

## Северный Кавказ

<sup>1</sup>И.П. Габсатарова, <sup>2</sup>М.Г. Даниялов, <sup>1</sup>Д.Ю. Мехрюшев, <sup>3</sup>Э.В. Погода, <sup>1</sup>А.Ю. Янков

<sup>1</sup>Геофизическая служба РАН, г. Обнинск; <sup>2</sup>Дагестанский филиал ГС РАН, г. Махачкала;

<sup>3</sup>Северо-Осетинский филиал ГС РАН, г. Владикавказ

Непрерывный сейсмический мониторинг территории Северного Кавказа Российской Федерации проводился на базе наблюдений станций четырех сейсмических сетей ГС РАН (рис. I.4, табл. I.6–I.8): OBN, CMWS, DRS и NORS.

Сейсмическая сеть на Северном Кавказе состояла из 60 сейсмических станций, 57 из которых оснащены цифровым оборудованием.

По сравнению с 2013 г., в сети OBN новых станций не добавилось. Для улучшения качества передачи информации оборудование станции «Аибга» перенесено на станцию «Веселое». Произведена замена старого оборудования на более современное на станции «Сочи». Работали неполный год и закрыты три станции («Агой», «Эсто-Садок», «Юрковка»). Две первые размещались в дополнение к близко расположенным станциям «Туапсе» и «Красная Поляна». Станция «Юрковка», оснащенная аналоговым оборудованием, имела низкие регистрационные возможности из-за высокого уровня шума (табл. I.6).

Состав сети NORS в центральной части региона был аналогичным предыдущим годам (табл. I.7).

В восточной части региона (сеть DRS) на четырех станциях – «Аракани», «Дылым», «Каранай» и «Сергокала» – произведена замена аналогового регистрационного оборудования на цифровое «UGRA» (табл. I.8).

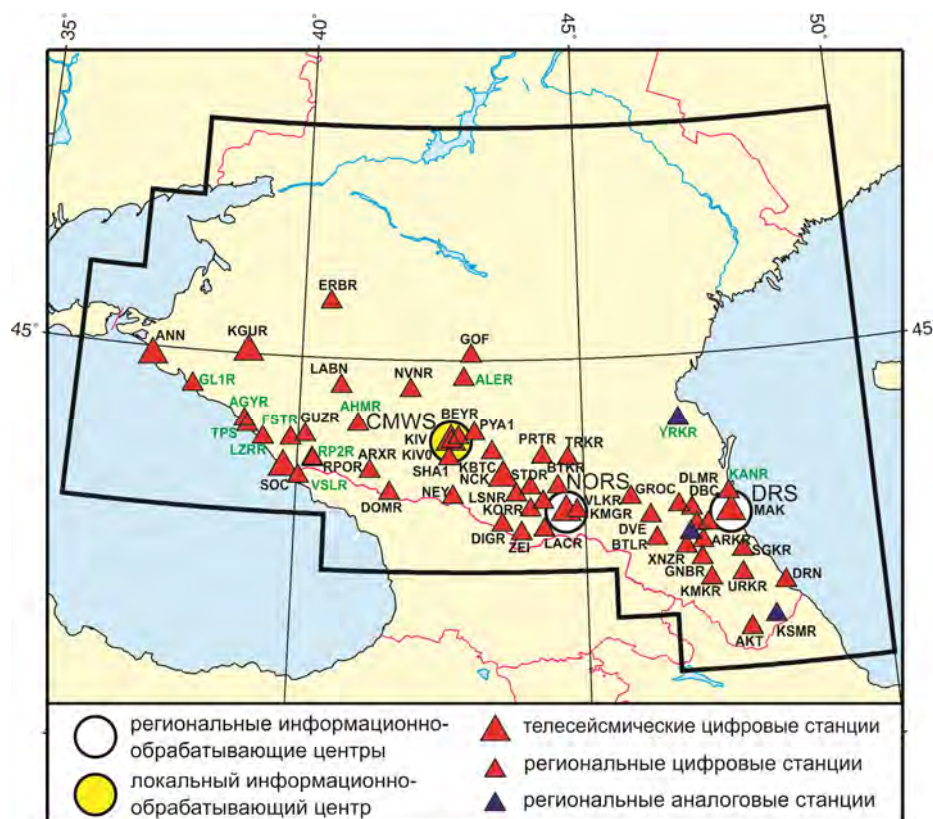


Рис. I.4. Сейсмические станции на Северном Кавказе в 2014 г.

