

I. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России

I.1. Общие сведения о сейсмичности России

И.П. Габсатарова, С.Г. Пойгина

В 2011 г. непрерывный сейсмический мониторинг на территории России проводился с использованием 332 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 2011 г. сейсмический мониторинг на территории Российской Федерации

№	Регион, территория	Код сети (центра)	Число сейсмических станций	Организации, проводившие мониторинговые наблюдения
1	Северный Кавказ	OBN	14	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)
		CMWS	10	
		NORS	11	
		DRS	16	
2	Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь, в т.ч.:			
	Восточно-Европейская платформа (ВЕП)	OBN	7	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
		OBN-A	5	
		VKMS	11	
		IDG RAS	2	
	Восточная часть Балтийского щита	KORS	6	Кольский филиал (КФ) ГС РАН, ГС РАН
OBN		5		
Урал	OBN	7	ГС РАН, ГС РАН совместно с Горным институтом УрО РАН, ГС РАН совместно с Оренбургским научным центром РАН	
	PERM	5		
	–	2		
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	31	Алтае-Саянский филиал (А-СФ) ГС СО РАН, Государственное предприятие Красноярского края «Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья» (ГПКК КНИИГиМС)
		KRAR	13	

№	Регион, территория	Код сети (центра)	Число сейсмических станций	Организации, проводившие мониторинговые наблюдения
5	Прибайкалье и Забайкалье	BYKL BURS OBN	24 10 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	38 3	Сахалинский филиал (СФ) ГС РАН, ГС РАН
7	Якутия	YARS	22	ЯФ ГС СО РАН
8	Северо-Восток России и Чукотка	NERS	16	МФ ГС РАН
9	Камчатка и Командорские острова	KRSC	71	Камчатский филиал (КФ) ГС РАН
	Всего станций		332	

11 сейсмических станций ГС РАН и ГС СО РАН входили в 2011 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, KVAR, MA2, OBN, SEY, TIXI, TLY и YAK.

В 2011 г. ГС РАН и ГС СО РАН была открыта 21 сейсмическая станция (табл. I.2), в т.ч. семь станций сильных движений в составе сейсмической подсистемы Системы предупреждения о цунами на Сахалине и Камчатке, три станции на Северном Кавказе, четыре станции локальной сети на Курской АЭС, три станции в Якутии, две станции в Прибайкалье, две станции в Забайкалье и одна станция в Красноярском крае.

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

Таблица I.2. Сведения о сейсмических станциях, открытых в 2011 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	Аэрологическая*	–	AER	19.01.2011	53.086	158.554	97	CMG-5T, GSR-24	KRSC
2	Белая Гора	YBGR	BGR	12.08.2011	68.652	146.193	36	KS-2000, PAR-4	YARS
3	Большое Голоустное	BGT		14.06.2011	52.045	105.407	466	CM-3, MC	BYKL
4	Ведено	–	DVE	01.07.2011	42.957	46.126	800	CM-3KB, UGRA	OBN
5	Верхняя Амга	YVAM	VAM	17.06.2011	59.641	127.123	275	KS-2000, SMART-24	YARS
6	Головнино*	GLVR	ГЛВ	20.09.2011	43.739	145.519	10	CMG-5TD, EAM	SKHL
7	Горячинск	–	GOR	24.07.2011	52.986	108.285	480	CM-3, Байкал7HR	BURS
8	Гупово**	–	KOU1	01.06.2011	51.712	35.669	168	CM-3KB, UGRA	VKMS

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты и высота над уровнем моря			Тип оборудования	Код сети
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
9	Джойская Сосновка	DJOS	DJOS	03.02.2011	52.795	91.398	569	СМ-3КВ, Байкал-11	ASRS
10	Ивановка	IVK		29.05.2011	51.801	104.414	470	СМ-3, МС	BYKL
11	Курчатов**	–	KSU1	09.08.2011	51.676	35.606	166	СМ-3КВ, UGRA	VKMS
12	Лагунное*	LAGR	ЛГН	20.09.2011	44.056	145.786	28	СМГ-5ТД, EAM	SKHL
13	Лазаревское	–	LZRR	31.07.2011	43.935	39.380	180	СМ-3КВ, UGRA	OBN
14	Макаровка**	–	KAU1	01.06.2011	51.696	35.528	167	СМ-3КВ, UGRA	VKMS
15	Менделеево*	MNDR	МНД	20.09.2011	43.972	145.693	220	СМГ-5ТД, EAM	SKHL
16	Полевая Лукашевка**	–	KDS1	05.07.2011	51.614	35.682		СМ-3КВ, СМ-3ОС, UGRA	VKMS
17	Туман*	GRPR	ТМН	20.09.2011	43.993	145.772	140	СМГ-5ТД, EAM	SKHL
18	Тумрок-источники*	TUMD	TUMD	18.03.2011	55.203	160.399	486	СМГ-6ТД, СМГ-5ТД	KRSC
19	Узур	–	UZR	06.07.2011	53.323	107.741	480	СМ-3, Ангара7Б	BURS
20	Ходутка*	KDTR	KDT	24.08.2011	51.809	158.077	40	СМГ-5ТД, СМГ-6ТД	KRSC
21	Чернышевский	YCRN	CRN	14.07.2011	63.021	112.486	319	КС-2000, Байкал 111	YARS
22	Юрковка	–	YRKR	01.11.2011	44.175	46.696	–20	СМ-3	DRS

