

I. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России

I.1. Общие сведения о сейсмичности России

И.П. Габсатарова, С.Г. Пойгина

Непрерывный сейсмический мониторинг на территории России проводился с использованием 360 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.

Таблица I.1. Перечень организаций, проводивших в 2013 г. сейсмический мониторинг на территории Российской Федерации

№	Регион, территория	Код сети (центра)	Число сейсмических станций	Организации, проводившие мониторинговые наблюдения
1	Северный Кавказ	OBN DRS NORS CMWS –	20 16 11 11 1	Геофизическая служба РАН (ГС РАН), Дагестанский филиал ГС РАН (ДФ ГС РАН), Северо-Осетинский филиал (С-ОФ) ГС РАН, Лаборатория сейсмического мониторинга Кавказских Минеральных Вод (ЛСМ КМВ) ГС РАН, Краснодарский государственный университет
2	Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь, в т.ч.:			
	Восточно-Европейская платформа (ВЕП)	OBN VKMS АН IDG RAS –	6 12 9 2 1	ГС РАН, ГС РАН совместно с Воронежским государственным университетом (ВГУ), Институт экологических проблем (ИЭП) Севера УрО РАН, 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 MIRAS ¹	8 6	ГС РАН, ГС РАН совместно с Горным институтом УрО РАН
	Западная Сибирь	OBN		ГС РАН
3	Арктика	OBN KORS АН YARS NERS		ГС РАН, КФ ГС РАН, ИЭП Севера УрО РАН, Якутский филиал (ЯФ) ГС СО РАН, Магаданский филиал (МФ) ГС РАН
4	Алтай и Саяны	ASRS KRAR	41 14	Алтае-Саянский филиал (АСФ) ГС СО РАН, Государственное предприятие Красноярского края «Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья» (ГПКС КНИИГиМС)

¹ Код сети MIRAS в ежегодниках «Землетрясения России» за 2003–2012 гг. обозначался «PERM».

№	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	43 3	Сахалинский филиал (СФ) ГС РАН, ГС РАН
7	Якутия	YARS	24	ЯФ ГС СО РАН
8	Северо-Восток России и Чукотка	NERS	14	МФ ГС РАН
9	Камчатка и Командорские острова	KRSC	71	Камчатский филиал (КФ) ГС РАН
Всего станций			360	

11 сейсмических станций ГС РАН и ГС СО РАН входили в 2013 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 сейсмической подсистеме Системы предупреждения о цунами (СП СПЦ) функционировали 11 широкополосных цифровых сейсмических станций, из них пять – опорных (INSR, KBG, SKR, YSS, YUK), имеющих в своем составе от двух до пяти выносных пунктов, и шесть – вспомогательных (KUR, MSHR, ОКН, TILK, TYV, UGL), а также 16 пунктов регистрации сильных движений. На базе станций «Петропавловск», «Южно-Сахалинск» и «Владивосток» функционировали региональные сейсмологические информационно-обрабатывающие центры (ИОЦ) СП СПЦ [*Система предупреждения о цунами*, 2014].

В 2013 г. ГС РАН и ГС СО РАН было открыто 17 сейсмических станций (табл. I.2), в т.ч. четыре – на Северном Кавказе, три – на Сахалине, две – на Курильских островах, по одной станции – на Камчатке, в Пермском крае, Башкортостане, Воронежской области, Якутии и Красноярском крае. Станции «Новосибирск-2» и «Харино» Алтае-Саянского региона, ранее временные, в 2013 г. были включены в стационарную сеть (табл. I.2). Модернизировано 26 станций за счет оснащения новым оборудованием (табл. I.3).

Таблица I.2. Сведения о сейсмических станциях, открытых в 2013 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	Аибга	–	RPO1	14.10.2013	43.588	40.185	680	CM-3KB+UGRA	OBN
2	Геленджик	–	GL1R	01.05.2013	44.549	38.070	60	CM-3KB+UGRA	OBN
3	Жёлтые Пруды	–	NUD2	20.06.2013	50.983	41.223	185	CM-3KB+UGRA	VKMS
4	Ильинское*	–	ILY	06.07.2013	47.986	142.206	11	CMG-5TD	SKHL
5	Караман	–	KANR	01.12.2013	43.196	47.489	–25	CM-3KB+UGRA	DRS
6	Курагино	–	KRG	04.12.2013	53.882	92.678	257	CMG-6T	KRAR
7	Начики	NCHK	NCHK	04.12.2013	53.120	157.760	465	CMG-6TD	KRSC
8	Новиково*	–	NOV	27.09.2013	46.365	143.365	9	CMG-5TD	SKHL
9	Новосибирск-2	NVSI	NVSI	01.01.2013	54.842	83.237	159	CMG-3ESPCDE	ASRS
10	Огоньки*	–	OGK	07.07.2013	46.777	142.399	34	CMG-5TD	SKHL
11	Плато*	–	SK2	19.12.2013	50.621	156.135	148	CMG-6TD, CMG-5TD	SKHL
12	Сараны	–	PR7R	14.11.2013	58.55	58.76	440	Sercel L-4C+ Ref Tek 130S-01	MIRAS