Черный шрифт – международные коды сетей (центров) и станций,  
зеленый шрифт – региональные коды станций

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

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия; (установки нового оборудования); [перерывы в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название станции и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
1	Агой OBN	–	AGYR	09.08.2012–22.08.2014	44.148	39.037	55		CM-3KB+UGRA
2	Аибга	–	RPO1	14.10.2013–20.10.2014;	43.588	40.185	680		CM-3KB+UGRA
	Весёлое OBN	–	VSLR	27.10.2014	43.461	40.032	340		CM-3KB+UGRA
3	Александровское CMWS	–	ALER	13.10.2012 [20.01.2014–03.10.2014]	44.763	42.914	510		CM-3KB+UGRA
4	Анапа OBN	ANN		07.03.1968	44.881	37.314	58	Суглинок, аллювий, глина, песчаники	CM-3OC+SDAS
5	Архыз CMWS	ARXR	ARXR	17.11.2006	43.562	41.275	1501		CM-3KB+SDAS
6	Ахметовская OBN	–	AHMR	19.10.2012	44.158	41.044	640		CM-3KB+UGRA
7	Белый Уголь CMWS	BEYR	BEY	01.12.1972 (16.03.2012)	44.012	42.818	681	Мергелистые известняки	Kinematics SV1/SH1+UGRA
8	Ведено OBN	DVE	DVE	01.07.2011–[11.10.2013–25.09.2014]	42.957	46.126	800		CM-3KB+UGRA
9	Геленджик OBN	–	GL1R	01.05.2013	44.549	38.070	60		CM-3KB+UGRA
10	Гофицкое OBN	GOF		11.03.1994	45.058	43.043	293	Песчано-глинистые осадки	CM-3KB+SDAS
11	Грозный OBN	GRO	GRO	06.03.2008;	43.340	45.663	150	Галечники	CM-3KB+UGRA
		15.04.2008		43.203	45.796	198			
12	Гузерибль OBN	GUZR	GUZR	15.06.2012	43.996	40.118	822		CM-3KB+UGRA
13	Домбай CMWS	DOMR	DOMR	25.10.2006	43.292	41.624	1608		CM-3KB+SDAS
14	Еремизино-Борисовская CMWS	ERBR	ERB	07.10.2009	45.715	40.484	286		CM-3KB+SDAS
15	Кисловодск OBN	KIV		14.09.1988;	43.956	42.689	1210	Известняк	STS-1+Q330; CMG-3T
				03.02.1994 (12.03.2013)	43.955	42.686	1054		
16	Кисловодская группа KVAR OBN, IMS СТВТО	KIV0 KIV1 KIV2 KIV3		28.09.1992	43.956	42.695	1196	Известняк	STS-2, GS-13, GS-13, GS-13 Array
					43.957	42.695	1196		
					43.955	42.697	1196		
					43.955	42.694	1196		
17	Красная Поляна OBN	RPOR	RPOR	24.02.2010	43.699	40.266	600		CM-3KB+UGRA
18	Краснодар	KGUR	KGU	02.11.2003	45.022	39.030	66		CM-3KB+SDAS
19	Куба-Таба CMWS	KBTC	KBT	10.11.2006	43.817	43.408	687	Глина	CM-3KB+SDAS
20	Лабинск OBN	LABN	LABN	26.09.2008 [18.12.2013–20.08.2014]	44.641	40.724	290		CM-3KB+UGRA