* – станции сильных движений;

** – станции локальной сети на Курской АЭС.

Улучшены условия регистрации станций «Палана» на Камчатке и «Анжеро-Судженск» на Алтае за счет их переноса на новое место (табл. 1.3). Три действующие станции («Жупаново», «Ключи», «Шипунский») Камчатского филиала ГС РАН и станция «Новосибирск» Алтае-Саянского филиала ГС СО РАН оснащены новым оборудованием (табл. 1.4).

Таблица 1.3. Сведения о сейсмических станциях, перенесенных на новое место в 2011 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	Анжеро-Судженск	–	ASR	24.12.2002;	56.103	86.022	211	СМ-3КВ, Байкал-11; СМ-3КВ, СМЕ-4011 Байкал-11	ASRS
	Анжеро-Судженск-1	–	ASR1	22.02.2011	56.068	85.991	262		
2	Палана	PALN	PAL	13.11.2008; 06.10.2011	59.089 59.094	159.966 159.968	35 70	STS-2 STS-2, GSR-24	KRSC

Таблица I.4. Сведения о сейсмических станциях, оснащенных новым оборудованием в 2011 г.

№	Сейсмическая станция			Дата открытия; 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	Жупаново	GPN	GPN	21.11.1982; 24.10.2011	54.082	159.989	25	CMG-5TD	KRSC
2	Ключи	KLY	KLY	1946; 22.01.2011	56.313	160.852	70	CMG-5TD	KRSC
3	Новосибирск	NVS	NVS	10.11.1965; 2011	54.841	83.234	168	CMG-6TD	ASRS
4	Шипунский	SPN	SPN	11.04.1985; 08.07.2011	53.105	160.011	70	CMG-5TD, CMG-6TD	KRSC

Карта расположения сейсмических станций на территории России приведена на рис. I.1. Положение эпицентров землетрясений России за 2011 г. показано на рис. I.2.