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты и высота над уровнем моря			Тип оборудования	Код сети
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
13	Столб	–	SOT	16.08.2013	72.403	126.812	50	СМЕ-6011+Байкал-8	YARS
14	Уфа	–	BAIR	06.08.2013	54.589	55.709	150	СМ-3КВ+UGRA	OBN
15	Фишт	–	FSTR	07.05.2013	43.944	39.871	1760	СМ-3КВ+UGRA	OBN
16	Харино	KNAR	KNAR	10.09.2011	54.613	83.590	130	СМГ-3ЕСРСДЕ	ASRS
17	Шумшу*	–	SK3	19.12.2013	50.689	156.188	6	СМГ-5ТД, СМГ-6ТД	SKHL

Таблица 1.3. Сведения о сейсмических станциях, оснащенных новым оборудованием в 2013 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	Безымянный-Грива	BZGR	BZG	22.08.2007; 10.09.2013	55.940	160.696	1150	СМГ-6ТД	KRSC
2	Берчикуль*	BRCR	BRCR	23.09.1999; 2013	55.635	88.299	381	СМГ-3ЕСРСДЕ, СМГ-5Т	ASRS
3	Буйнакск	BUJR	BUJ	13.09.2000; 25.02.2013	42.825	47.108	480	СМ-3КВ+UGRA	DRS
4	Валаам	–	VAL	18.06.2006; 29.06.2013	61.359	30.884	39	СМ-3КВ+SDAS	OBN
5	Верх-База*	VEN	VEN	05.03.1967; 2013	53.255	90.299	550	СМГ-5ТС	ASRS
6	Джазатор*	DGZ	DGZ	20.08.2003; 2013	49.701	87.432	1606	СМГ-3ЕСРСДЕ, СМГ-5Т	ASRS
7	Джой*	DJO	DJO	10.01.2012; 2013	52.782	91.218	553	СМГ-6Т, СМГ-5ТС+ СМГ-DM24S6E	ASRS
8	Джойская Сосновка*	DJOS	DJOS	03.02.2011; 2013	52.795	91.398	569	СМГ-6Т, СМГ-5ТС	ASRS
9	Ельцовка*	ELT	ELT	05.07.1962; 2013	53.261	86.239	235	СМГ-3ЕСРСДЕ, СМГ-5ТС	ASRS
10	Иркутск	IRK	ИРК	02.12.1901; 24.10.2013	52.243	104.271	467	СМГ-3ЕСРСД	BYKL
11	Карымшина	KRMR	KRM	17.01.2000; 12.07.2013	52.828	158.131	90	СМГ-3ТВ	KRSC
12	Кисловодск	KIV	KIV	14.09.1988; 12.03.2013	43.955	42.686	1054	СМГ-3Т, STS-1+Q330	OBN
13	Козыревск*	KOZ	KOZ	1958; 04.12.2013	56.058	159.872	60	СМГ-6ТД, СМГ-5ТДЕ	KRSC
14	Мина*	MINR	MINR	29.07.1985; 2013	54.978	94.127	544	СМГ-5ТС	ASRS
15	Николаевск-на-Амуре*	NKL	НКЛ	01.07.1970; 21.06.2013; 12.10.2013	53.150	140.680	15	СМ-3ОС+UGRA, СМГ-5ТД	SKHL
16	Оссора*	OSSR	OSS	25.01.1973; 03.08.2013	59.262	163.072	20 35	СМГ-6Т, СМГ-5Т	KRSC
17	Паужетка	PAU	PAU	30.04.1961; 17.07.2013	51.468	156.815	130	СМГ-6ТД	KRSC
18	Романово	PR1R		18.08.2000; 25.12.2013	59.185	56.745	144	Seis-Monitor+ Ref Tek 130S-01	OBN