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия; (установки нового оборудования); [перерывы в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название станции и код сети	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
21	Лазаревское OBN	–	LZRR	31.07.2011 [31.07.2014–19.10.2014]	43.935	39.380	180		CM-3KB+UGRA
22	Махачкала OBN	МАК		08.12.1951 (13.11.2004)	42.946	47.504	42	Аллювиальные отложения	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
23	Нальчик CMWS	NCK	NCK	24.07.2006 [04.06.2014–30.12.2014]	43.496	43.596	500		CM-3OC+UGRA
24	Невинномысск CMWS	NVNR	NVN	19.02.2007	44.614	41.964	340		CM-3KB+SDAS
25	Нейтрино CMWS	NEY	NEY	05.12.2008 [19.08.2014–21.01.2015]	43.249	42.722	1715		CM-3KB+UGRA
26	Пятигорск CMWS	РYA		06.10.1909–02.10.2008;	44.041	43.075	571	Мергель, глина	KS-36000+UGRA
		РYA1	РYA1	02.10.2008 [26.02.2014–29.12.2014]	44.063	43.096	614		
27	Сочи OBN	SOC		1928 [21.07.2014–30.11.2014] (30.11.2014)	43.570	39.763	180	Глинистые сланцы	CM-3OC+SDAS CM-3OC+UGRA
28	Туапсе OBN	–	TPS	31.10.2010	44.078	39.096	80		CM-3KB+UGRA
29	Фишт OBN	–	FSTR	07.05.2013	43.944	39.871	1760		CM-3KB+UGRA
30	Шиджатмаз CMWS	SHAR	Sha	21.09.1995–20.12.2009;	43.743	42.669	2096	Известняк	KS-36000+UGRA
		SHA1	SHA1	13.06.2009 [31.10.2014–12.02.2015]	43.738	42.657	2120		
31	Цей OBN, NORS	ZEI	ZEI	17.10.1988	42.788	43.901	1926	Ледниковые отложения, ниже – гранитоиды и сланцы	CM-3KB+SDAS
32	Эсто-Садок OBN	–	RP2R	12.08.2012–03.05.2014	43.683	40.2722	550		CM-3KB+UGRA

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

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования)	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;	43.189	44.279	428	Песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+SDAS
				28.10.2008	43.180	44.284	419		
2	Батакоюрт	BTKR	BTK	02.12.2005	43.372	44.542	597	Суглинки и супеси, ниже по разрезу – глины	CM-3KB+SDAS

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
3	Владикавказ*	VLKR	VLK	23.06.2003 (26.09.2010)	43.047	44.677	684	Песчано-валунно-галечные отложения	CMG-3TB, CMG-5+ CMG-DAS-S6
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	CM-3KB+ SDAS
5	Кора	KORR	KOR	03.11.2005	43.086	44.068	616	Суглинки, глины с прослоями песков	CM-3KB+ SDAS
6	Лац	LACR	LAC	23.07.2004; 29.09.2009	42.826 42.827	44.296 44.297	1287 1271	Алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями песчаников и глинистых сланцев	CM-3KB+ SDAS
7	Лескен	LSNR	LSN	07.07.2004– 25.03.2006; 28.12.2006	43.274 43.278	43.816 43.826	694 675	Глины, суглинки, супесь	CM-3KB+ SDAS
8	Притеречная	PRTR	PRT	08.08.2005	43.752	44.282	136	Глина, суглинок, песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+ SDAS
9	Ставд-Дурт	STDR	STDR	04.03.2009	43.369	44.063	353	Песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+ SDAS
10	Комгарон	KMGR	KMG	08.07.2010	43.057	44.866	740	Супесь, суглинок	CM-3KB+ SDAS
11	Терская	TRKR	TRK	09.08.2005	43.723	44.732	141	Глина, суглинок, песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+ SDAS

Таблица 1.8. Сведения о станциях ДФ ГС РАН (сеть DRS)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (установки нового 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 (20.11.2014)	42.602	46.994	760	Известняк	СКМ-3; CM-3KB+UGRA
2	Ахты	AKT	АНТ	04.06.1974 (17.10.2010)	41.479	47.715	1115	Аргиллит	CM-3KB+UGRA
3	Ботлих	BTLR	BTL	19.11.1994 (28.06.2010)	42.665	46.219	970	Песчаник	CM-3KB+UGRA
4	Буйнакск	BUJR	BUJ	13.09.2000 (14.06.2013)	42.821	47.104	480	Песчаник	CM-3KB+UGRA
5	Гуниб	GNBR	GNB	07.07.1999 (19.09.2008)	42.389	46.964	1210	Известняк	CM-3KB+SDAS
6	Дербент	DRN	DRN	25.06.1975 (02.09.2010)	42.020	48.332	–20	Известняк	CM-3KB+UGRA
7	Дубки	DBC	DBC	01.03.1975 (01.11.2008)	43.022	46.841	850	Известняк	CM-3KB+SDAS

