

Северный Кавказ

¹И.П. Габсатарова, ¹Д.Ю. Мехрюшев, ¹Л.Н. Королецки, ²А.З. Адилев, ²Х.Д. Магомедов,
³А.А. Саяпина, ³С.С. Багаева, ⁴А.Ю. Янков, ⁴Л.Е. Иванова

¹ФИЦ ЕГС РАН, г. Обнинск; ²ДФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Махачкала;
³СОФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Владикавказ; ⁴ФИЦ ЕГС РАН, г. Кисловодск

Непрерывный сейсмический мониторинг территории Северного Кавказа Российской Федерации проводился на базе наблюдений станций четырех сейсмических сетей ФИЦ ЕГС РАН (рис. 1.4, табл. 1.6–1.8): ОБГСР, КМГСР, ДАГСР и НОГСР.

Сейсмическая сеть на Северном Кавказе состояла из 61 сейсмической станции. Все станции были оснащены цифровым оборудованием, подключены к сети Интернет и передавали информацию в центры обработки в режиме, близком к реальному времени.

По сравнению с 2017 г. [1], в сети ОБГСР произошли изменения, касающиеся западной части региона. В 2018 г. были открыты четыре станции – «Сергиевский», «Сукко», «Таманский» и «Гладковский». Первые волновые формы с этих станций стали поступать в ИОЦ ФИЦ ЕГС РАН (г. Обнинск) 14 октября. Была закрыта станция «Фишт», последние волновые формы были получены 31 октября. 21 февраля приостановлена регистрация на сейсмической станции «Цей».

Состав сети НОГСР в центральной части региона был аналогичным предыдущему году [1] (табл. 1.7). Расширение сети не производилось, продолжен процесс модернизации существующей сети. Так, станция «Дигорское ущелье» 14.06.2018 г. перенесена на расстояние 100 м в более тихое и безлюдное место, установлено новое оборудование Trillium Compact+Centaur.

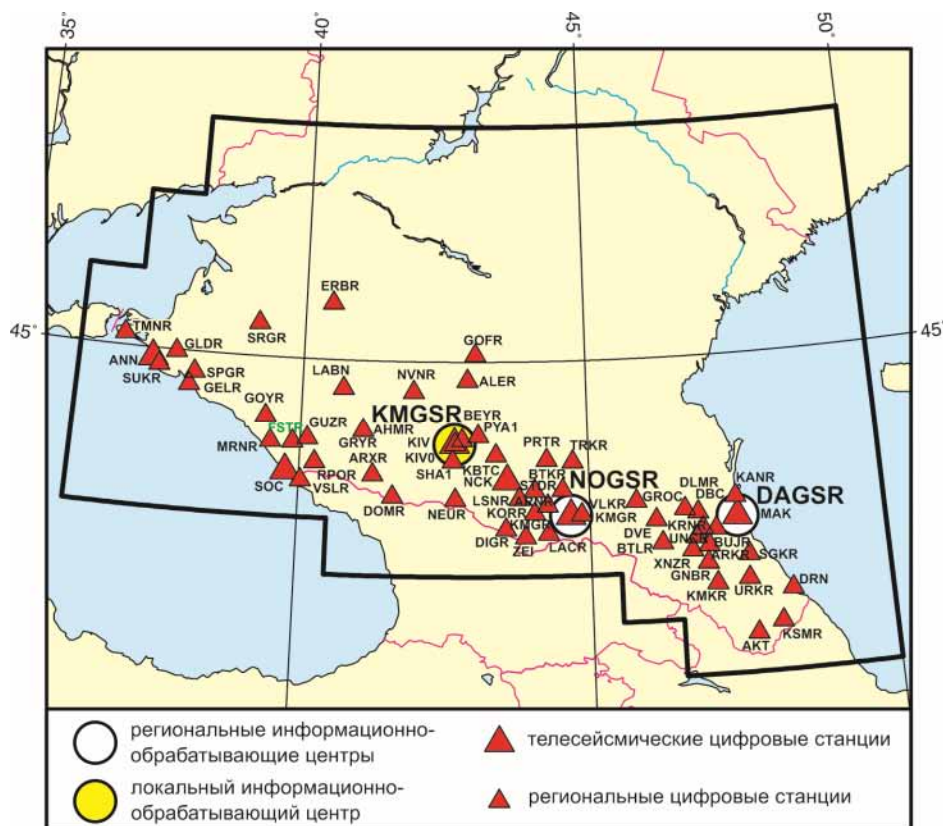


Рис. 1.4. Сейсмические станции на Северном Кавказе в 2018 г.

