

Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион

¹Т.А. Фокина, ^{1,2}Д.В. Костылев, ¹Н.В. Коргун, ²Д.А. Сафонов

¹СФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Южно-Сахалинск; ²ИМГиГ ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск

Инструментальные сейсмологические наблюдения в 2022 г. в зоне ответственности Сахалинского филиала (СФ) ФИЦ ЕГС РАН (код центра – SAGSR) проводились в общей сложности на 44 пунктах непрерывных наблюдений (34 стационарных и десять автономных полевых), расположенных на Сахалине, Курильских островах, в Приамурье и Приморье. Десять автоматических стационарных станций являлись выносными пунктами опорных станций: «Южно-Сахалинск» (8), «Южно-Курильск» (1) и «Северо-Курильск» (1) (рис. I.22, табл. I.18, I.19). В южной части Сахалина действовала локальная сеть из десяти автономных полевых станций, сведения о которых приведены в табл. I.19 и [1].

В регионе работали пять станций центра OBGSR (табл. I.18): «Кульдур» (в Еврейской автономной области), «Полтавка», «Посъет», «Мыс Шульца» и «Владивосток» (в Приморском крае). Две последние входили также в состав СП СПЦ.

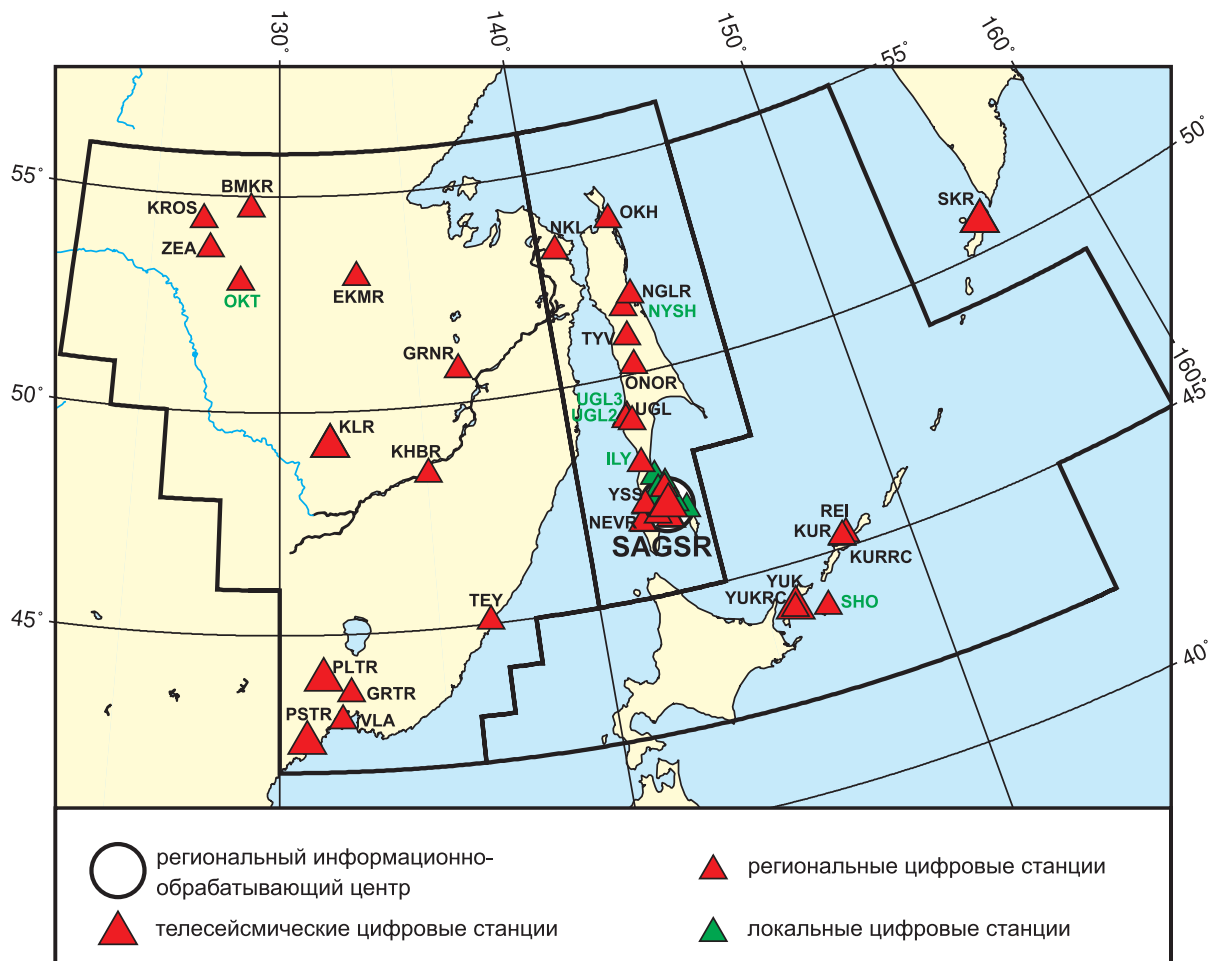


Рис. I.22. Стационарные сейсмические станции в Приамурье и Приморье, на Сахалине и в Курило-Охотском регионе в 2022 г.
Черный шрифт – международные коды центра и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

Таблица I.18. Сведения о стационарных сейсмических станциях
СФ ФИЦ ЕГС РАН и ЦО ФИЦ ЕГС РАН

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (модернизации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва ²	Тип оборудования
	название станции, код центра/сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
международный		региональный							
1	Бомнак ³ SAGSR/S0	BMKR	БМН	01.11.1974 (23.10.2021)	54.710	128.849	342	Суглинок	ZET 7152-N VER.3
