

1.2. Северный Кавказ

*И.П. Габсатарова, М.Г. Даниялов,
Д.Ю. Мехрюшев, Э.В. Погода, А.Ю. Янков*

Непрерывный сейсмический мониторинг территории Северного Кавказа Российской Федерации в 2009 г. проводился на базе наблюдений четырех сетей сейсмических станций ГС РАН (рис. 1.4, табл. 1.6–1.8): OBN, CMWS, DRS и NORS.

В центральной части Северного Кавказа состояние сетей претерпело изменение: в сети CMWS прекратила существование Кисловодская радиотелеметрическая система сбора информации с закрытием станций «Шиджатмаз» и «Куба-Таба». На пункте «Шиджатмаз» в июне была открыта региональная трехкомпонентная станция (табл. 1.6). Станция «Нейтрино», работавшая с 2008 г. в экспериментальном режиме, с сентября 2009 г. перешла на режим постоянной регистрации. В сети NORS с целью улучшения шумовых условий оборудование со станции «Комсомольская» перенесено в «Ставд-Дурт». В остальном состав сети был аналогичным 2008 г. (табл. 1.7).

В западной части региона по-прежнему продолжали работу две опорные станции сети OBN «Анапа» и «Сочи» и региональная станция «Возрождение» (табл. 1.6). 9 октября 2009 г. в экспериментальном режиме открыта новая станция «Еремизино-Борисовская», являющаяся самой северной станцией во всей сети Северного Кавказа.

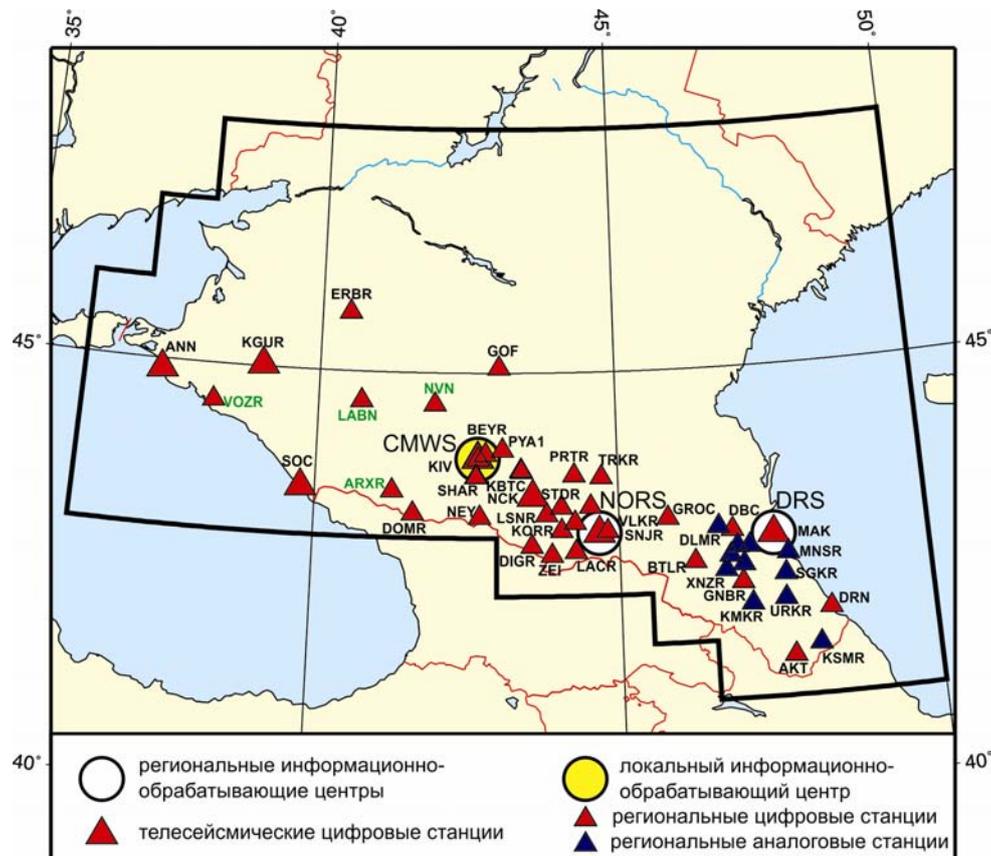


Рис. 1.4. Сейсмические станции на Северном Кавказе в 2009 г.:
черный шрифт – международные коды сетей (центров) и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