Черный шрифт – международные коды центров и станций,
 зеленый шрифт – региональный код станции

Таблица 1.6. Сведения о сейсмических станциях ЦО ФИЦ ЕГС РАН (сети ОБГСР и КМГСР) на Северном Кавказе

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модернизации) [перерыв в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название станции, код сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
международный		региональный							
1	Александровское КМГСР	ALER	ALER	13.10.2012	44.763	42.914	510		СМ-3КВ+ UGRA
2	Анапа ОБГСР	ANN	ANN	07.03.1968	44.881	37.314	58	Суглинок, аллювий, глина, песчаники	СМ-3ОС+ SDAS
3	Архыз КМГСР	ARXR	ARXR	17.11.2006 (08.12.2015)	43.562	41.275	1501		СМ-3КВ+ UGRA
4	Белый Уголь КМГСР	BEYR	BEY	01.12.1972–27.07.2000; 03.05.2003 (16.03.2012)	44.02 44.012	42.82 42.818	670 681	Мергелистые известняки	СМ-3КВ+ UGRA
5	Ведено ОБГСР	DVE	DVE	01.07.2011	42.957	46.126	800		СМ-3КВ+ UGRA
6	Весёлое ОБГСР	VSLR	VSLR	27.10.2014	43.461	40.032	340		СМ-3КВ+ UGRA
7	Геленджик ОБГСР	GL1R GELR	GL1R GELR	01.05.2013; 17.07.2017 (25.04.2018)	44.549 44.580	38.070 37.987	60 70		СМ-3КВ+ UGRA; СПВ-3К+ UGRA
8	Гладковский ОБГСР	GLDR	GLDR	07.10.2018	44.983	37.721	230	Песчано-глинистые осадки	СМ-3КВ+ UGRA
9	Гойтх ОБГСР	GOYR	GOYR	29.09.2015 (14.07.2017)	44.247	39.377	300		СПВ-3К+ UGRA
10	Горное ОБГСР	GRYR	GRYR	12.11.2017	44.117	41.094	740	Известняк	СМ-3КВ+ UGRA
11	Гофицкое ОБГСР	GOF GOFR	– GOFR	11.03.1994; 20.07.2016 (31.07.2017)	45.058 45.084	43.043 43.049	29 229	Песчано-глинистые осадки	ТС120-SV1+ UGRA
12	Грозный ОБГСР	GRO GROC	GRO	06.03.2008; 15.04.2008	43.340 43.203	45.663 45.796	150 198	Галечники	СМ-3КВ+ UGRA
13	Гузерибль ОБГСР	GUZR	GUZR	15.06.2012	43.996	40.118	822		СМ-3КВ+ UGRA
14	Домбай КМГСР	DOMR	DOMR	25.10.2006 (16.01.2016)	43.292	41.624	1608		СМ-3КВ+ UGRA
15	Еремизино-Борисовская КМГСР	ERBR	ERB	07.10.2009 (11.08.2017)	45.715	40.484	286		ТС120-SV1+ UGRA
16	Кисловодск ОБГСР, GSN	KIV	KIV	14.09.1988; 03.02.1994 (13.07.2017)	43.956 43.955	42.689 42.686	1210 1054	Известняк	STS-2.5+ Q330-HR
17	Кисловодская группа KVAR ОБГСР, IMS СТВО	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
18	Красная Поляна ОБГСР	RPOR	RPOR	24.02.2010	43.699	40.266	600		СМ-3КВ+ UGRA
19	Куба-Таба КМГСР	KBTC	KBT	10.11.2006 (16.12.2014)	43.817	43.408	687	Глина	СМ-3КВ+ UGRA