2	Владивосток ⁴ OBGSR/RU	VLA VLA	– VLAR	01.01.1929 (01.06.2014)	43.120 43.120	131.893 131.885	73 61	Кварцит-порфиры	CMG-40T+Q330
3	Горнотаёжное SAGSR/S0	GRTR	GRT	23.08.2006– 30.09.2022	43.701	132.163	256	2 кат.	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
4	Горный SAGSR/S0	GRNR	ГРН	01.12.1978 (13.08.2005)	50.763	136.449	470	Гравий	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
5	Долинск ⁵ SAGSR/S0	–	DOL	10.10.2008	47.321	142.787	9	3 кат.	CMG-5T+GSR-24
6	Зея SAGSR/JP	ZEA	ЗЕЯ	01.06.1976 (06.11.2012)	53.757	127.286	273	Супесь	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT, CM-3KB+UGRA
7	Ильинское ⁶ SAGSR/S0	–	ILY	06.07.2013 (12.07.2019)	47.986	142.206	11	3 кат.	CMG-5TD, LE-3Dlite+ Дельта-03M
8	Кировский ⁷ SAGSR/S0	KROS	КРС	01.04.1974 (01.12.2021)	54.429	126.976	472	2 кат.	ZET 7152-N VER.3
9	Китовый ⁶ АСЦМП ГУ МЧС РФ, SAGSR/S0	KURRC	КУРСЦ	19.07.2020	45.254	147.889	39	1 кат.	Guralp Fortis, CMG-6T+ Minimus+
10	Корсаков ⁸ SAGSR/S0	–	KOR	10.10.2008	46.646	142.765	34	2 кат.	CMG-5T+GSR-24
11	Краснополье ⁸ SAGSR/S0	–	UGL2	22.04.2021	48.946	142.217	83	2 кат.	TC120+Centaur
12	Кульдур OBGSR/IM, IMS СТВО	KLR	KLR	15.09.1954 (23.01.2020)	49.236	131.738	486	Мраморо-видный известняк	STS-2+Q330-HR
13	Курильск ⁹ SAGSR/RT	KUR	КУР	01.01.1950 (05.09.2010)	45.231	147.873	40	1 кат.	CMG-5TD, CMG-3+GSR-24
14	Малокурильское ⁹ SAGSR/RT	–	SHO	30.11.2009	43.870	146.834	30	1 кат.	CMG-5T+GSR-24, CMG-3+GSR-24
15	Мыс Хокуй ⁸ SAGSR/S0	–	UGL3	22.04.2021	49.026	142.014	10	2 кат.	TC120+Centaur
16	Мыс Шульца ⁹ OBGSR/RU	MSHR	MSH	01.10.2008	42.580	131.157	84		CMG-3ESP
17	Невельск ¹⁰ SAGSR/S0	NEVR	NEV	10.10.2008	46.676	141.858	26	2 кат.	CMG-5T+GSR-24

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

² Категории грунтов приведены согласно СП 14-13330.2014 [3].