Таблица 1.6. Сведения о станциях ГС РАН (сети OBN и CMWS) на Северном Кавказе

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название станции и код сети	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Анапа OBN	ANN		07.03.1968	44.881	37.314	58	Суглинок, аллювий, глины, песчаники	CM-3OC SDAS
2	Архыз CMWS	–	ARXR	17.11.2006	43.562	41.275	1501		CM-3KB SDAS
3	Белый Уголь CMWS	BEYR	BEY	01.12.1972	44.012	42.818	681	Мергелистые известняки	Kinometrics SV1/SH1, SDAS
4	Возрождение OBN	–	VOZR	28.09.2008	44.553	38.223	92		CM-3KB UGRA
5	Гофицкое OBN	GOF		11.03.1994	45.058	43.043	293	Песчано-глинистые осадки	CM-3KB SDAS
6	Грозный OBN	GRO GROC	GRO	06.03.2008 15.04.2008	43.340 43.203	45.663 45.796	150 198	Галечники	CM-3KB UGRA
7	Домбай CMWS	DOMR	DOMR	25.10.2006	43.292	41.624	1608		CM-3KB SDAS
8	Еремизино-Борисовская CMWS	ERBR	ERB	07.10.2009	45.715	40.484	286		Kinometrics, SDAS
9	Кисловодск OBN	KIV		14.09.1988; 03.02.1994	43.956 43.955	42.689 42.686	1210 1054	Известняк	STS-1, CMG-3T, FBA-23 IRIS/IDA МК-8
10	Кисловодская группа KVAR CMWS, IMS СТВТО	KIV0 KIV1 KIV2 KIV3		28.09.1992	43.956 43.957 43.955 43.955	42.695 42.695 42.697 42.694	1196 1196 1196 1196	Известняк	STS-2, GS-13, GS-13, GS-13 Array
11	Краснодар	KGUR	KGU	02.11.2003	45.022	39.030	66		CM-3KB SDAS
12	Куба-Таба CMWS	KUBR* KBTC	Kub KBT	01.01.1990; 01.12.1997– 27.06.2009; 10.11.2006	43.800 43.817	43.410 43.408	665 687	Глина Глина	CM-3KB PTC; CM-3KB SDAS
13	Лабинск OBN	–	LABN	26.09.2008	44.641	40.724	290		CM-3KB UGRA
14	Махачкала OBN	МАК		08.12.1951	42.946	47.504	42	Аллювиальные отложения	CM-3OC, CM-3KB SDAS
15	Нальчик CMWS	NCK	NCK	24.07.2006	43.496	43.596	500		CM-3OC UGRA
16	Невинномысск CMWS	–	NVN	19.02.2007	44.614	41.964	340		CM-3KB SDAS
17	Нейтрино CMWS	NEY	NEY	05.12.2008; 01.06.2009	43.249	42.722	1715		CM-3KB, SDAS; CM-3KB, UGRA
18	Пятигорск CMWS	PYA –	 PYA1	06.10.1909– 02.10.2008; 02.10.2008	44.041 44.063	43.075 43.096	571 614	Мергель, глина	SDAS; K34000, UGRA

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название станции и код сети	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
19	Сочи OBN	SOC		1928	43.570	39.763	180	Глинистые сланцы	СМ-30С SDAS
20	Шиджатмаз* СМWS	SHAR –	Sha SHA1	21.09.1995– 20.12.2009; 13.06.2009	43.743 43.738	42.669 42.657	2096 2120	Известняк	СМ-3КВ, РТС; К34000, UGRA
21	Цей OBN, NORS	ZEI	ZEI	17.10.1988	42.788	43.901	1926	Ледниковые отложения, ниже гранитоиды и сланцы	СМ-3КВ SDAS

* – станции РТС закрыты: KUBR – 27.09.2009 г., SHAR – 20.12.2009 г.