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (модернизации) [перерыв в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название станции, код сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
20	Лабинск OBGSR	LABN	LABN	26.09.2008 (13.08.2017)	44.641	40.724	290		TC120-SV1+ UGRA
21	Марьино OBGSR	MRNR	MRNR	17.11.2017	43.937	39.479	360		CM-3KB+ UGRA
22	Махачкала OBGSR	MAK	MAK	08.12.1951 (11.12.2017)	42.946	47.504	42	Аллювиальные отложения	TC120-SV1+ UGRA
23	Нальчик KMGSР	NCK	NCK	24.07.2006	43.496	43.596	500		CM-3OC+ UGRA
24	Невинномысск KMGSР	NVNR	NVN	19.02.2007	44.614	41.964	340		CM-3KB+ SDAS
25	Нейтрино OBGSR	– NEUR	NEU NEUR	23.01.2013; 19.07.2017 [20.03.2018– 28.11.2018]	43.249 43.263	42.722 42.702	1715 1750		CMG-3ESPC
26	Пятигорск KMGSР	PYA PYA1		06.10.1909– 02.10.2008; 02.10.2008 (01.12.2017)	44.041 44.063	43.075 43.096	571 614	Мергель, глина	CM-3KB+ UGRA
27	Сергиевский OBGSR	SRGR	SRGR	04.10.2018	45.421	39.169	15	Чернозем	CM-3KB+ UGRA
28	Сочи OBGSR	SOC	SOC	1928 (30.11.2014)	43.570	39.763	180	Глинистые сланцы	CM-3OC+ UGRA
29	Сукко OBGSR	SUKR	SUKR	15.10.2018	44.799	37.429	41	Гравий	CM-3KB+ UGRA
30	Таманский OBGSR	TMNR	TMNR	11.10.2018	45.155	36.785	14	Песчано-глинистые осадки	CM-3KB+ UGRA
31	Фишт OBGSR	–	FSTR	07.05.2013– 31.10.2018	43.944	39.871	1760		CM-3KB+ UGRA
32	Цей OBGSR, NOGSR	ZEI	ZEI	17.10.1988 [21.02.2018– 31.12.2018]	42.788	43.901	1926	Ледниковые отложения, ниже – гранитоиды и сланцы	CM-3KB+ SDAS
33	Шапсуг OBGSR	SPGR	SPGR	08.09.2015 (06.07.2018)	44.742	38.073	100	Суглинки плотные, маловлажные, с включениями щебня и гальки	CM-3KB+ UGRA; СПВ-3К+ UGRA
34	Шиджатмаз KMGSР	SHAR SHA1	SHA SHA1	21.09.1995– 20.12.2009; 13.06.2009	43.743 43.738	42.669 42.657	2096 2120	Известняк	KS-36000+ UGRA

Таблица 1.7. Сведения о сейсмических станциях СОФ ФИЦ ЕГС РАН (сеть NOGSR)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (модернизации)	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	44.279 44.284	428 420	Песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+ SDAS
2	Батакоюрт	BTKR	BTK	02.12.2005	43.372	44.542	595	Суглинки и супеси, ниже – глины	CM-3KB+ SDAS

№	Сейсмическая станция		Дата открытия– закрытия (модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	название	код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
3	Владикавказ* ¹	VLKR	VLK VLKG	23.06.2003 26.09.2010	43.047	44.677	680	Песчано-валунно-галечные отложения	CM-3OC+UGRA; CMG-3TB, CMG-5T+ CMG-DAS-S6
4	Дигорское ущелье	DIGR	DIG	01.07.2004; 14.06.2018	42.899 42.89	43.581 43.57	1903 1903	Алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями песчаников и глинистых сланцев, ниже по разрезу – гранитоиды	CM-3KB+SDAS; TC120-PH2+ CTR3-6S
5	Комгарон	KMGR	KMG	07.08.2010	43.057	44.866	739	Супесь, суглинок	CM-3KB+SDAS
6	Кора	KORR	KOR	03.11.2005	43.086	44.068	618	Суглинки, глины с прослоями песков	CM-3KB+SDAS
7	Лац	LACR	LAC LACR	23.07.2004; 29.09.2009 (22.11.2016)	42.826 42.827	44.296 44.296	1287 1276	Алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями песчаников и глинистых сланцев	CM-3KB+UGRA
8	Лескен	LSNR	LSN	07.07.2004– 25.03.2006; 28.12.2006; 22.03.2007	43.274 43.278 43.268	43.816 43.826 43.804	694 715 721	Глины, суглинки, супесь	CM-3KB+SDAS
9	Притеречная	PRTR	PRT	08.08.2005	43.752	44.282	136	Глина, суглинок, песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+SDAS
10	Ставд-Дурт	STDR	STDR	04.03.2009 (02.11.2017)	43.369	44.063	352	Песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+UGRA
11	Терская	TRKR	TRKR	09.08.2005	43.723	44.732	140	Глина, суглинок, песчано-валунно-галечные отложения	CM-3KB+SDAS

