

Камчатка и Командорские острова

В.Н. Чебров, С.Я. Дроздина, С.Л. Сениуков

Камчатский филиал ГС РАН, г. Петропавловск-Камчатский

Сеть постоянно действующих сейсмических станций Камчатского филиала (КФ) ГС РАН состояла из 77 пунктов регистрации сейсмических сигналов. Размещение станций показано на рис. I.30, сведения о них, в т.ч. аппаратное оснащение, приведены в табл. I.19. Станции, оборудованные велосиметрами SMG-3ТВ, STS-1, STS-2, KS-2000 и GS-13, входили в сеть телесеизмических цифровых станций. Станции, оснащенные велосиметрами SMG-6Т и SM-30С, составляли сеть региональных цифровых станций; велосиметрами SM-3КВ и SM-3вч – сеть локальных станций; акселерометрами SMG-5Т, FBA-23 и AC-73iNHV – сеть станций сильных движений.

В течение года проводились работы, направленные на повышение надежности и совершенствование контроля работы аппаратуры существующих станций, оснащение станций новым оборудованием, установку новых пунктов сети, а также ремонтные и профилактические работы.

Число постоянно действующих сейсмических станций КФ ГС РАН увеличилось в 2014 г. на семь пунктов. Все они входят в состав сети сильных движений и находятся в Петропавловске-Камчатском.

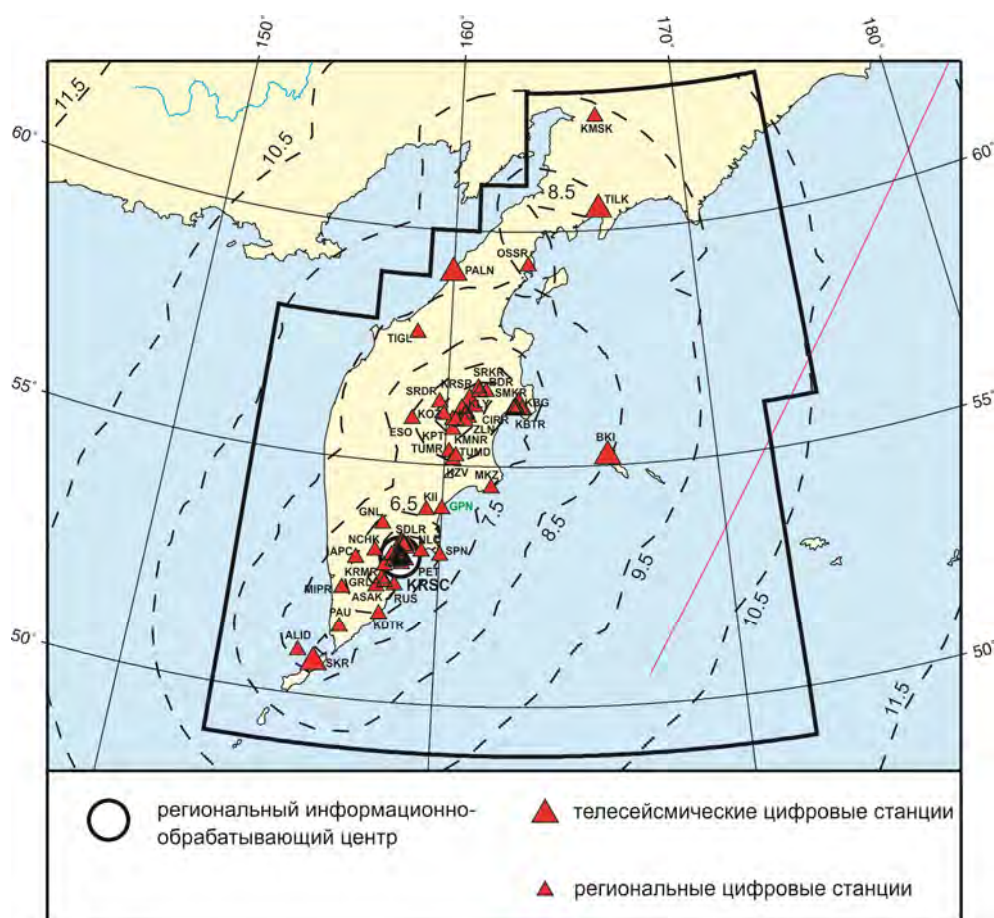


Рис. I.30. Сейсмические станции на Камчатке и Командорских островах в 2014 г.

Пунктиром показаны изолинии энергетической представительности K_{\min} .

