

I. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России

I.1. Общие сведения о сейсмичности России

И.П. Габсатарова, С.Г. Пойгина

В 2010 г. непрерывный сейсмический мониторинг на территории России проводился с использованием 320 станций. Полные перечни сейсмостанций приводятся в соответствующих разделах по регионам. В табл. I.1 приведены обобщенные данные о структуре системы сейсмологических наблюдений, включающие информацию о количестве сейсмических станций в регионах и их принадлежности. Географические координаты границ регионов приведены в Приложении 1.

Таблица I.1. Перечень организаций, проводивших в 2010 г. сейсмический мониторинг на территории Российской Федерации

№	Регион, территория	Код сети	Число сейсмических станций	Организации, проводившие мониторинговые наблюдения
1	Северный Кавказ	OBN CMWS NORS DRS	11 1 11 16	Геофизическая служба РАН (ГС РАН), Краснодарский государственный университет Лаборатория сейсмического мониторинга Кавказских Минеральных Вод (ЛСМ КМВ) ГС РАН Северо-Осетинский филиал (С-ОФ) ГС РАН, Дагестанский филиал ГС РАН (ДФ ГС РАН)
2	Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь, в т.ч.:			
	Восточно-Европейская платформа (ВЕП)	OBN OBN-A VKMS IDG RAS –	6 5 7 2 1	ГС РАН, ГС РАН совместно с Институтом экологических проблем (ИЭП) Севера УрО РАН и Воронежским госуниверситетом (ВГУ), Институт динамики геосфер (ИДГ) РАН, Институт геологии Коми НЦ (ИГ КНЦ) УрО РАН
	Восточная часть Балтийского щита	KORS OBN	6 6	Кольский филиал (КФ) ГС РАН, ГС РАН
	Урал	OBN PERM	9 5	ГС РАН, ГС РАН совместно с Горным институтом УрО РАН
	Западная Сибирь	OBN		ГС РАН
3	Арктика	OBN KORS YARS NERS		ГС РАН, КФ ГС РАН, Якутский филиал (ЯФ) ГС СО РАН, Магаданский филиал (МФ) ГС РАН
4	Алтай и Саяны	ASRS KRAR	31 13	Алтае-Саянский филиал (А-СФ) ГС СО РАН, Государственное предприятие Красноярского края «Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья» (ГПКК КНИИГиМС)

№	Регион, территория	Код сети	Число сейсмических станций	Организации, проводившие мониторинговые наблюдения
5	Прибайкалье и Забайкалье	BYKL BURS OBN	22 8 1	Байкальский филиал (БФ) ГС СО РАН, Бурятский филиал ГС СО РАН, ГС РАН
6	Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион	SKHL OBN	27 +7 сильн. дв. 2 +1 сильн. дв.	Сахалинский филиал (СФ) ГС РАН, ГС РАН
7	Якутия	YARS	19	ЯФ ГС СО РАН
8	Северо-Восток России и Чукотка	NERS	22	МФ ГС РАН
9	Камчатка и Командорские острова	KRSC	51 +19 сильн. дв.	Камчатский филиал (КФ) ГС РАН
Всего станций			320	

11 сейсмических станций ГС РАН и ГС СО РАН входили в 2010 г. в Глобальную сейсмическую сеть (GSN): ARU, BILL, KIV, LVZ, MA2, OBN, PET, TIXI, TLY, YAK и YSS. Кроме того, девять станций включены в Международную систему мониторинга (IMS), действующую в соответствии с договором ДВЗЯИ: ARU, KLR (с октября 2010 г.), KVAR, MA2, OBN, SEY, TIXI, TLY и YAK.

В 2010 г. ГС РАН и ГС СО РАН было открыто девять сейсмических станций (табл. I.2), в т.ч. три станции сильных движений в составе сейсмической подсистемы Системы предупреждения о цунами на Камчатке и Курильских островах, одна акселерометрическая станция на Алтае, две станции на Северном Кавказе, одна станция в Якутии, одна – на юге Сахалина и одна (в тестовом режиме) на Кольском полуострове.

Таблица I.2. Сведения о сейсмических станциях, открытых в 2010 г.

