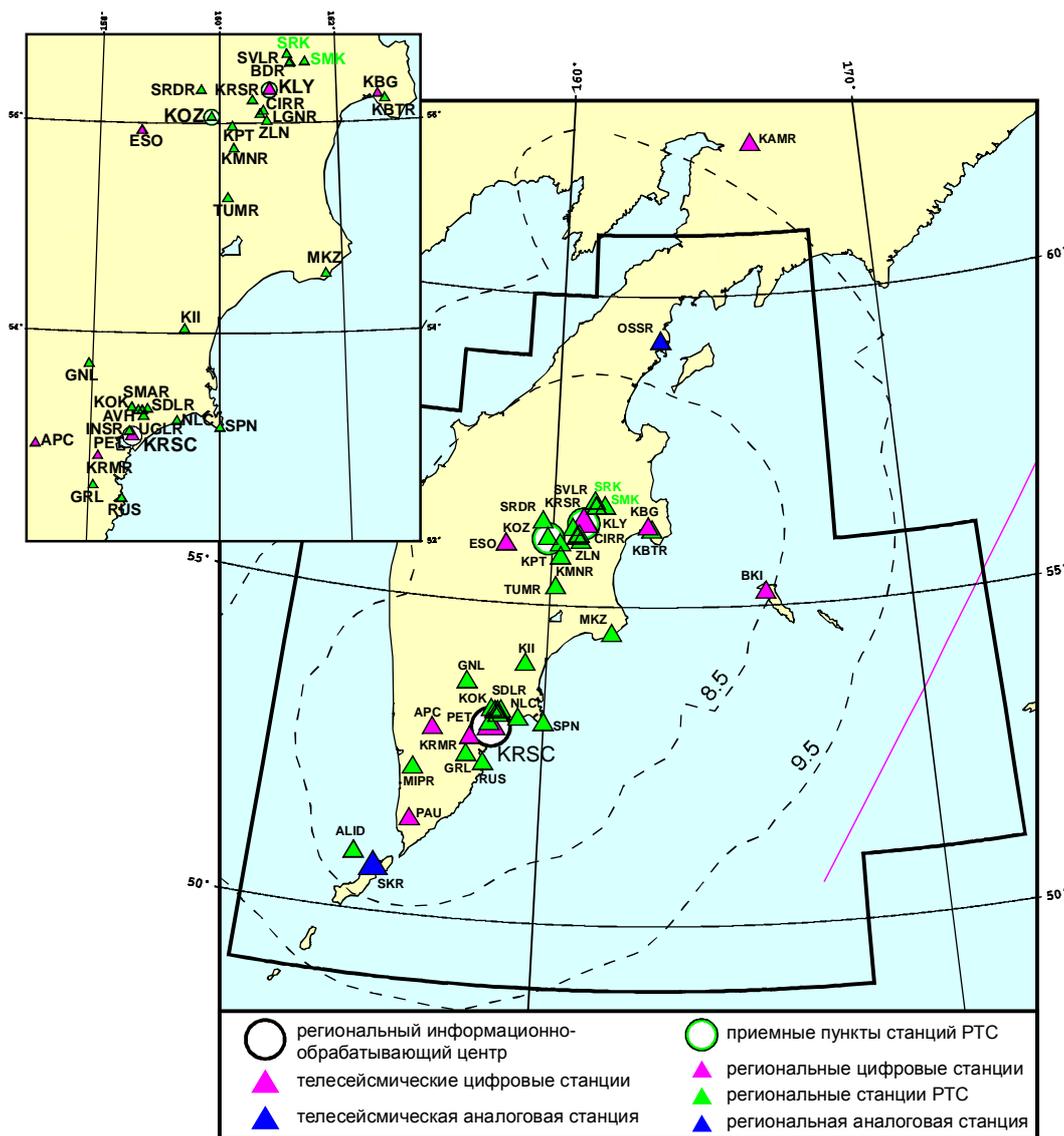


Рис. 29. Сеть сейсмических станций Камчатского филиала ГС РАН в 2005 г.
 (черный пунктир – изолинии энергетической представительности
 $K_{\min}=8.5$ ($M_{\min}=2.6$) и $K_{\min}=9.5$ ($M_{\min}=3.3$))

Таблица 15. Сведения о стационарных станциях Камчатского филиала
 ГС РАН (сеть KRSC)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Подпочва	Тип станции
	Название	Код			φ, °N	λ, °E			
		международный	региональный						
1	Апача	APC	APC	24.02.1990	52.925	157.158	100	Гравий	Ц
2	Беринг	ВКИ	ВКИ	20.11.1962	55.204	165.972	10	Метаморфизованный песчаник с выходом коренных пород	Ц
3	Каменское	KAMR	KAM	10.10.1994	62.456	166.210	64	Камень	Ц
4	Карымшина	KRMR	KRM	17.01.2000	52.830	158.130	120	Осадочные породы	Ц