Черный шрифт – международные коды сети (центра) и станций

Таблица I.19. Сведения о сейсмических станциях КФ ГС РАН (сеть KRSC)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия (последней модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Авача	AVH	AVH	16.01.1963 (06.09.2011)	53.264	158.740	942	Лава	СМ-3КВ; СМ-3вч, СМГ-5ТD, СМГ-6ТD
2	Автодор	–	UK4	26.04.2011	56.234	162.520	5	Песок	СМГ-5ТD
3	Администрация-ПК	–	ADM	01.07.2005 (04.03.2010)	53.023	158.647	5	Грунт насыпной	СМГ-5Т+ GSR-24
4	Администрация-УК	–	UK1	25.12.2009	56.263	162.586	5	Песок	СМГ-5ТD
5	Алаид	ALID	ALD	08.08.2001	50.876	155.552	1400	Лава	СМ-3КВ, СМ-3вч
6	Апача	APC	APC	24.02.1990 (14.07.2004)	52.926	157.133	120	Гравий	СМ-3КВ, СМ-3ОС+ СЦСС
7	Арик	KRX	KRX	19.08.2009	53.359	158.649	1410	Лава	СМ-3КВ, СМ-3вч
8	Асача	ASAK	ASA	01.12.2008	52.385	157.901	920	Лава	СМ-3КВ, СМ-3вч
9	Аэрологическая	–	AER	01.01.1986 (27.03.2013)	53.086	158.554	80	Грунт средний	СМГ-5Т+ GSR-24
10	Байдарная	BDR	BDR	08.10.2005	56.568	161.208	720	Лава	СМ-3КВ
11	Безымянный	BZMR	BZM	05.08.2006	55.935	160.490	1450	Лава	СМ-3КВ
12	Безымянный-Грива	BZGR	BZG	22.08.2007 (10.09.2013)	55.940	160.696	1150	Шлак	СМ-3КВ СМГ-6ТD
13	Безымянный-Запад	BZWR	BZW	22.08.2007	55.965	160.497	1620	Лава	СМ-3КВ
14	Беринг*	BKI	BKI	20.11.1962 (17.12.2007)	55.194	165.984	12	Метаморфизованный песчаник с выходом коренных пород	СМГ-3ТВ+ GSR-24; СМГ-5Т+ GSR-24
15	Больница	–	GK004	09.10.2014	53.038	158.661	25	Уплотненная глиняно-каменная смесь	АС-73iNHV +GMS ^{plus}
16	Вилючинск	–	VIL	01.10.2007	52.931	158.405	40	Грунт средний, песок, гравий	СМГ-5Т+ GSR-24
17	Водозабор	–	UK2	12.12.2009	56.232	162.646	2	Песок	СМГ-5ТD
18	Высотная	–	VST	28.02.2014	53.025	158.672	115	Уплотненные туфы с преобладанием обломков лавы	СМГ-5Т+ GSR-24
19	Ганалы	GNL	GNL	15.01.1988 (1996)	53.695	157.942	1200	Камень	СМ-3КВ, СМ-3вч
20	Горелый	GRL	GRL	14.08.1980 (1996)	52.554	158.073	1400	Лава	СМ-3КВ, СМ-3вч
21	Горького (Улица Горького, 15)	–	PTG	20.11.1966 [01.01.2012– 13.02.2014] (14.02.2014)	53.056	158.631	170	Уплотненная глиняно-каменная смесь	СМГ-5Т+ GSR-24
22	Дальний	DALK	DAL	06.10.2009	53.031	158.754	57	Уплотненный щебень, скала	СМГ-5ТD, СМГ-6ТD