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
8	Дылым	DLMR	DLM	08.09.1974 (12.11.2014)	43.073	46.619	660	Дельвий	СКМ-3, CCP3; СМ-3КВ+UGRA
9	Караман	KANR	KANR	01.12.2013	43.196	47.489	–25		СМ-3КВ+UGRA
10	Каранай	KRNR	KRN	04.04.1988 (19.11.2014)	42.827	46.905	1250	Известняк	СКМ-3; СМ-3КВ+UGRA
11	Касумкент	KSMR	KSM	01.10.1987	41.603	48.128	840	Аллювий	СКМ-3
12	Кумух	KMKR	KUM	01.04.1985	42.129	47.098	1898	Аргиллит	СКМ-3
13	Сергокала	SGKR	SGK	01.12.1987; 10.01.1997 (06.11.2014)	42.45 42.458	47.67 47.656	400 560	Известняк	СКМ-3; СМ-3КВ+UGRA
14	Унцукуль	UNCR	UNC	01.02.1984	42.714	46.794	650	Песчаник	СКМ-3
15	Уркарах	URKR	URK	01.02.1998 (20.06.2012)	42.165	47.631	1330	Скальные породы	СМ-3КВ+UGRA
16	Хунзах	XNZR	XNZ XNZR	17.01.1992 (21.07.2011)	42.545	46.705	1680	Скала, известняк	СМ-3КВ+UGRA
17	Юрковка	–	YRKR	01.11.2011– 01.06.2014	44.175	46.696	–20		СМ-3

Чувствительность сети Северного Кавказа в основном оставалась на прежнем уровне. Все локальные сети позволяли без пропусков регистрировать землетрясения с  $M \approx 1.5$  ( $K_p=7$ ) на территории центральной зоны Северного Кавказа от Кавказских Минеральных Вод до территории Республики Северная Осетия–Алания и центральной части Дагестана, а также землетрясения с  $M=2.2–2.8$  ( $K_p=8–9$ ) в Карачаево-Черкессии и Чечне, в северной части территорий Краснодарского и Ставропольского краев [1].

Всего в каталог Северного Кавказа за 2014 г. включено 1477 сейсмических событий, в т.ч. 1461 землетрясение с  $M=0.8–4.9$ , а также 16 взрывов с  $M=1.6–2.4$  [2]. Более половины землетрясений были одновременно зарегистрированы станциями двух или трех локальных сетей на территории Северного Кавказа. Для них выполнена сводная и уточненная обработка в ИОЦ ГС РАН в Обнинске.

В печатном варианте каталога [3] опубликованы параметры 257 землетрясений с  $M \geq 2.3$ . Карта эпицентров землетрясений на Северном Кавказе представлена на рис. 1.5.

20 землетрясений с  $M=2.3–4.9$  ощущались в населенных пунктах Северного Кавказа с интенсивностью не более 4 баллов.

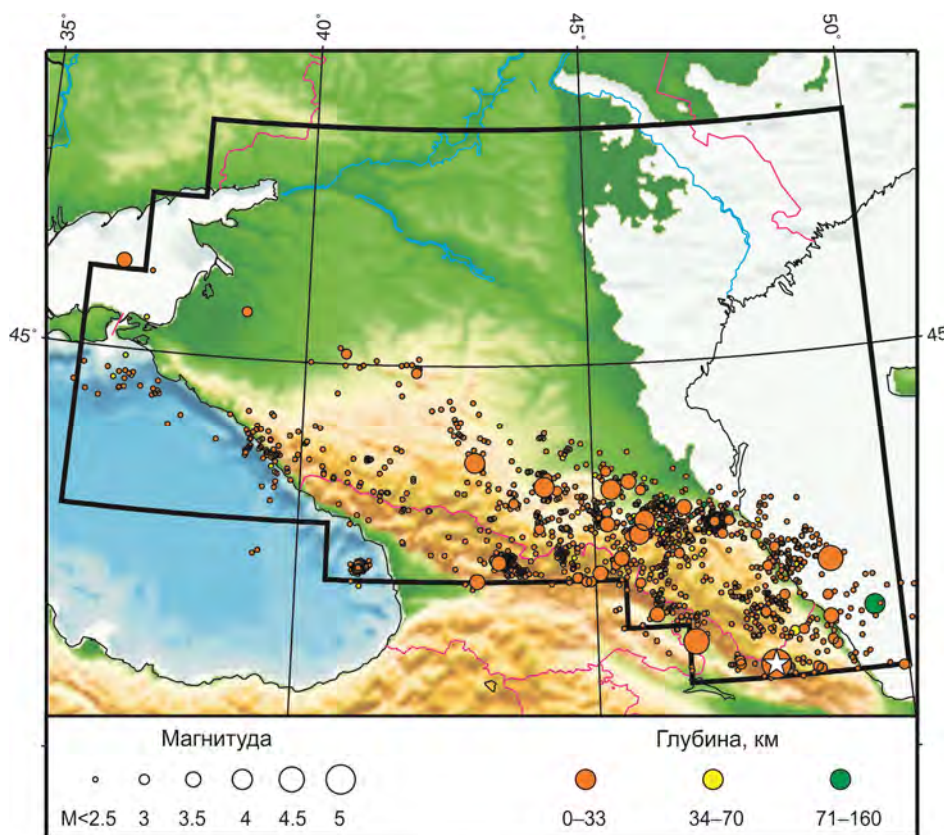
Самое сильное землетрясение в Северо-Кавказском регионе в 2014 г. с  $M=4.9$  произошло 29 сентября в 01<sup>h</sup>38<sup>m</sup> в приграничной области Дагестана и Азербайджана. Оно вызвало сотрясения на территории Дагестана интенсивностью 4 балла в Ахты.