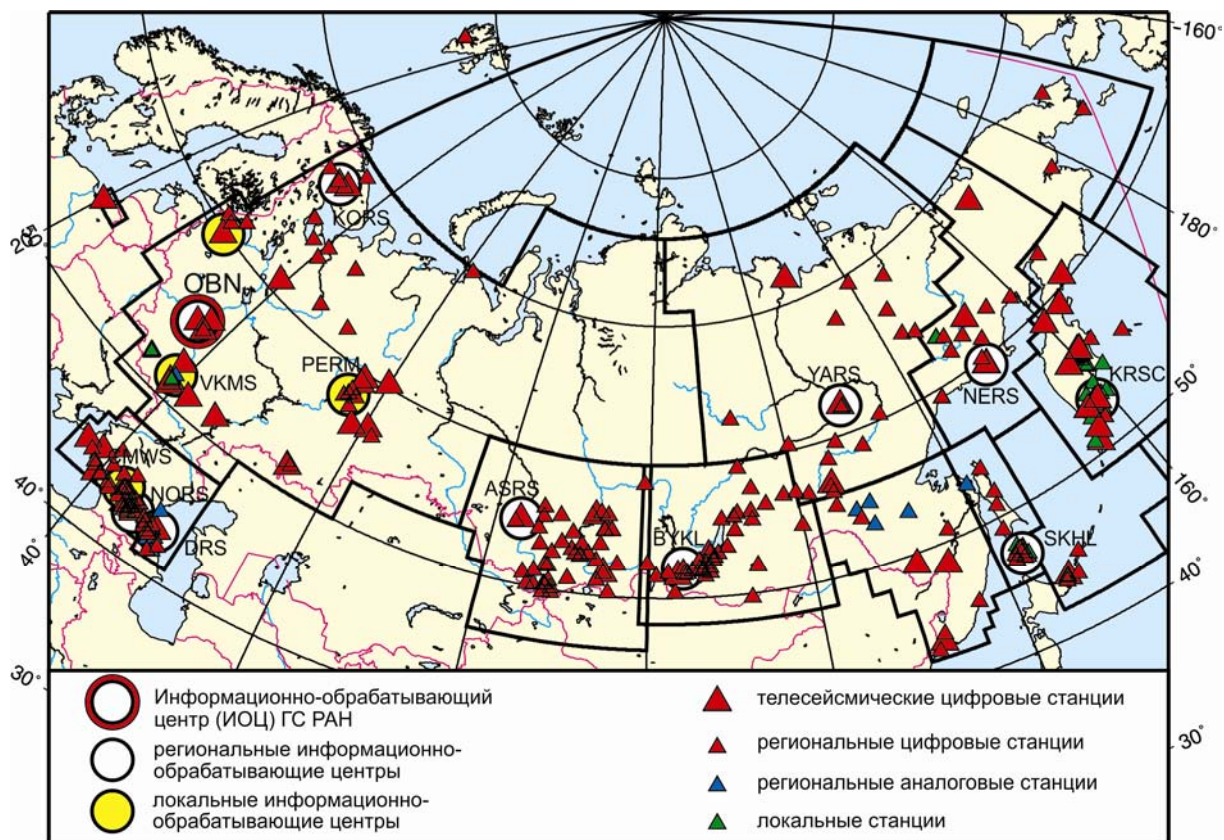


Рис. I.1. Сейсмические станции на территории России в 2011 г.:
 черный шрифт – международные коды сейсмических сетей (центров);
 черные контуры – границы сейсмоактивных регионов

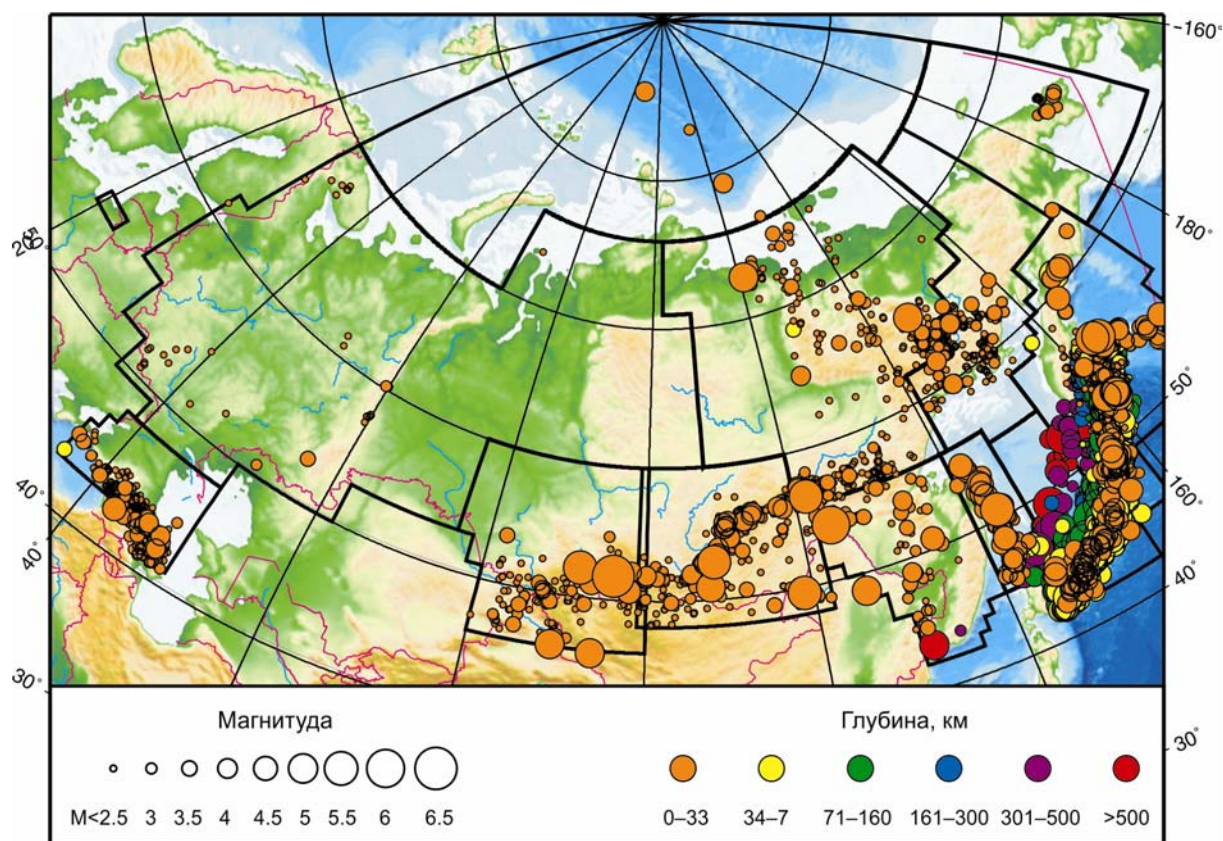


Рис. 1.2. Карта эпицентров землетрясений на территории России в 2011 г.