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты и высота над уровнем моря			Тип оборудования	Код сети
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Звёздный*	–	SPZ	15.06.2010	53.056	158.666	140	CMG-5T	KRSC
2	Ковдор**	–	KOVD	16.07.2010	67.584	30.466	19	OYO Geospace seismonitor	KORS
3	Красная Поляна	–	RPOR	24.02.2010	43.699	40.266	600	CM-3KB, UGRA	OBN
4	Лесное	–	LSNR	02.06.2010	46.960	143.027	15	LE-3Dlite	SKHL
5	Малиновка***	–	MALI	01.11.2010	53.421	87.276	233	CMG-5TDE	ASRS
6	Новоалександровск*	–	NVAAd0	26.10.2010	47.032	142.720	44	CMG-6TD; CMG-5T, CMG-DAS-S6	SKHL
7	Ноглики*	–	NGLKd0	18.09.2010	51.783	143.125	18	CMG-6TD, CMG-5TD	SKHL
8	Олёкминск	–	OLMR	12.06.2010	60.376	120.463	45	CM-3KB, Байкал-11	YARS
9	Туапсе	–	TPS	31.10.2010	44.078	39.096	80	CM-3KB, UGRA	OBN

* – станции сейсмической подсистемы Системы предупреждения о цунами;

** – в тестовом режиме;

*** – станции сильных движений.

Улучшены условия регистрации за счет переноса в менее «шумные» места для четырех станций (табл. I.3). Проведена модернизация оборудования на 11 действующих станциях (табл. I.4) за счет установки цифровой аппаратуры (в т.ч. девять оснащены приборами сильных движений для работы в Службе предупреждения о цунами). Закрыты станции «Манас» в Дагестане и «Белые скалы» на юге Сахалина.

Наибольшие изменения произошли в сети станций NERS: закрыто шесть временных станций (см. раздел I.9), после длительного перерыва восстановлена работа станции «Магадан» (IRIS), а также станций «Нешкан», «Провидения» и «Анадырь» на Чукотке.

Сейсмические станции «Южно-Сахалинск», «Крутоберегово» и «Институт» выполняли функции центральных станций в сейсмической подсистеме Системы предупреждения о цунами.

Таблица I.3. Сведения о сейсмических станциях, перенесенных на новое место в 2010 г.

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Тип оборудования	Код сети
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Каменское	KAMR	KAM	24.10.1994–21.06.2010;	62.456	166.210	190	STS-1	KRSC
	Каменская	KMSK	KM1	21.06.2010	62.467	166.206	45	CMG-6TD	
2	Маяк «Петропавловский»	–	MPT	1980–17.11.2010;	52.888	158.709	79	CCP3-M	KRSC
		–	MPP	18.11.2010	52.887	158.704	130	CMG-5TD	
3	Сунжа	–	SNJ	26.12.2005–20.06.2010;	43.069	44.812	671	CM-3KB SDAS	NORS
	Комгарон	KMGR	KMG	08.07.2010	43.057	44.866	740		
4	Ясный	YASR	ЯСН	01.12.1974–08.04.2009;	53.290	127.980	330	СКМ-3	SKHL
		–	ОКТ	14.01.2010	53.018	128.644	370		

Таблица I.4. Сведения о сейсмических станциях, оснащенных новым оборудованием в 2010 г.

№	Сейсмическая станция			Дата открытия станции и установки нового оборудования	Координаты и высота над уровнем моря			Тип нового оборудования	Код сети
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Авача*	AVH	AVH	13.05.1976; 18.11.2010	53.264	158.740	960	CMG-5TD, CMG-6TD	KRSC
2	Баренцбург А	–	BRBA	01.01.2001; 12.06.2010	78.059	14.217	58	Guralp-3ESPC	KORS
3	Владикавказ**	VLKR	VLK	23.06.2003; 07.10.2010	43.047	44.677	684	CMG-3TB, CMG-5 CMG-DAS-S6	NORS
4	Карымшина*	KRMR	KRM	17.01.2000; 22.12.2010	52.828	158.131	90	CMG-5TD CMG-6TD	KRSC
5	Кульдур	KLR	–	15.09.1954; 06.10.2010	49.236	131.738	486	STS-2 EVROPA	OBN
6	Курильск*	KUR	КУР	01.01.1950; 05.09.2010	45.230	147.870	40	CMG-5TD; CMG-3, GSR-24	SKHL

№	Сейсмическая станция		Дата открытия станции и установки нового оборудования	Координаты и высота над уровнем моря			Тип нового оборудования	Код сети	
	Название	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
7	Налычево*	NLC	NLC	30.03.1984; 23.12.2010	53.171	159.345	20	CMG-5TD	KRSC
8	Русская*	RUS	RUS	21.12.1987; 21.12.2010	52.432	158.513	80	CMG-5TD	KRSC
9	Тымовское*	TYV	TMC	01.04.1969; 21.09.2010	50.857	142.673	160	CMG-6TD, CMG-5TD	SKHL
10	Углегорск*	UGL	УГЛ	01.12.1950; 12.09.2010	49.077	142.065	40	CMG-6TD, CMG-5TD	SKHL
11	Южно-Курильск*	YUK	ЮКР	01.10.1960; 20.08.2010	44.035	145.861	28	CMG-5TD; CMG-3, GSR-24	SKHL

* – станции сейсмической подсистемы Системы предупреждения о цунами;

* – станции с приборами сильных движений.