№	Сейсмическая станция		Дата открытия (последней модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
23	Дачная	–	DCH	1971 (18.02.2010)	53.058	158.639	160	Грунт средний, пирокластические отложения	CMG-5T+GSR-24
24	Жупаново	GPN	GPN	1982 (25.10.2011)	54.082	159.988	20	Грунт скальный, скальные породы, лавовый	CMG-5TD
25	Звёздный	–	SPZ	13.07.2010	53.056	158.666	168	Грунт средний, пирокластические отложения	CMG-5T+GSR-24
26	Зелёная	ZLN	ZLN	30.10.1988 (15.07.1996)	56.017	160.803	1050	Шлак	CM-3KB
27	Институт*	–	IVS	14.12.2007	53.067	158.609	140	Грунт средний, пирокластические отложения	CMG-3TB+GSR-24; CMG-5T+GSR-24
28	Интернат	–	GK002	09.10.2014	52.988	158.669	40	Уплотненная глиняно-каменная смесь	AC-73iHHV+GMS ^{plus}
29	Каменистая	KMNR	KMN	27.09.1990 (19.11.1996)	55.756	160.247	1145	Лава	CM-3KB, CM-3вч
30	Каменская	KMSK	KM1	05.07.2010	62.467	166.206	40	Консолидированный грунт (гравий, щебень, глина, мерзлота)	CMG-6TD
31	Карымский	KП	KRY	10.02.1973 (1996)	54.036	159.449	900	Шлак	CM-3KB
32	Карымшина	KRMR	KRM	17.01.2000 (12.07.2013)	52.828	158.131	90	Осадочные породы	CMG-5TD; CMG-3TB
33	Кизимен	KZV	KZV	28.09.2009	55.113	160.294	1500	Лава	CM-3KB, CM-3вч
34	Киришева	KIRR	KIR	05.08.2006 (11.09.2012)	55.953	160.342	1470	Лава	CM-3KB, CMG-6TD
35	Ключи	KLY	KLY	1946 (17.02.2011)	56.317	160.857	35	Лава	CM-3KB, KS-2000; CMG-5TD
36	Козыревск	KOZ	KOZ	1958–1989; 21.06.2001 (04.12.2013)	56.058	159.872	60	Лава	CM-3KB CMG-6TD, CMG-5TDE
37	Копыто	KPT	KPT	23.10.1997	55.966	160.222	1000	Шлак	CM-3KB
38	Коряка	KOK	KRK	30.08.1977 (25.10.1996)	53.296	158.643	1050	Лава	CM-3KB, CM-3вч
39	Корякский ретранслятор	KRER	KRE	15.01.2009	53.304	158.749	1845	Лава	CM-3KB, CM-3вч
40	Крестовский	KRSR	KRS	08.04.1988 (15.07.1996)	56.217	160.565	1180	Лава	CM-3KB
41	Крутоберегово	KBTR	KBT	05.04.1997	56.208	162.819	360	Шлак	CM-3KB, CM-3вч
42	Крутоберегово*	KBG	KBG	10.04.1968 (01.09.2009)	56.258	162.713	30	Суглинок, гравий, глина	CMG-3TB+GSR-24; CMG-5T+GSR-24
43	Логинов	LGNR	LGN	01.09.1999	56.083	160.69	2530	Лава	CM-3KB, CM-3вч

№	Сейсмическая станция			Дата открытия (последней модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
44	Малая Ипелька	MIPR	MIP	11.11.1997	52.276	156.758	370	Шлак	СМ-3КВ, СМ-3вч
45	Маяк	–	MPP	18.11.2010	52.887	158.704	130	Грунт скальный, скальные породы.	СМГ-5ТD
46	Мишенная (Сопка Мишенная)	–	MSN	1982; (16.08.2012)	53.044	158.639	381	Грунт скальный, скальные породы	СМГ-5ТD
47	Морской порт	–	UK3	25.12.2009	56.222	162.523	4	Песок	СМГ-5ТD
48	Мутновский	MTVR	MTV	01.12.2008	52.484	158.193	1390	Лава	СМ-3КВ
49	МЧС	–	GK005	22.10.2014	53.009	158.733	60	Уплотненная глиняно-каменная смесь	АС-73iHHV +GMS ^{plus}
50	Мыс Козлова	MKZ	MKZ	25.09.1997	54.556	161.730	520	Камень	СМ-3КВ, СМ-3вч
51	НИГТЦ	–	НИ	15.12.2007	53.080	158.641	190	Грунт средний, щебень, глина	СМГ-5Т+GSR-24
52	Налычево	NLC	NLC	31.03.1984 (24.12.2010)	53.172	159.348	6	Гравий	СМ-3КВ, СМ-3вч; СМГ-5ТD
53	Начики	NCHK	NCHK	04.12.2013	53.120	157.760	465	Консолидированный грунт	СМГ-6ТD
54	Николаевка	–	NIC	15.12.2007	53.046	158.341	25	Грунт средний, гравий, глина	СМГ-5Т+GSR-24
55	Оссора	OSSR	OSS	25.01.1973 (03.08.2013)	59.262	163.072	35	Гравий	СМГ-6Т (DM24+ EAM); СМГ-5Т
56	Палана	PALN	PAL	13.11.2008	59.094	159.968	70	Глина, гравий	STS-2+GSR-24
57	Паужетка	PAU	PAU	30.04.1961 (17.07.2013)	51.468	156.815	130	Шлак	СМГ-5Т+GSR-24; СМГ-6ТD
58	Петропавловск*	PET	PET	18.03.1951 (18.03.2010) (06.08.2014)	53.023	158.65	100	Скала	СМ-3КВ, СМ-3вч; СМГ-5Т+GSR-24; FBA-23, STS-1, GS-13+Q330HR
59	Русская	RUS	RUS	21.12.1987 (21.12.2010)	52.432	158.513	125	Камень	СМ-3КВ, СМ-3вч; СМГ-5ТD
60	Рыбачий	–	RIB	15.12.2007	52.918	158.533	100	Грунт средний, щебень, глина	СМГ-5Т+GSR-24
61	Седловина	SDLR	SDL	17.12.1991 (1996)	53.278	158.887	1230	Лава	СМ-3КВ, СМ-3вч
62	Семкарок	SMKR	SMK	18.09.2005	56.582	161.468	895	Камень	СМ-3КВ
63	Сомма	SMAR	SMA	06.03.1991 (1996)	53.266	158.812	2050	Лава	СМ-3КВ, СМ-3вч
64	Сорокина	SRKR	SRK	18.09.2005	56.654	161.168	845	Лава	СМ-3КВ
65	Срединный	SRDR	SRD	04.01.1992 (19.11.1996)	56.319	159.693	830	Камень	СМ-3КВ