№	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							
19	Соловки	SLVR	SLV	14.10.2012; 14.09.2013	65.028	35.702	15	CMG-6TD	АН
20	Галая*	TLY	TLY	11.11.1982; 29.01.2013	51.681	103.644	579	STS-1, GS-13+ Q330	OBN
21	Тырган	TRG	TRG	20.01.1960; 05.12.2013	52.760	106.347	593	CMG-3ESPCD	BYKL
22	Усть-Кан	UKR	UKR	02.09.1963; 2013	50.940	84.769	1057	CMG-3ESPCDE	ASRS
23	Чаган-Узун*	CUR	CUR	19.12.1963; 2013	50.101	88.358	1740	CMG-3ESPCD, CMG-5T	ASRS
24	Черёмушки	CERR	CERR	05.09.1990; 2013	52.856	91.416	390	CMG-6T, CMG-5TC+ CMG-DM24S6E	ASRS
25	Эссо*	ESO	ESO	24.11.1965; 21.11.2013	55.932	158.695	490	CMG-6T, CMG-5T	KRSC
26	Южно-Сахалинск	YSS	YSSR	01.03.1957; 01.01.2013	46.959	142.760	110	LE-3DLite+ LS7000XT	SKHL

Примечание. В табл. I.2–I.3 в графе «Название» значком «*» помечены станции, оснащенные приборами сильных движений.

Распределение числа землетрясений в сводном каталоге России за 2013 г. по сейсмоактивным регионам приведено в табл. I.4.

Карта расположения сейсмических станций на территории России приведена на рис. I.1. Положение эпицентров землетрясений России за 2013 г. показано на рис. I.2.

Таблица I.4. Распределение числа землетрясений по магнитуде M в сводном каталоге России за 2013 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	7.0	8.5	
Северный Кавказ	359	538	473	213	78	20	7	3	1						1692
ВЕП, Урал и Западная Сибирь	1	10	10	10	4	2	1								38
Арктика		3	4	8	12	8	2								37
Алтай и Саяны		201	504	221	90	42	20	6	4						1088
Прибайкалье и Забайкалье			333	268	99	38	13	7	1						759
Приамурье и Приморье			13	17	37	7	7	1	2	2	1				87
Сахалин	20	26	25	305	176	64	27	5	4	1					653
Курило-Охотский регион			1	12	61	215	449	112	40	16	3	1	1		911
Якутия		4	996	383	164	66	32	11	7	2			1		1666
Северо-Восток России и Чукотка	7	87	79	36	13	4	2	1							229
Камчатка и Командорские острова		1453	1220	1081	605	389	168	94	40	37	9	5	4	1	5106
Всего землетрясений	387	2322	3658	2554	1339	855	728	240	99	58	13	6	6	1	12266

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

Приведенные в табл. I.4 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).