Таблица I.8. Сведения о сейсмических станциях ДФ ФИЦ ЕГС РАН (сеть DAGSR)

№	Сейсмическая станция		Дата открытия– закрытия (модернизации ²)	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+UGRA

¹ * – на станции установлен прибор сильных движений.

² показана дата последней модернизации, предыдущие см. в [1].

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (модернизации ²)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
2	Ахты	АКТ	АНТ	04.06.1974 (20.05.2018)	41.479	47.715	1115	Аргиллит	СМ-3КВ+UGRA; ТС120-SV1+UGRA
3	Ботлих	BTLR	BTL	19.11.1994 (28.06.2010)	42.665	46.219	970	Песчаник	СМ-3КВ+UGRA
4	Буйнакск	BUJR	BUJ	13.09.2000 (14.06.2013)	42.809	47.130	460	Песчаник	СМ-3КВ+UGRA
5	Гуниб	GNBR	GNB	07.07.1999 (19.09.2008)	42.389	46.964	1210	Известняк	СМ-3КВ+SDAS
6	Дербент	DRN	DRN	25.06.1975– 01.06.2015; 05.11.2015	42.020 41.998	48.332 48.339	–20 –21	Известняк	СМ-3КВ+UGRA
7	Дубки	DBC	DBC	01.03.1975 (01.11.2008)	43.022	46.841	850	Известняк	СМ-3КВ+SDAS
8	Дылым	DLMR	DLM	08.09.1974 (12.11.2014)	43.073	46.619	660	Делловий	СКМ-3+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+UGRA
11	Касумкент	KSMR	KSM	01.10.1987 (16.06.2015)	41.602	48.125	930	Аллювий	СКМ-3+UGRA
12	Кумух	KMKR	KUM	01.04.1985 (21.10.2015)	42.129	47.098	1898	Аргиллит	СКМ-3+UGRA
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+UGRA
14	Унцукуль	UNCR	UNC	01.02.1984 (01.08.2015)	42.716	46.793	780	Песчаник	СКМ-3+UGRA
15	Уркарах	URKR	URK	01.02.1998 (20.06.2012)	42.165	47.631	1330	Скальные породы	СМ-3КВ+UGRA
16	Хунзах	XNZR HNZR	XNZ XNZR HNZR	17.01.1992 (21.07.2011); 06.10.2016	42.545 42.558	46.705 46.717	1680 1675	Скала, известняк	СМ-3КВ+UGRA

В сети DAGSR в 2018 г. появилась станция, оснащенная широкополосным оборудованием, – на станции «Ахты» короткопериодный сейсмометр СМ-3КВ заменен широкополосным ТС120-SV1.

Чувствительность сейсмической сети станций Северного Кавказа неравномерна в разных зонах региона. Все локальные сети позволяли без пропусков регистрировать землетрясения с $M \approx 1.2$ ($K_p=6$) на территории юга Краснодарского края, в Республике Адыгея, в центральной зоне Северного Кавказа в районе Кавказских Минеральных Вод, на территории Республики Северная Осетия–Алания и прилегающих к ней Кабардино-Балкарской Республики и Республики Ингушетия [2], в центральной части Республики Дагестан [3], а также землетрясения с $M=2.0–2.8$ ($K_p=7.6–9.0$) в Карачаево-Черкесской Республике, Чеченской Республике, в северных частях Краснодарского края и Ставропольского края [1].

Всего в каталог Северного Кавказа за 2018 г. включено 1971 сейсмическое событие, в том числе 1944 землетрясения с $M=0.8-5.6$ и 27 взрывов с $M=1.6-2.1$ [4, 5]. Для 722 событий (в их числе 700 землетрясений) была выполнена сводная и уточненная обработка в ЦО ФИЦ ЕГС РАН в г. Обнинске, в таблице каталога был показан код сети OBGSR. В Дагестанском филиале ФИЦ ЕГС РАН (код центра DAGSR) во второй половине года произведен переход на новую программу локации SEISMO, использующую новые годографы территории Дагестана [6].