Распределение числа землетрясений в сводном каталоге России за 2011 г. по сейсмоактивным регионам приведено в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Распределение числа землетрясений по магнитуде M в сводном каталоге России за 2011 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	303	314	313	133	56	22	4	1					1146
ВЕС, Урал и Западная Сибирь	11	20	18	6	3	1							59
Арктика					2		2						4
Алтай и Саяны	6	9	66	99	57	30	10	4	2	1		1	285
Прибайкалье и Забайкалье			361	282	100	26	19		1	2			791
Приамурье и Приморье			8	28	35	19	6	3	2		1		102
Сахалин				167	98	56	15	10	1	1			348
Курило-Охотский регион			2	9	70	204	374	108	24	17			808
Якутия		2	440	169	43	22	8	4	2	1			691
Северо-Восток России и Чукотка	39	116	84	42	24	8	3						316
Камчатка и Командорские острова		1012	941	654	385	243	87	48	12	8	2		3392
Всего землетрясений	359	1473	2228	1595	872	631	528	178	44	30	3	1	7942

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 $M=2.0-2.5$.

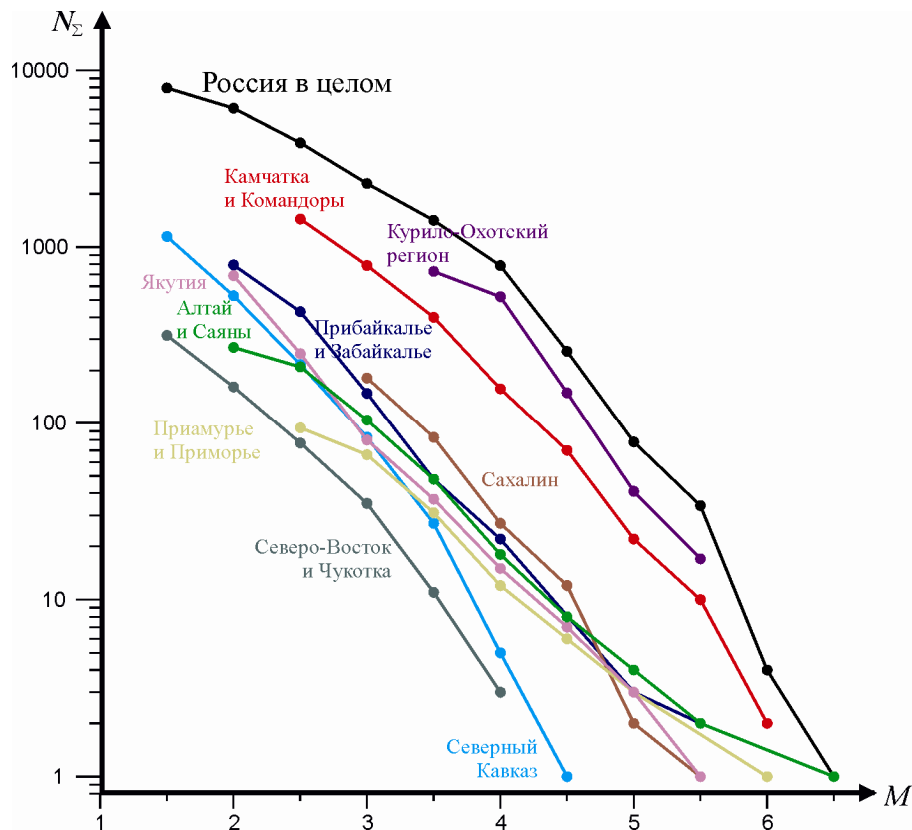


Рис. I.3. Кумулятивные графики повторяемости землетрясений для регионов России за 2011 г.

2011 г. стал самым «тихим» (за исключением 1979 г.) в сейсмическом отношении годом для территории России, начиная с 1955 года.

Землетрясений с катастрофическими последствиями на территории России в 2011 г. не было. Самое сильное землетрясение с очагом в верхней части земной коры и магнитудой $M(MS)=6.6$ произошло 27 декабря в Республике Тыва (см. разделы I.5 и III.2). Эпицентр находился в 95 км к востоку–северо-востоку от Кызыла в малонаселенной местности отрогов центральной части хребта Академика Обручева. Сильнее всего – 6–7 баллов (здесь и далее в сборнике – по шкале МСК-64 [Медведев, 1968]) – землетрясение ощущалось в населенном пункте Сарыг-Сеп (в 40 км к юго-востоку от эпицентра).

Два землетрясения вызвали на территории России интенсивность сотрясений до 7 баллов: в Республике Бурятия 16 июля с $M=5.5$ (см. раздел I.6) и в Амурской области 14 октября с $M=5.9$ (Сковородинское землетрясение, см. раздел I.7). Еще одно землетрясение – 1 февраля с $M=5.1$ в районе озера Байкал – ощущалось с силой до 6 баллов.