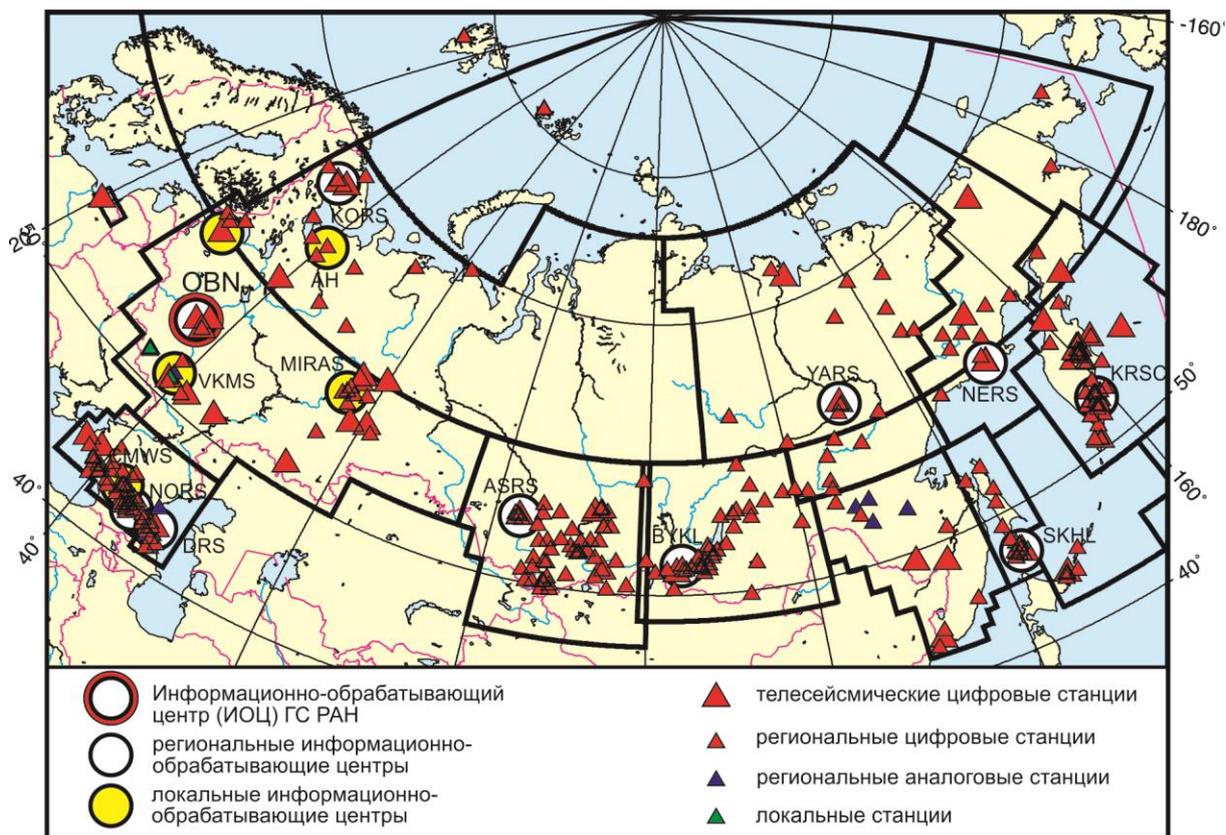


Рис. 1.1. Сейсмические станции на территории России в 2013 г.

*Черный шрифт – международные коды сейсмических сетей (центров),
 черные контуры – границы сейсмоактивных регионов*

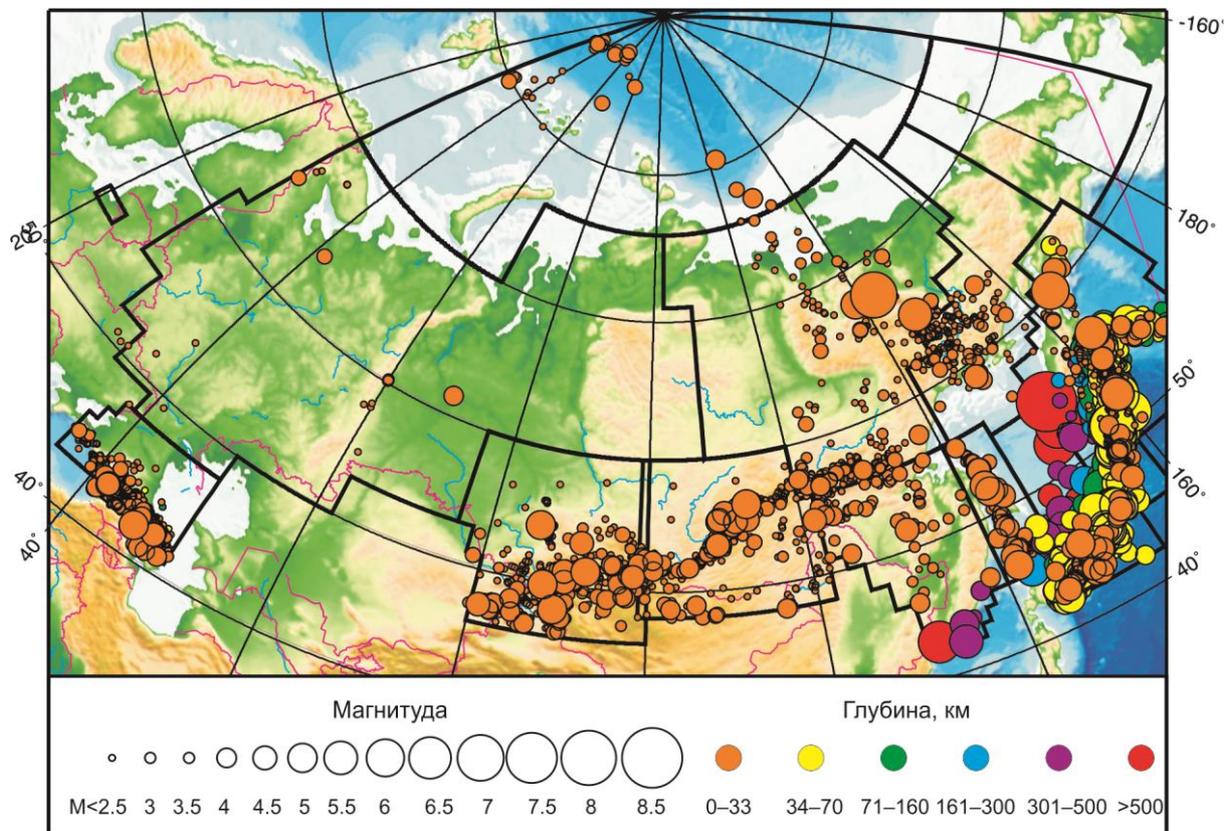


Рис. 1.2. Карта эпицентров землетрясений на территории России в 2013 г.