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Подпочва	Тип станции
	Название	Код			φ, °N	λ, °E			
		международный	региональный						
5	Крутоберегово	KBG	KBG	10.04.1968	56.255	162.705	30	Суглинок, гравий, глина	Ц
6	Оссора	OSSR	OSS	01.01.1973	59.250	163.060	5	Гравий	А
7	Паужетка	PAU	PAU	04.11.1961	51.468	156.815	110	Шлак	Ц+А
8	Петропавловск	PET	PET	18.03.1951	53.024	158.653	100	Скала	Ц+А
9	Эссо	ESO	ESO	24.11.1965	55.925	158.700	490	Камень	Ц

Таблица 16. Сведения о радиотелеметрических станциях КФ ГС РАН (сеть KRSC)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Подпочва	Тип станции
	Название	Код			φ, °N	λ, °E			
		международный	региональный						
Ключевская сеть									
1	Байдарная	BDR		08.10.2005	56.568	161.208	936	Лава	А-Ц
2	Зеленая	ZLN		01.08.1988	56.017	160.804	1120	Шлак	А-Ц
3	Ключи	KLY		01.02.1989	56.317	160.858	50	Пепел	А-Ц
4	Крестовский	KRSR		01.07.1987	56.217	160.565	1120	Лава	А-Ц
5	Крутоберегово ¹	KBTR		01.10.1997	56.208	162.819	200	Шлак	А-Ц
6	Логинов	LGNR		01.09.1999	56.083	160.690	2500	Лава	А-Ц
7	Семкарок	–	SMK	10.09.2005	56.582	161.468	898	Камень	А-Ц
8	Сорокина	–	SRK	19.09.2005	56.654	161.168	849	Лава	А-Ц
9	Цирк	CIRR		01.10.1998	56.115	160.748	1420	Шлак	А-Ц
10	Шивелуч*	SVLR		29.10.1980	56.577	161.220	840	Шлак	А-Ц
Козыревская сеть									
11	Каменистая	KMNR		01.10.1990	55.756	160.247	1147	Лава	А-Ц
12	Козыревск	KOZ		01.01.1961 01.07.2001	56.058	159.872	45	Лава	А-Ц
13	Копыто	KPT		25.10.1997	55.966	160.222	1004	Шлак	А-Ц
14	Срединный	SRDR		04.01.1992	56.316	159.697	750	Камень	А-Ц
15	Тумрок	TUMR		01.07.2003	55.283	160.146	1213	Камень	А-Ц
Петропавловская сеть									
16	Авача	AVH		01.08.1976	53.265	158.738	900	Лава	А-Ц
17	Алаид	ALID		01.08.2001	50.868	155.550	1400	Лава	А-Ц
18	Ганалы	GNL		17.01.1988	53.695	157.942	1200	Камень	А-Ц
19	Горелый	GRL		01.07.1980	52.552	158.073	1250	Лава	А-Ц
20	Институт	INSR		01.11.1981	53.066	158.605	175	Грунт средний, пирокластические отложения	А-Ц
21	Карымский	KП		01.09.1989	54.036	159.449	900	Шлак	А-Ц
22	Коряка	KOK		01.07.1975	53.292	158.636	1050	Лава	А-Ц
23	Малая Ипелька	MIPR		01.08.1997	52.276	156.758	370	Шлак	А-Ц

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Подпочва	Тип станции
	Название	Код			φ, °N	λ, °E			
		международный	региональный						
24	Мыс Козлова	MKZ		01.09.1997	54.556	161.730	520	Камень	А-Ц
25	Налычево	NLC		30.03.1984	53.171	159.345	20	Гравий	А-Ц
26	Петропавловск	PET		30.01.1987	53.024	158.653	100	Скала	А-Ц
27	Русская	RUS		21.12.1987	52.433	158.513	75	Камень	А-Ц
28	Седловина	SDLR		01.09.1991	53.278	158.884	1235	Лава	А-Ц
29	Сомма	SMAR		27.02.1991	53.263	158.801	1950	Лава	А-Ц
30	Угловая	UGLR		01.08.1992	53.209	158.824	1140	Лава	А-Ц
31	Шипунский	SPN		20.11.1962	53.104	160.011	170	Скала	А-Ц

* станция «Шивелуч» уничтожена при извержении вулкана 27.02.2005 г.