Таблица I.7. Сведения о станциях С-ОФ ГС РАН (сеть NORS)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Ардон	ARNR	AD2	24.10.2003– 16.10.2008; 28.10.2008	43.189 43.180	44.2792 44.284	428 419	Лессовидный суглинок, глина. Песчано-валунно-галечные отложения	СМ-3КВ SDAS
2	Батакоюрт	BTKR	BTK	02.12.2005	43.372	44.542	597	Суглинки и супеси, ниже по разрезу – глины	СМ-3КВ SDAS
3	Владикавказ	VLKR	VLK	23.06.2003	43.047	44.677	684	Песчано-валунно-галечные отложения	СМ-3КВ СМ-30С SDAS
4	Дигорское ущелье	DIGR	DIG	01.07.2004	42.899	43.581	1907	Алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями песчаников и глинистых сланцев, ниже по разрезу – гранитоиды	СМ-3КВ SDAS
5	Комсомольская	KMSR	KMS	11.08.2005– 26.01.2009;	43.371	44.292	352	Щебень, суглинок, делювиальные отложения.	СМ-3КВ SDAS
	Ставд-Дурт	STDR	STDR	04.03.2009	43.369	44.063	353	Песчано-валунно-галечные отложения	
6	Кора	KORR	KOR	03.11.2005	43.086	44.068	621	Суглинки, глины с прослоями песков	СМ-3КВ SDAS
7	Лац	LACR	LAC	23.07.2004; 29.09.2009	42.826 42.827	44.296 44.297	1287 1271	Глина, суглинок. Алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями песчаников и глинистых сланцев	СМ-3КВ SDAS
8	Лескен	LSNR	LSN	07.07.2004– 25.03.2006; 28.12.2006	43.274 43.278	43.816 43.826	694 675	Глина, суглинок. Глины, суглинки, супесь	СМ-3КВ SDAS

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
9	Притеречная	PRTR	PRT	08.08.2005	43.752	44.282	136	Глина, суглинок, песчано-валунно-галечные отложения	СМ-3КВ SDAS
10	Сунжа	–	SNJ	26.12.2005	43.069	44.812	671	Песчано-валунно-галечные отложения	СМ-3КВ SDAS
11	Терская	TRKR	TRK	09.08.2005	43.723	44.732	141	Глина, суглинок, песчано-валунно-галечные отложения	СМ-3КВ SDAS

Таблица I.8. Сведения о станциях ДФ ГС РАН (сеть DRS)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия (установки цифрового оборудования)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Аракани	ARKR	ARK	08.02.1989	42.603	46.994	750	Известняк	СМ-3В
2	Ахты*	АКТ	АНТ	04.06.1974	41.478	47.717	1200	Аргиллит	СКМ-3, ССРЗ; СМ-3КВ UGRA
3	Ботлих*	BTLR	BTL	19.11.1994	42.664	46.222	870	Песчаник	СМ-3, ССРЗ; СМ-3КВ UGRA
4	Буйнакск*	BUJR	BUJ	13.09.2000	42.825	47.108	480	Песчаник	СМ-3В, ССРЗ-М
5	Гуниб*	GNBR	GNB	07.07.1999 (19.09.2008)	42.389	46.964	800	Известняк	СМ-3В, ССРЗ; СМ-3КВ SDAS
6	Дербент	DRN	DRN	25.06.1975	42.022	48.331	–20	Известняк	СКМ-3; СМ-3КВ UGRA
7	Дубки*	DBC	DBC	01.03.1975; 24.04.2006	43.019	46.839	900	Известняк	СКМ-3, ССРЗ-М СМ-3КВ SDAS
8	Дылым*	DLMR	DLM	08.09.1974	43.069	46.618	600	Делювий	СМ-3, ССРЗ
9	Каранай	KRNR	KRN	04.04.1998	42.827	46.907	1150	Известняк	СКМ-3
10	Касумкент*	KSMR	KSM	01.10.1987	41.603	48.128	840	Аллювий	СМ-3, ИСО-2М
11	Кумух	KMKR	KUM	01.04.1985	42.131	47.099	1950	Аргиллит	СКМ-3
12	Манас*	MNSR	MNS	28.12.1999	42.703	47.719	–20	Галечник	СМ-3, ИСО-2М
13	Сергокала	SGKR	SGK	01.12.1987; 10.01.1997	42.45 42.460	47.67 47.658	400 500	Известняк	СМ-3 СМ-3
14	Унцукуль*	UNCR	UNC	01.02.1984	42.714	46.794	650	Песчаник	СКМ-3, ССРЗ-М
15	Уркарах*	URKR	URK	01.02.1998	42.166	47.633	1300	Скальные породы	СМ-3, ССРЗ
16	Хунзах	XNZR	XNZ	17.01.1992	42.542	46.705	1640	Скала, известняк	СКМ-3