№	Сейсмическая станция		Дата открытия (последней модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
66	Тигиль	TIGL	TIGL	12.08.2012	57.765	158.671	115	Грубообломочные сланцевые отложения	CMG-6TD
67	Тиличики*	TILK	TL1	04.12.2008 (02.05.2009)	60.446	166.145	25	Песок, гравий, мерзлота	CMG-3TB+GSR-24; CMG-5T+GSR-24
68	Тумрок	TUMR	TUM	25.07.2003	55.283	160.146	1210	Камень	CM-3KB, CM-3вч
69	Тумрок-источники	TUMD	TUMD	18.03.2011	55.203	160.399	478	Консолидированный грунт (глыбы, щебень, глина)	CMG-5TD; CMG-6TD
70	Угловая	UGLR	UGL	19.08.1992 (1996)	53.210	158.829	1200	Лава	CM-3KB, CM-3вч
71	Ходутка	KDTR	KDT	25.08.2011	51.809	158.077	22	Грунт скальный, лавовый поток	CMG-5TD; CMG-6TD
72	Цирк	CIRR	CIR	16.10.1998	56.115	160.748	1450	Шлак	CM-3KB
73	Шипунский	SPN	SPN	25.08.1962 (08.07.2011)	53.106	160.011	95	Скала	CM-3KB, CM-3вч, CMG-5TD; CMG-6TD
74	Школа	–	SCH	15.12.2007	52.958	158.674	70	Грунт средний, щебень, глина	CMG-5T+GSR-24
75	Школа № 3	–	GK001	09.10.2014	52.972	158.689	68	Уплотненная глиняно-каменная смесь	AC-73iNHV+GMS ^{plus}
76	Школа № 40	–	GK003	09.10.2014	53.071	158.646	171	Уплотненная глиняно-каменная смесь	AC-73iNHV+GMS ^{plus}
77	Эссо	ESO	ESO	24.11.1965 (21.11.2013)	55.932	158.695	490	Камень	CMG-6T (DM24+EAM); CMG-5T

* – ИОЦ «Петропавловск», опорные и вспомогательные станции СП СПЦ.

14 февраля на станции «Горького» (код станции PTG, прежнее название «Улица Горького 15»), которая не работала с 2012 г. в связи с неисправностью аналоговой аппаратуры, был установлен и введен в действие трехкомпонентный акселерометр CMG-5T.

28 февраля введена в действие станция «Высотная» (VST), также оснащенная трехкомпонентным акселерометром CMG-5T.

6 августа была произведена замена регистрирующего оборудования на станции IRIS «Петропавловск» (PET) – был включен новый процессор сбора данных Quanterra Q330HR с GPS-антенной Trimble, DC-DC-конвертером МЦ 15450, преобразователем интерфейсов MOXA 1013405651 EDS-201A-M-ST. При этом из состава сейсмометрических каналов станции IRIS был отключен акселерометр FBA-23.