Таблица 17. Сведения о станциях сильных движений КФ ГС РАН (сеть KRSC)

№	Станция			Дата открытия	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Подпочва	Тип станции
	Название	Код			φ, °N	λ, °E			
		международный	региональный						
Камчатская сеть									
1	Маяк «Африка»	–	AFR	1983	56.183	163.350	8	Грунт скальный, средний, песчано-галечные отложения	А
2	Крутоберегово (на стационарной сейсмостанции)	KBG	KBG	1968	56.255	162.705	30	Грунт средний, суглинок, гравий	Ц+А
3	Беринг (на стационарной сейсмостанции)	BKI	BKI	1962	55.204	165.972	10	Метаморфизованный песчаник с выходом коренных пород	Ц+А
4	Маяк «Кроноцкий»	–	KRC	1983	54.746	162.109	40	Грунт скальный, средний, песчано-галечные отложения	А
5	ГМС «Жупаново», Семячки	–	GPN	21.11.1982	54.116	159.983	26	Грунт скальный, скальные породы, лавовый поток	А
6	Мыс Шипунский (на РТСС)	SPN	SPN	1962	53.104	160.011	170	Грунт скальный, скальные породы	А
7	Маяк «Петропавловский»	–	MPT	1980	52.888	158.709	79	Грунт скальный, скальные породы, метаморфизованные сланцы, габбро-диабазы	А
8	Маяк «Круглый»	–	KRL	1983	52.071	158.325	30	Грунт скальный, скальные породы, лавовый поток	А
9	ГМС «Водопадная», Ходутка	–	KDT	1985	51.809	158.078	20	Грунт скальный, лавовый поток	А
10	Родниковая	–	RDN	24.07.1998	52.603	157.785	170	Грунт скальный, скальные породы	А

№	Станция			Дата открытия	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Подпочва	Тип станции
	Название	Код							
		международный	региональный						
Сеть станций в г. Петропавловске-Камчатском									
11	Институт вулканологии (на РТСС)	INSR	INS	19.05.1972	53.066	158.605	175	Грунт средний, пирокластические отложения	А
12	Улица Горького 15	–	PTG	1966	53.056	158.631	170	Грунт средний, пирокластические отложения	А
13	Улица Дачная, общежитие	–	DCH	1961	53.057	158.639	150	Грунт средний, пирокластические отложения	Ц+А
14	Сопка Мишенная	–	MSN	1982	53.043	158.638	372	Грунт скальный, скальные породы	А
15	14 км Елизовское шоссе, станция ГМС	–	AER	1986	53.086	158.554	80	Грунт средний	А
16	Администрация	–	ADM	2005	53.023	158.650	3	Грунт насыпной	Ц
17	Петропавловск (на стационарной сейсмостанции)	PET	PTK	1951	53.024	158.653	100	Скала	Ц

На рис. 30 представлена карта эпицентров 880 землетрясений с $M \geq 2.6$ ($K_S \geq 8.5$), зарегистрированных на территории Камчатки и Командорских островов в 2005 г. Распределение эпицентров в целом повторяет таковое в 2003–2004 гг. [Землетрясения России в 2003 году, 2006; Землетрясения России в 2004 году, 2007]. Преобладающее большинство землетрясений зарегистрировано в интервале глубин 0–50 км.

Кроме землетрясений, происходящих в зоне субдукции, на Камчатке регистрировались слабые неглубокие землетрясения в районе Восточно-Камчатского вулканического пояса, в пределах Центральной Камчатской депрессии и в Срединном хребте. Эти землетрясения связаны с блоковой тектоникой горных сооружений и депрессий Камчатки.

В 2005 г. на территории Камчатки произошли четыре землетрясения с $M \geq 5.3$ ($K_S \geq 12.5$): три – в Авачинском заливе, одно – в Камчатском проливе; четыре землетрясения зарегистрированы в районе Северных Курильских островов и одно – на Западных Алеутах. Сведения об этих землетрясениях представлены в каталоге. Для 33 событий определены механизмы очагов (см. раздел V.).

Наиболее сильное землетрясение с $M=5.8$ ($K_S=13.3$) было зарегистрировано 26 июля в 12^h17^m, которое ощущалось на ГМС «Семячки» и мысе Шипунский с силой 4 балла; в Петропавловске, Институте, на р. Карымшина – 3–4 балла; в Приморском – 3 балла.

Самое сильное по ощутимости землетрясение произошло 12 июня в 22^h21^m с $M=5.2$ ($K_S=12.4$), интенсивность сотрясений достигала на маяке Кроноцкий – 5 баллов; ГМС «Кроноки» – 3–4 балла; в Усть-Камчатске, Ключах – 2 балла.