* – на станциях установлены приборы сильных движений.

Чувствительность региональной сети в восточной зоне в основном определялась чувствительностью сети станций DRS Дагестанского филиала ГС РАН, которая несколько улучшилась в 2009 г. за счет модернизации станций «Ахты», «Ботлих» и «Дербент» с заменой аналогового оборудования на цифровое (табл. I.8).

Чувствительность сети Северного Кавказа в целом оставалась на прежнем уровне. Все локальные сети позволяли без пропусков регистрировать землетрясения с $M=1.5$ ($K_p=7$) на территории центральной зоны Северного Кавказа от Кавказских Минеральных Вод до территории Республики Северная Осетия–Алания включительно, а также землетрясения с $M=2.2-2.8$ ($K_p=8-9$) в центральной части Дагестана, на территории Карачаево-Черкесской Республики и Чеченской Республики, в восточной части Краснодарского и центральной части Ставропольского краев. В западной зоне этой сетью регистрируются землетрясения с $M=2.8-3.3$ ($K_p=9-10$).

По материалам обработки наблюдений составлен каталог землетрясений с $M=0.8-5.8$ (см. раздел V на CD-ROM). Он содержит сведения о 2022 землетрясениях и 8 взрывах. В печатном варианте каталога (см. раздел V.1) опубликованы параметры 319 землетрясений с $M \geq 2.3$.

Карта эпицентров землетрясений на Северном Кавказе представлена на рис. I.5.