В печатном варианте каталогов опубликованы параметры 218 землетрясений с $M \geq 2.3$ [7] и шести взрывов с $M \geq 2.0$ [8].

Карта эпицентров землетрясений на Северном Кавказе представлена на рис. 1.5.

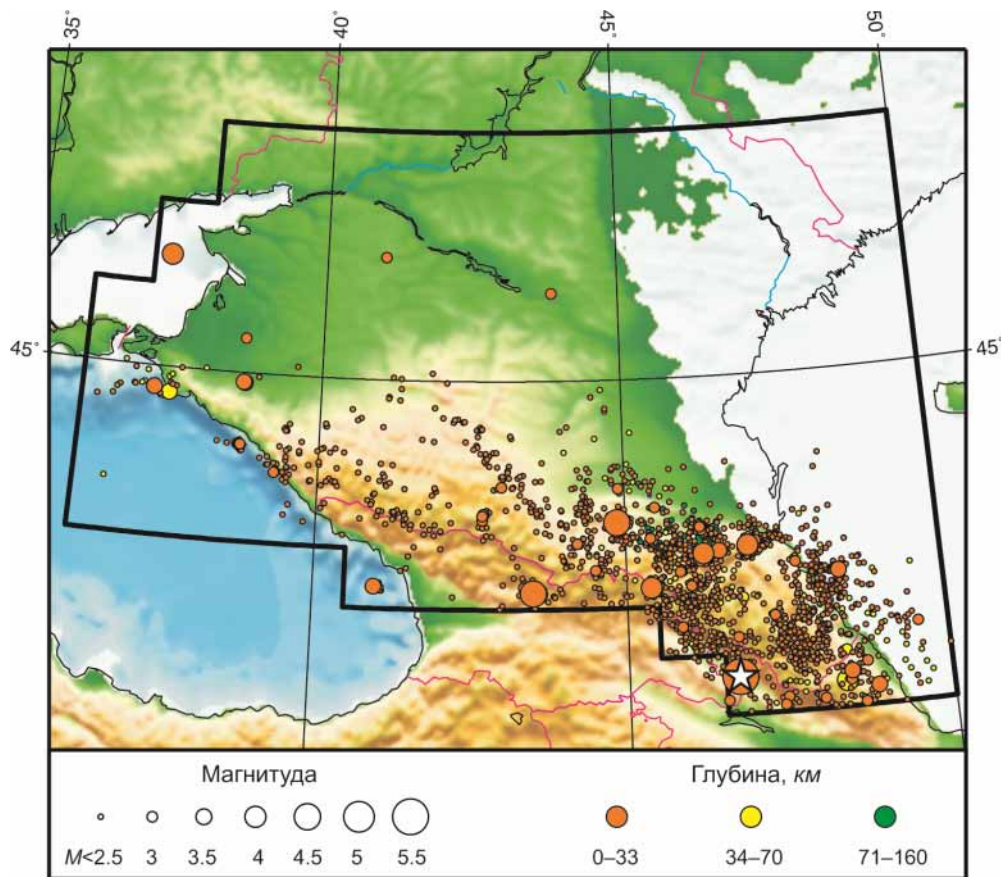


Рис. 1.5. Карта эпицентров землетрясений на Северном Кавказе в 2018 г. Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

14 землетрясений с $M=2.7-5.6$ ощущались в населенных пунктах Северного Кавказа с интенсивностью не более 6 баллов [4, 7].

Самое сильное землетрясение в регионе в 2018 г. с $M=5.6$ произошло 5 июня в 18^h40^m в приграничной области Республики Дагестан с Азербайджаном, эпицентр находился вблизи города Загатала (Азербайджан). Это зона высокой сейсмической активности. Ранее, 7 мая 2012 г., в этой очаговой зоне было зарегистрировано два землетрясения с $M > 5.0$: «Загатальское-III» с $M=5.6$ и «Загатальское-IV» с $M=5.7$ [9]. Землетрясение 5 июня 2018 г. получило название «Загатальское-V». Оно вызвало сотрясения на территории Дагестана интенсивностью до 6 баллов [10]. Макросейсмические данные «Загатальского-V» («Закатальского-V») землетрясения на сопредельных с Дагестаном территориях приведены в [4, 6]. Построен механизм очага по знакам первого движения в P -волне на 56 станциях. В соответствии с ним, землетрясение возникло под действием сил сжатия и имеет типичный для этой части Кавказа взбросовый механизм [11].