Для наиболее сильных землетрясений региона с $M \geq 2.9$ ($K_S \geq 9.0$) в разделе VII на CD-ROM помещен бюллетень региональной сети станций за 2005 г. в формате ISF.

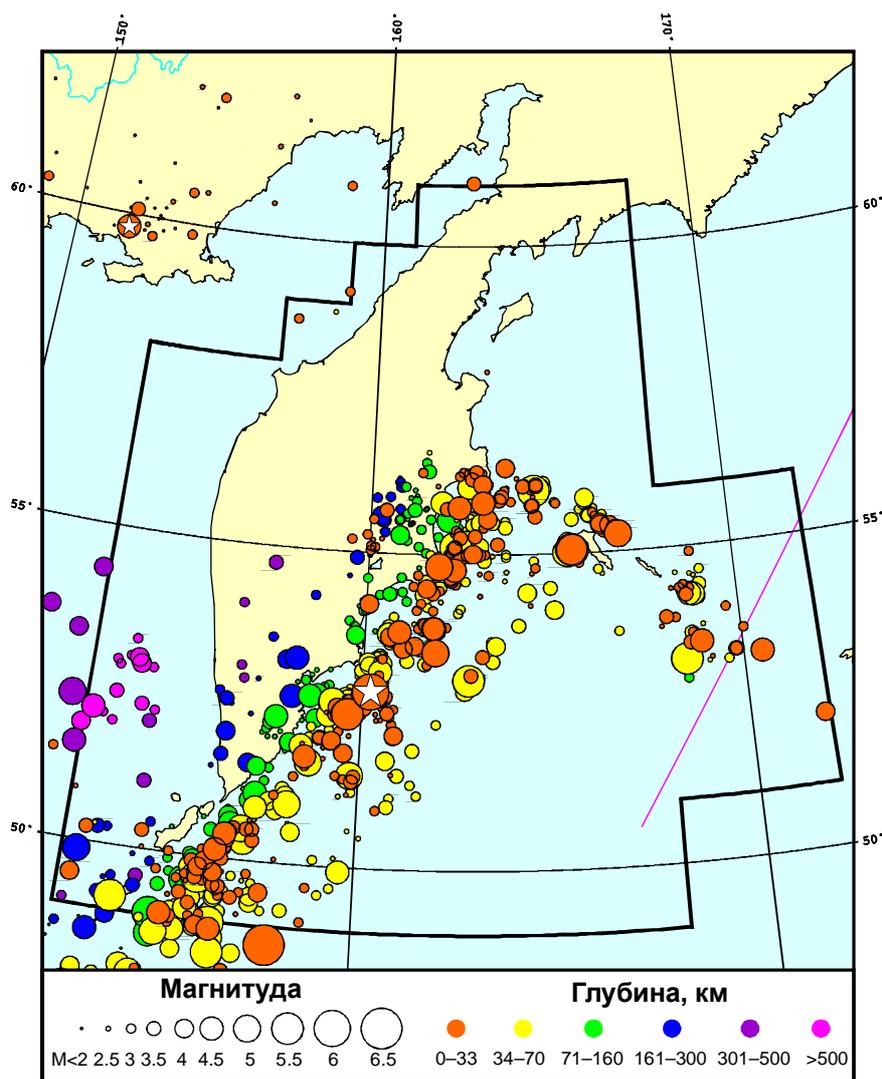


Рис. 30. Карта эпицентров землетрясений на Камчатке и Командорских островах в 2005 г.

На рис. 31 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Камчатке и Командорских островах в 2001–2005 гг. (по данным регионального каталога КОМСП ГС РАН (в 2004–2005 гг. – в пределах новых границ)). Сейсмическая активность в регионе в 2005 г. оказалась самой низкой за всю историю инструментальных наблюдений.

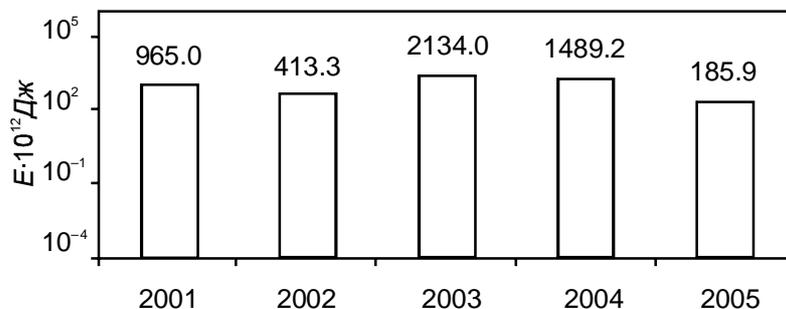


Рис. 31. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Камчатке и Командорских островах в 2001–2005 гг.