Карта расположения стационарных сейсмических станций на территории России приведена на рис. I.1. Положение эпицентров землетрясений России за 2010 г. показано на рис. I.2.

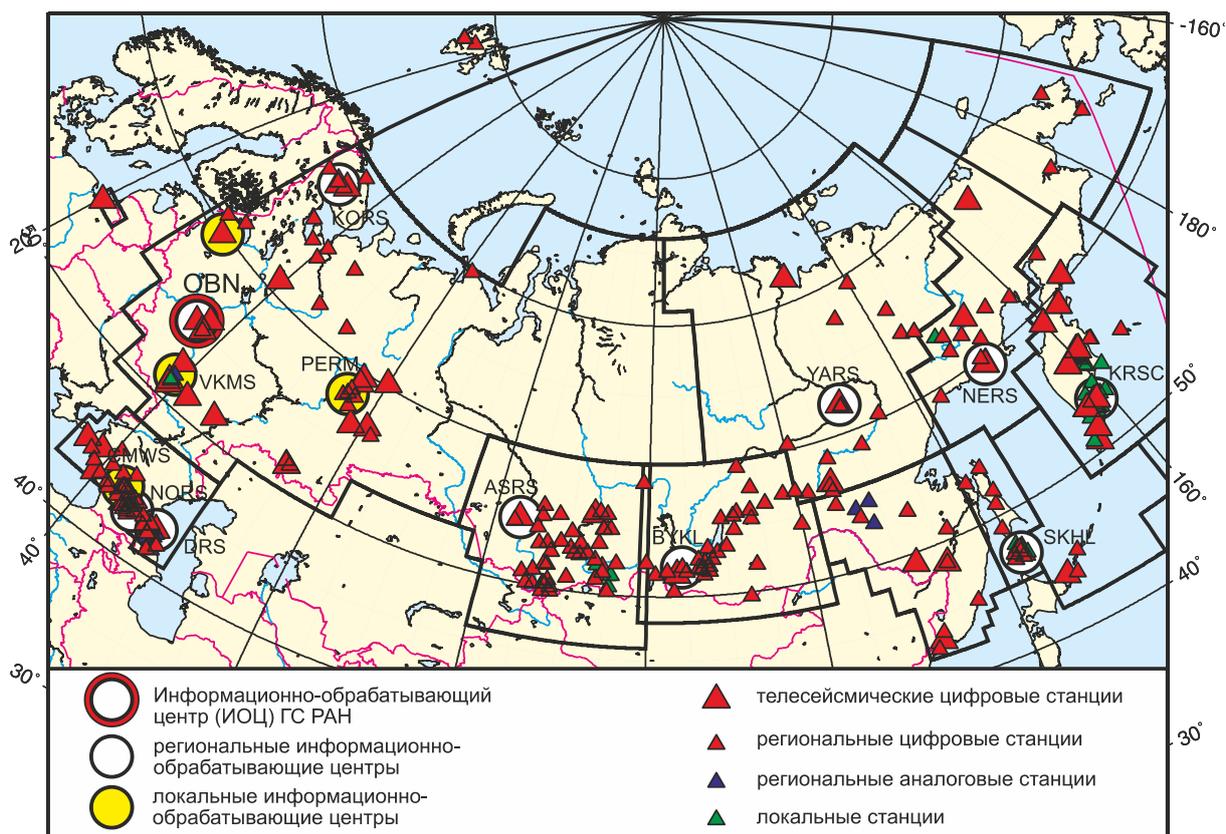


Рис. I.1. Сейсмические станции на территории России в 2010 г.:
 черный шрифт – международные коды сейсмических сетей (центров);
 черные контуры – границы сейсмоактивных регионов