17 октября в 15^h55^m на территории Республики Ингушетия произошло землетрясение с $M=4.3$, названное «Яндарское», которое с максимальной интенсивностью 5 баллов ощущалось в населенных пунктах Яндарь и Троицкое [12]. Полные макросейсмические сведения о Яндарском землетрясении приведены в [4, 6]. По знакам в P -волнах, зарегистрированных на региональных расстояниях, построен механизм очага (взбросо-сдвиг) [11], который типичен для коровых землетрясений в Терско-Каспийском прогибе.

В Краснодарском крае и прилегающей части акватории Чёрного моря ощутимыми были десять землетрясений. Наиболее сильное для этого района землетрясение с $M=3.6$, произошедшее 24 апреля в 20^h47^m, ощущалось в Анапе, Новороссийске, Крымске, а также в станицах Натухаевской, Алексеевке, Гостагаевской и поселке Супсех с интенсивностью 4–5 баллов. 31 января в 04^h28^m было зарегистрировано землетрясение с $M=3.5$, ощущавшееся в Анапе, станице Анапской и Супсехе с интенсивностью 3–4 балла, в Новороссийске – с интенсивностью 2–3 балла. Рой из нескольких землетрясений был зарегистрирован 24 и 25 ноября в Северском районе Краснодарского края рядом со станицей Северская. Два близких по силе и наиболее заметных землетрясения этого роя произошли 24 ноября в 22^h55^m с $M=3.5$ и 25 ноября в 00^h05^m с $M=3.6$. Первое из них ощущалось в Анапе, Анапской и Супсехе с интенсивностью 3–4 балла, Новороссийске – 2–3 балла, а второе ощущалось в станицах Северской и Азовской и поселке Ильинском с интенсивностью 3–4 балла. В Анапе и Новороссийске с интенсивностью 3–4 балла ощущалось землетрясение с $M=3.1$, произошедшее 20 января в 16^h28^m. Такую же магнитуду имело землетрясение, зарегистрированное 20 февраля в 07^h00^m и ощущавшееся в Приморско-Ахтарске с интенсивностью 3–4 балла. Один очаг имели три землетрясения, произошедшие 26 и 29 апреля. Первое из них, существенно отличавшееся по силе, произошло 26 апреля в 08^h56^m с $M=3.5$ и ощущалось в сочинском районе Лазаревское с интенсивностью 2 балла. В Чёрном море, западнее Туапсе и юго-западнее Джубги, в период с 26 по 28 января был зарегистрирован ряд землетрясений с ощутимым главным толчком 26 января в 06^h09^m с $M=2.9$ и двумя афтершоками, произошедшими в течение получаса: 06^h10^m с $M=2.7$ и 06^h32^m с $M=2.8$. Основной толчок ощущался в Джубге с интенсивностью 3 балла, а два афтершока – в Джубге и Туапсе с интенсивностью 2–3 балла.

В Ростовской области 15 апреля в 14^h41^m зарегистрировано землетрясение с $M=3.2$, ощущавшееся в населенных пунктах Вороново, Северный, Средний Егорлык, Лопанка и Целина с интенсивностью 3 балла.

На территории Республики Северная Осетия–Алания 12 апреля в 07^h24^m отмечено землетрясение с $M=2.7$, которое вызвало в населенных пунктах Заманкул, Раздзог и Цалык сотрясения интенсивностью 3–4 балла, в Дарг-Кох и Брут – 2 балла.

Одно из редких землетрясений с $M=3.9$ было зарегистрировано в Азовском море 15 октября в 10^h42^m, его эпицентр был приурочен к субширотному Азовскому валу, разделяющему структуры древней Восточно-Европейской платформы и более молодой Скифской плиты.

Для 734 землетрясений Северного Кавказа с $M \geq 1.7$ ($K_p \geq 7.0$) в [13] помещен бюллетень региональных сетей станций за 2018 г. в формате ISF, для 17 наиболее сильных землетрясений в [11] приведены решения механизмов очагов.