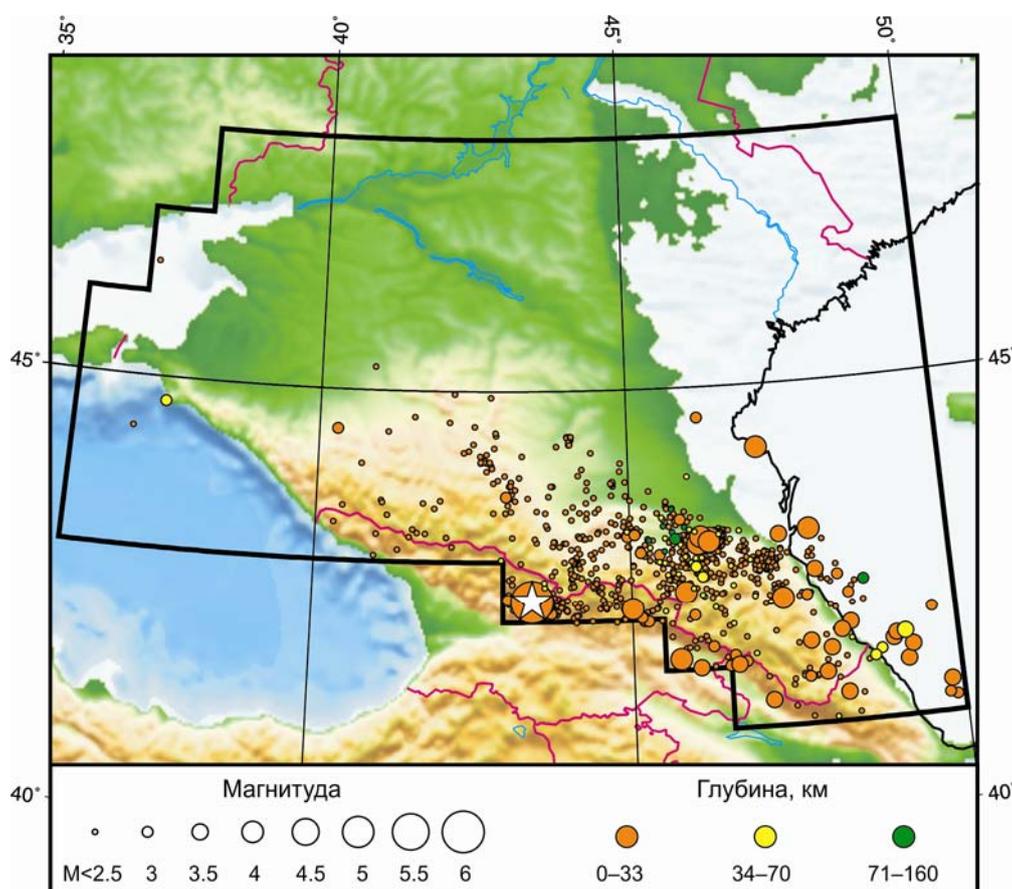


Рис. I.5. Карта эпицентров землетрясений на Северном Кавказе в 2009 г.
Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

По сравнению с предыдущими годами, в 2009 г. отмечается затишье на большей части территории РФ и значительная активизация в приграничных с Россией районах Грузии (рис. I.5). Шесть землетрясений в регионе были ощутимыми, макросейсмический эффект от одного из них достигал силы 4 балла по шкале MSK-64. Оно произошло 5 июля в прибрежной части Каспийского моря и имело магнитуду $M=3.6$. В аэропорту Уйшат, в 20 км южнее Махачкалы (расстояние от эпицентра 10 км), макросейсмический эффект проявился с интенсивностью 4 балла, в Каспийске (13 км) – 3 балла, в Махачкале (28 км) – 2 балла. Еще одно землетрясение 20 июля с $M=4.1$ ощущалось на территории

Дагестана силой не более 2–3 балла в Махачкале (38 км) и 2 балла – в Каспийске (45 км). Три землетрясения были ощутимыми на территории Чеченской Республики: 13 мая с $M=3.6$ ощущалось в Гудермесе (20 км) силой 3 балла; 25 августа с $M=3.9$ – в Грозном (30 км) силой 2–3 балла; 16 ноября с $M=3.8$ – в Шали (7 км) силой 2–3 балла.

Наиболее заметным явлением в пределах границ региона стало землетрясение 7 сентября на территории Грузии с $M=5.8$ в районе очага Рача-Джавского землетрясения 1991 г. с $M=6.9$. Макросейсмические проявления этого землетрясения описаны в разделе V.1, оно сопровождалось многочисленными афтершоками, число которых в интервале магнитуд $M=0.4–4.6$ достигло 1204, параметры 927 из них с $M=0.4–2.6$ определены только по данным сети станций NORS. Землетрясение ощущалось на обширной территории государств Кавказского региона, включая и территорию России вплоть до Ростова.

На рис. 1.6 показана гистограмма распределения суммарной сейсмической энергии, выделившейся на Северном Кавказе в 2005–2009 гг. (по данным региональных каталогов ГС РАН, ДФ ГС РАН и С-ОФ ГС РАН). Уровень энергии, выделившейся в 2009 г., сопоставим с уровнем 2008 года.

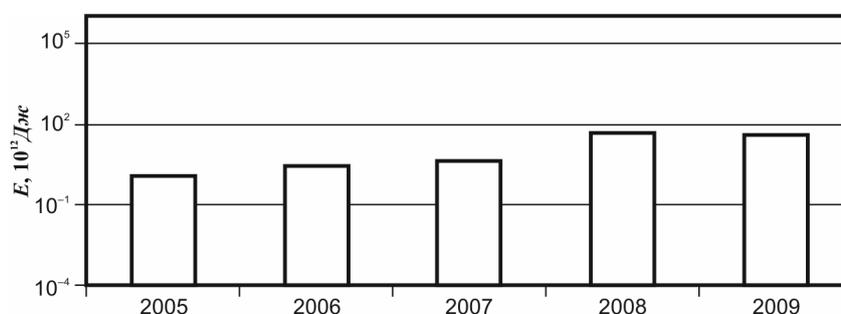


Рис. 1.6. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Северном Кавказе в 2005–2009 гг.