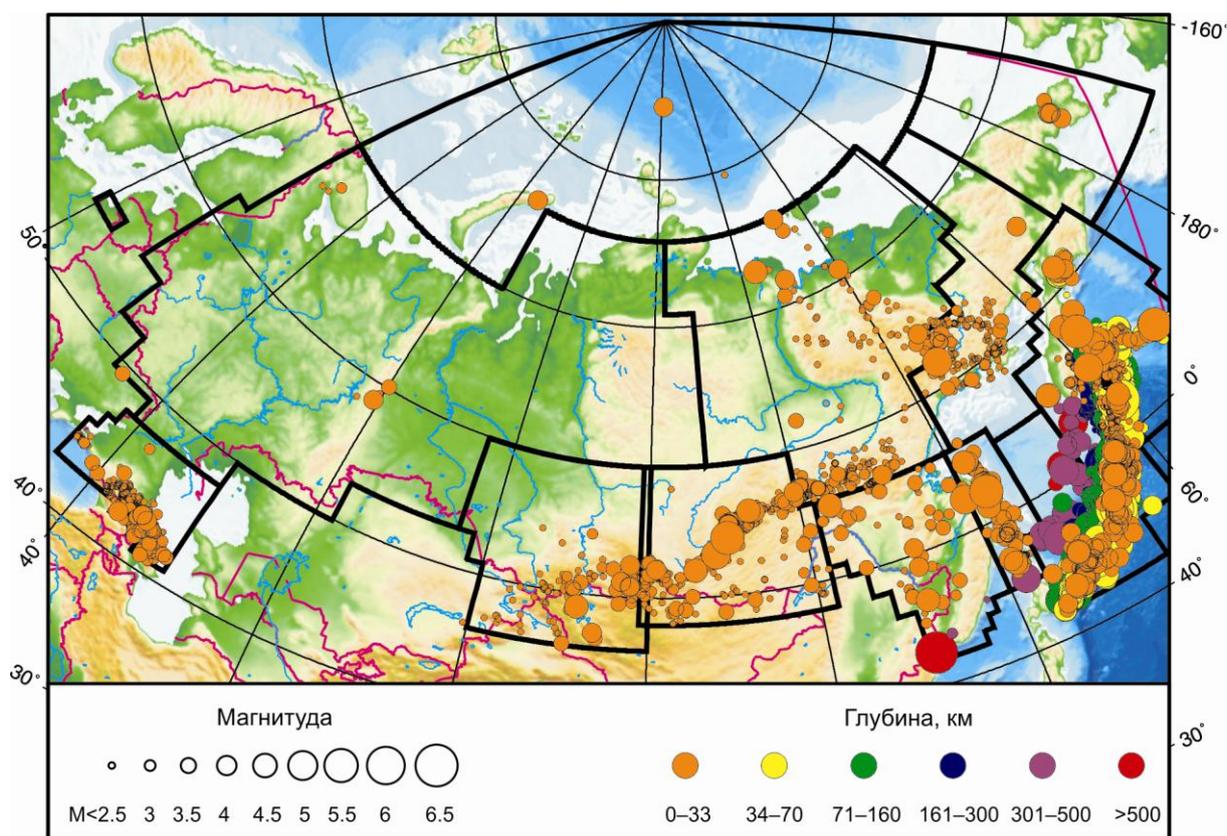


Рис. 1.2. Карта эпицентров землетрясений на территории России в 2010 г.

Распределение числа землетрясений в сводном каталоге России за 2010 г. по сейсмоактивным регионам приведено в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Распределение числа землетрясений по магнитуде M в сводном каталоге России за 2010 г.

Регион	Магнитуда M (MLH)												Всего
	≤ 1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	
Северный Кавказ	235	245	296	129	40	20	4						969
ВЕС, Урал и Западная Сибирь		9	9	3	2	2	1						26
Арктика				1			2						3
Алтай и Саяны	2	17	32	15	18	9	5	1					99
Прибайкалье и Забайкалье			374	339	110	35	12	3	1	1			875
Приамурье и Приморье				28	23	12	3	2	1			1	70
Сахалин	3	14	21	66	112	39	13	8	4	1			281
Курило-Охотский регион			2	9	50	220	314	124	39	13	4		775
Якутия			324	108	25	13	5	1					476
Северо-Восток России и Чукотка	27	91	109	45	18	14	6		1				311
Камчатка и Командорские острова		1231	1138	837	442	257	84	43	9	10	2	1	4054
Всего землетрясений	267	1607	2305	1580	840	621	449	182	55	25	6	2	7939

Примечание. Жирным шрифтом выделены значения, соответствующие диапазонам представительной регистрации землетрясений.