На рис. 1.6 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся на Северном Кавказе в 2014–2018 гг. (по данным [1, 4]). Уровень сейсмичности региона в 2018 г. согласно шкале «СОУС'09» [14] оценен как «фоновый средний» за 57-летний период наблюдений (с 1962 по 2018 г.) [15].

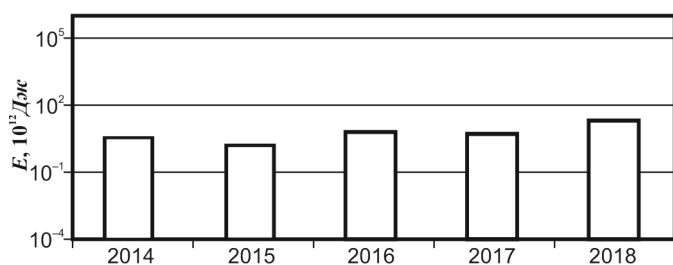


Рис. 1.6. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории Северного Кавказа в 2014–2018 гг.

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 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 17–23.
2. Погода Э.В., Багаева С.С., Саяпина А.А. Регистрационные возможности сети сейсмологических наблюдений Северо-Осетинского филиала ГС РАН // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Восьмой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 257–259.
3. Адиллов З.А., Ашурбеков З.И., Асекова З.О. К вопросу об эффективности сети сейсмических станций Дагестанского филиала ФИЦ ЕГС РАН // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы XI Международной сейсмологической школы / Отв. ред. А.А. Маловичко. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2016. – С. 24–26.
4. Part_IV-2018. 01_Northern-Caucasus_2018.xls // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
5. Part_V-2018. Catalogs_explosions_2018.xls // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
6. Адиллов З.А., Асманов О.А., Левкович Р.А. Годографы территории Дагестана // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 463–467.
7. Королецьки Л.Н., Адиллов З.А., Иванова Л.Е., Багаева С.С., Габсатарова И.П. (отв. сост.); Александрова Л.И., Асекова З.А., Гамидова А.М., Гричуха К.В., Дмитриева И.Ю., Зверева А.С., Косая В.В., Кулова А.А., Лежук Н.М., Мусалаева З.А., Павличенко И.Н., Сагателова Е.Ю., Саяпина А.А., Селиванова Е.А., Петросян Э.Н., Шахмарданова С.Г., Цирихова Г.В. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Северный Кавказ // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 137–140.
8. Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 183–192.
9. Етирмишли Г.Д., Казымова С.Э., Исмаилова С.С., Гаравелиев Э.С. Загатальское-III землетрясение 7 мая 2012 г. в 04^h40^m с $K_p=13.2$, $ML_{Aзр}=5.6$, $M_w=5.6$, $I_0=7$ и Загатальское-IV в 14^h15^m с $K_p=13.3$, $ML_{Aзр}=5.7$, $M_w=5.3$, $I_0=7$ (Азербайджан) // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С. 332–344.
10. Асманов О.А., Адиллов З.А. О Закатальском землетрясении 5 июня 2018 г. с $K_p=14$ // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Тезисы XIV Международной сейсмологической школы / Отв. ред. А.А. Маловичко. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 14.
11. Габсатарова И.П., Гилёва Н.А., Иванова Е.И., Малянова Л.С., Раевская А.А., Сафонов Д.А., Середкина А.И. Механизмы очагов отдельных землетрясений России // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 193–201.
12. Дмитриева И.Ю., Саяпина А.А., Багаева С.С., Горожанцев С.В. О макросейсмических проявлениях Яндарского землетрясения 17 октября 2018 года // Геология и геофизика Юга России. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 151–160.
13. Part_VII-2018. Seismological-bulletins_2018. N-Caucasus_Region // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
14. Салтыков В.А. Статистическая оценка уровня сейсмичности: методика и результаты применения на примере Камчатки // Вулканология и сейсмология. – 2011. – № 2. – С. 53–59.
15. Салтыков В.А., Кравченко Н.М., Пойгина С.Г., Воронаев П.В. Качественный анализ сейсмичности. Оценка уровня сейсмичности регионов России // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 82–87.