В октябре в рамках программы «Снижение рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Камчатском крае» проведены работы по установке оборудования и вводу в действие сейсмических станций, расположенных в помещениях городских муниципальных зданий. Измерительная система GMS^{plus} с трехкомпонентным акселерометром AC-73iNHV была установлена: 9 октября в школе № 3 – станция «Школа № 3» (GK001), школе № 40 – станция «Школа № 40» (GK003), интернате – станция «Интернат» (GK002), в подвальном помещении

в Командорском сегменте Алеутской дуги, в зоне, названной «Тихий океан», зарегистрировано 5% землетрясений. На долю остальных зон приходится около 3% от общего числа землетрясений. Схема деления района ответственности КФ ГС РАН на сейсмоактивные зоны представлена в [4, 5], в 2013 г. в нее были внесены небольшие изменения [6].

Наиболее сильное землетрясение региона с $M=6.3$ ($K_S=14.0$) произошло 2 октября в 12^h57^m в промежуточном слое сейсмофокальной зоны Курил и Южной Камчатки на глубине 148 км и ощущалось во многих населенных пунктах на юге Камчатки с интенсивностью от 2 до 4 баллов. Примерно за сутки до этого – 1 октября в 02^h41^m – в юго-восточной части Охотского моря было зарегистрировано самое сильное глубоководное землетрясение ($h=571$ км) Камчатского региона с $M=5.5$ ($K_S=12.9$). В населенных пунктах оно не ощущалось.

В 2014 г. не было зарегистрировано значительных роев землетрясений. В регионе произошло 11 землетрясений с $M \geq 5.3$ ($K_S \geq 12.5$), из них пять – мелкофокусных ($h \leq 70$ км), четыре – в промежуточном слое ($h=71-390$ км) и два – в глубоком слое ($h > 390$ км). Десять из них ощущались в населенных пунктах.

Всего в 2014 г. на Камчатке и прилегающих территориях произошло 84 ощутимых землетрясения с $M \geq 2.4$ ($K_S \geq 8.2$) и интенсивностью сотрясений от 2 до 5 баллов. Макросейсмические сведения о землетрясениях представлены в [3].

Для 1100 наиболее сильных землетрясений с $M \geq 2.6$ ($K_S \geq 8.5$) в [7] помещен бюллетень региональной сети станций за 2014 г. в формате ISF, для 32 из них в [8] помещено решение механизма очага.

На рис. I.32 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся на Камчатке и Командорских островах в 2010–2014 гг. (по данным [3]).

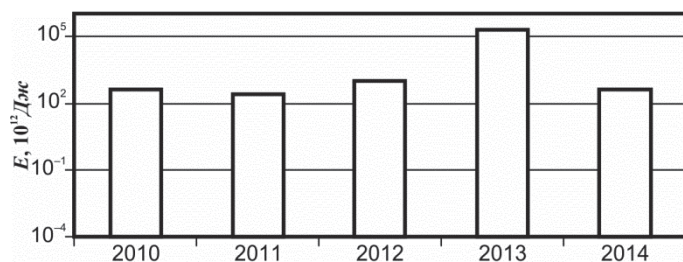


Рис. I.32. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на Камчатке и Командорских островах в 2010–2014 гг.

Литература

1. Чебров В.Н., Дрознин Д.В., Кугаенко Ю.А., Левина В.И., Сениуков С.Л., Сергеев В.А., Шевченко Ю.В., Яцук В.В. Система детальных сейсмологических наблюдений на Камчатке в 2011 году // Вулканология и сейсмология. – 2013. – № 1. – С. 18–40.
2. Part_IV-2014. 11_Kamchatka-and-Komandor-Islands_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
3. Дрознина С.Я. (отв. сост.), Карпенко Е.А., Леднёва Н.А., Назарова З.А., Наньлова Н.А., Должикова А.Н., Митюшкина С.В., Раевская А.А. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Камчатка и Командорские острова // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 151–158.
4. Левина В.И., Иванова Е.И., Ландер А.В., Чеброва А.Ю., Гусев А.А., Гусева Е.М. Камчатка и Командорские острова // Землетрясения Северной Евразии, 2003. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 181–192.
5. Левина В.И., Ландер А.В., Митюшкина С.В., Чеброва А.Ю. Сейсмичность Камчатского региона 1962–2011 гг. // Вулканология и сейсмология. – 2013. – № 1. – С. 41–64.
6. Чебров В.Н., Дрознина С.Я., Сениуков С.Л., Ландер А.В. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Камчатка и Командорские острова // Землетрясения России в 2013 году. – Обнинск: ГС РАН, 2015. – С. 58–65.
7. Part_VII-2014. Seismological-bulletins_2014. Kamchatka_Region // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
8. Габсатарова И.П., Гилёва Н.А., Богинская Н.В., Иванова Е.И., Малянова Л.С., Сафонов Д.А., Серёдкина А.И. Механизмы очагов отдельных землетрясений России // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 186–193.