Приведенные в табл. I.5 сведения о распределении землетрясений по магнитуде использованы для построения кумулятивных графиков повторяемости как для отдельных регионов, так и в целом для территории России (рис. I.3). Как видно из графиков, средний для России уровень представительной регистрации землетрясений соответствует примерно магнитуде $M=3.5-4.0$. В отдельных регионах уровень представительной регистрации снижается до магнитуд $M=2$.

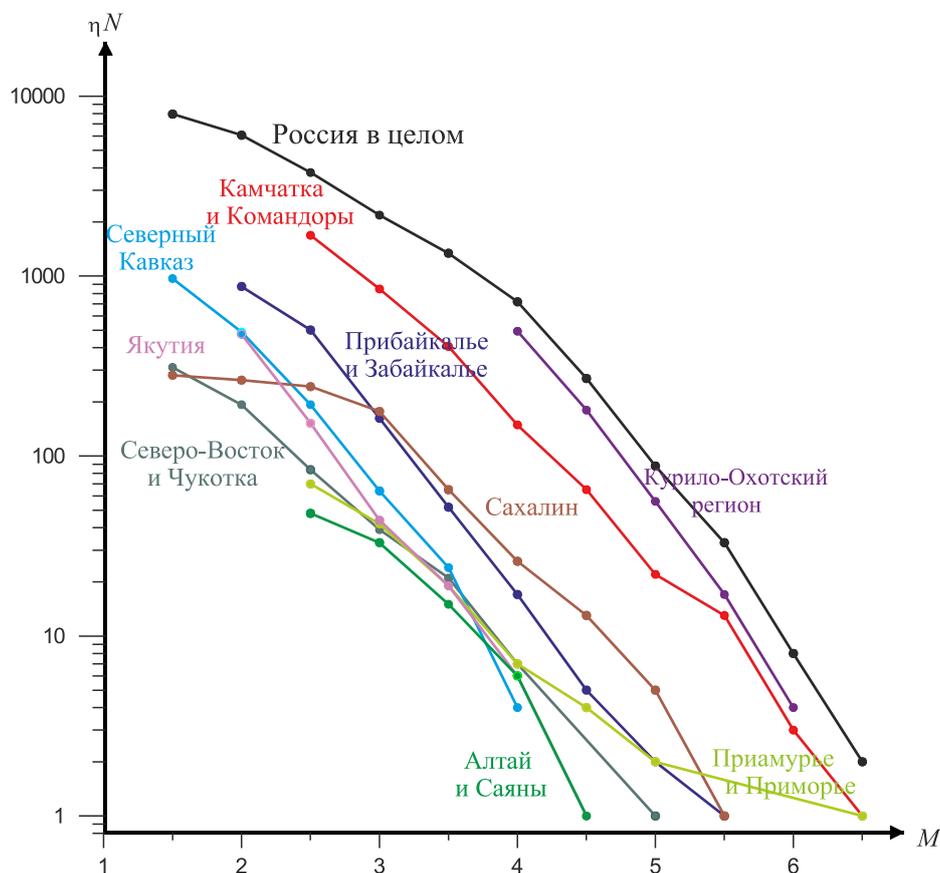


Рис. I.3. Кумулятивные графики повторяемости землетрясений для регионов России за 2010 г.

Самое сильное землетрясение России в 2010 г. с очагом в верхней мантии и магнитудой $M=6.6$ ($MSH=7.2$) произошло 18 февраля в районе залива Посыета Японского моря. На российской территории землетрясение не ощущалось (см. раздел I.7).

Землетрясений с катастрофическими последствиями на территории России в 2010 г. не было. Сильнее всего — 6 баллов (здесь и далее в сборнике — по шкале МСК-64 [Медведев, 1968]) ощущалось землетрясение с 16 марта $M=5.4$ ($K_C=12.0$) с очагом в земной коре на севере Сахалина (см. раздел I.7).

Несколько землетрясений вызвали сотрясения до 5–6 баллов:

- на Курильских островах — 15 января с $M=4.7$ и 5 июня с $M=5.2$;
- на Байкале — 19 марта с $M=5.3$;
- на Урале — 29 марта — Качканарское землетрясение с $M=3.9$;
- в Магаданской области — Верхнекулинское землетрясение 2 августа с $M=5.0$;
- на Камчатке — 19 августа с $M=4.0$, 20 сентября с $M=4.7$, 12 ноября с $M=5.2$, 27 ноября в 18:56 и в 19:29 с $M=4.5$ и 4.9;
- на Кольском полуострове — техногенное землетрясение на Кировском руднике 21 октября с $M=3.1$.