Два заметных землетрясения произошли 2 июня в 08<sup>h</sup>07<sup>m</sup> с  $M=4.2$  и 24 ноября в 19<sup>h</sup>05<sup>m</sup> с  $M=3.9$  в Чеченской Республике. Первое ощущалось: 4 балла – Петропавловская, Ильинская, Беркат-юрт; 3–4 балла – Грозный, Аргун, Гудермес, Червленная, Толстой-юрт, Мескер-юрт; 3 балла – Буйнакск, Дубки. Второе землетрясение ощущалось интенсивностью 3–4 балла в Чечен-Ауле, Пригородном, Комсомольском, Аргуне, Атаге, Автуры, Шали (по данным М.Я. Гайсумова).

В центральной части относительно сильным было землетрясение 7 марта в 15<sup>h</sup>18<sup>m</sup> с  $M=3.9$ , оно ощущалось в Хабазе – 3 балла, в Кисловодске, Пятигорске, Ессентуках, Учкене, Дзегуте – 2–3 балла.

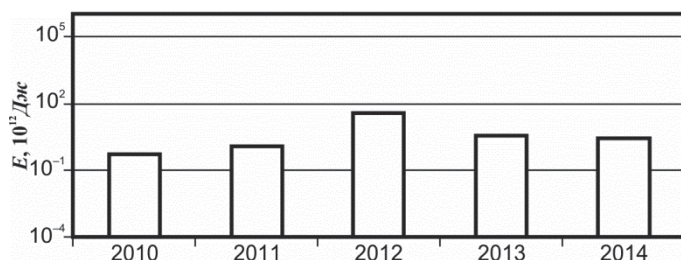
Для девяти наиболее сильных землетрясений Северного Кавказа в [4] помещены решения механизмов очагов.





**Рис. 1.5.** Карта эпицентров землетрясений на Северном Кавказе в 2014 г.  
Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

На рис. 1.6 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся на Северном Кавказе в 2010–2014 гг. (по данным [2]).



**Рис. 1.6.** Распределение сейсмической энергии, выделившейся на Северном Кавказе в 2010–2014 гг.

### Литература

1. Габсатарова И.П., Даниялов М.Г., Мехрюшев Д.Ю., Погода Э.В., Янков А.Ю. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Северный Кавказ // Землетрясения России в 2013 году. – Обнинск: ГС РАН, 2015. – С. 16–21.
2. Part\_IV-2014. 01\_Northern-Caucasus\_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
3. Габсатарова И.П., Амиров С.Р., Девяткина Л.В., Цирихова Г.В. (отв. сост.). Александрова Л.И., Багаева С.С., Гамидова А.М., Головова Л.В., Гричуха К.В., Дмитриева И.Ю., Заклюковская А.С., Иванова Л.Е., Калугина И.Ю., Королецьки Л.Н., Косая В.В., Лещук Н.М., Мусалаева З.А., Сагателова Е.Ю., Селиванова Е.А. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Северный Кавказ // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 106–110.
4. Габсатарова И.П., Н.А. Гилёва, Богинская Н.В., Иванова Е.И., Л.С. Малянова, Сафонов Д.А., Серёдкина А.И. Механизмы очагов отдельных землетрясений России // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 186–193.