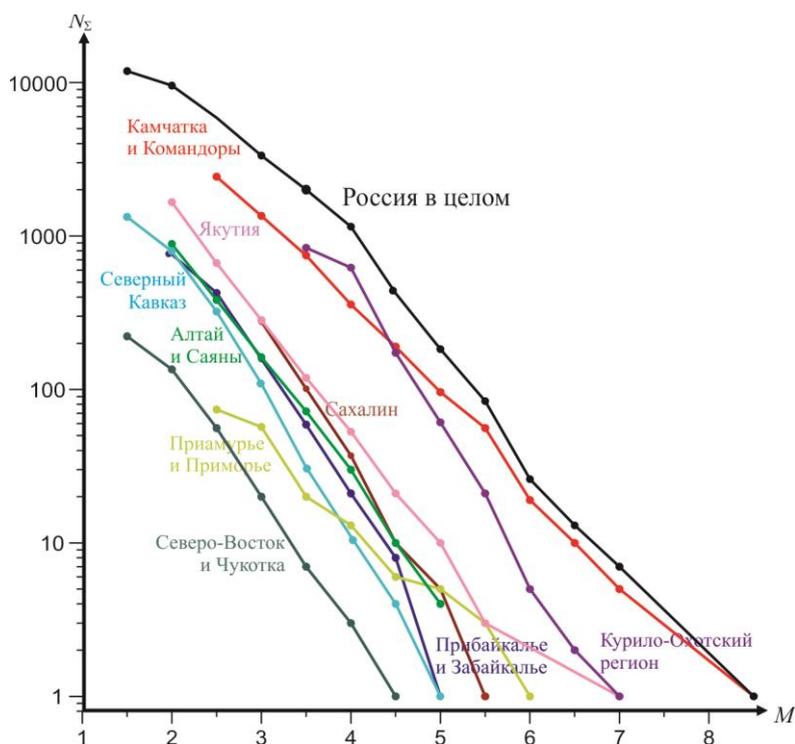


Рис. 1.3. Кумулятивные графики повторяемости землетрясений для регионов России за 2013 г.

Как видно из графиков (рис. 1.3), средний для России уровень представительной регистрации землетрясений соответствует примерно магнитуде $M=3.5-4.0$. В отдельных регионах уровень представительной регистрации снижается до магнитуд $M=2.0-2.5$.

Землетрясений с катастрофическими последствиями на территории Российской Федерации в 2013 г. не происходило.

Сильнейшее за всю историю инструментальных наблюдений глубоководное землетрясение ($h=630$ км) [Чебров, Кугаенко и др. ..., 2013] с магнитудой $M=8.3$ (энергетический класс $K_S=17.0$ [Федотов, 1972]) произошло 24 мая 2013 г. в Охотском море (см. раздел I.10). Охотоморское землетрясение оказалось уникальным по масштабам макросейсмических проявлений [Маловичко А.А., Маловичко Е.А., 2013; Старовойт и др., 2013] и ощущалось в Камчатском крае с интенсивностью до 6 баллов (здесь и далее в сборнике – по шкале MSK-64 [Медведев и др., 1965]), на остальной территории России – до 4–5 баллов, а также в ряде стран Европы, Азии и Северной Америки (на расстояниях до 9500 км).

Самое сильное землетрясение 2013 г. с очагом в верхней части земной коры и $M=6.9$ произошло 14 февраля на юге Абыйского района Республики Саха (Якутия). Землетрясение наиболее интенсивно – до 7 баллов – ощущалось в двух ближайших к эпицентру якутских селениях – Куберганя (75 км к северо-востоку) и Сыганнах (97 км к северу) (см. раздел I.8).

Сотрясения интенсивностью до 7 баллов на территории России вызвали землетрясения 20 января с $M=5.5$ в Республики Саха (Якутия) (см. раздел I.8) и 18 июня с $M=5.1$ в Кемеровской области (см. раздел I.5), 6–7 баллов – землетрясения 13 марта с $M=6.2$ на Камчатке (см. раздел I.10) и 19 апреля с $M=7.2$ на Курильских островах.

Еще четыре землетрясения ощущались на территории России с интенсивностью до 6 баллов:

- в Камчатском крае – 1 марта с $M=6.6$, 21 сентября с $M=5.4$ и 12 ноября с $M=6.6$ (см. раздел I.10);

- в Красноярском крае 21 декабря с $M=4.5$ (см. разделы I.5 и III.1.3).