³ – на станции установлен прибор сильных движений.

⁴ * – опорные станции сейсмической подсистемы Системы предупреждения о цунами.

⁵ ** – стационарные автоматические станции.

⁶ *** – автоматические станции ГУ МЧС РФ в составе Аварийно-спасительных центров мониторинга и прогноза развития чрезвычайных ситуаций (АСЦМП).

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модернизации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва ²	Тип оборудования
	название станции, код центра/сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
18	Николаевск-на-Амуре SAGSR/S0	NKL	НКЛ	01.07.1970 (22.12.2016)	53.146	140.681	15	2 кат.	L4C-3D+LS7000XT, CMG-6TD
19	Новоалександровск*** SAGSR/S0	–	NVA	26.10.2010	47.032	142.720	45	3 кат.	CMG-6TD, CMG-5T+CMG-DAS-S6
20	Ноглики*** SAGSR/S0	NGLR	NGL	18.09.2010	51.783	143.126	9	Мелкозернистый глинистый песок	CMG-6TD, CMG-5TD
21	Ныш** SAGSR/S0	–	NYSH	26.08.2017	51.541	142.778	12	2 кат.	LE-3Dlite+ Дельта-03М
22	Огоньки*** SAGSR/S0	–	OGK	07.07.2013	46.777	142.399	34	2 кат.	CMG-5TD
23	Октябрьский SAGSR/S0	–	ОКТ	14.01.2010 (12.10.2021)	53.000	128.500	386	2 кат.	ZET 7152-N VER.3
24	Онор*** SAGSR/S0	ONOR	ОНОР	24.08.2016	50.191	142.680	188	2 кат.	CMG-5TDE
25	Оха* SAGSR/RT	ОКН	ОХА	01.12.1958 (28.11.2009)	53.602	142.946	20	Мелкозернистый глинистый песок	CMG-5T+GSR-24, CMG-3+GSR-24
26	Охотск SAGSR/S0	ОКНТ	ОХТ	15.08.2007	59.360	143.236	5	3 кат.	L4C-3D, STS-2+LS7000XT
27	Полтавка OBGSR/RU	PLTR	PLTR	01.02.2018	44.027	131.325	105	Гумус 50–70 см, глина – до 8 м, ниже – су-глинки, супесь, молодой уголь	CMG-40T+Q330-HRS
28	Посыет OBGSR/RU	PSTR	PSTR	01.12.2016	42.651	130.804	41		CMG-40T+Q330-HRS
29	Рейдово*** SAGSR/S0	REI	РЕЙД	29.06.2015	45.283	148.021	1	2 кат.	CMG-5TDE
30	Северо-Курильск* SAGSR/RT	SKR	СВК	01.03.1958 (27.03.2009)	50.670	156.116	23	Рыхлый песчаник	CMG-3, CMG-5T+CMG-DAS-S6
31	Терней SAGSR/S0	TEY	ТРН	01.02.1982 (30.09.2005)	45.062	136.601	45	2 кат.	L4C-3D, STS-2+LS7000XT
32	Тымовское SAGSR/S0	TYV	ТМС	01.04.1969 (21.09.2010)	50.865	142.675	150	Алевролиты	L4C-3D; STS-2+LS7000XT, CMG-5TD, CMG-6TD
33	Углегорск SAGSR/S0	UGL	УГЛ	01.12.1950 (12.09.2010)	49.077	142.066	31	Глина	CMG-5TD, CMG-6TD
34	Хабаровск SAGSR/S0	KHBR	ХБР	11.08.2005 (11.08.2005)	48.473	135.052	58	2 кат.	L4C-3D, STS-2+LS7000XT
35	Холмск*** SAGSR/S0	KHLM	КНЛ	10.10.2008	47.055	142.052	34	2 кат.	CMG-5T+GSR-24
36	Экимчан SAGSR/S0	EKMR	ЭКМ	01.12.1979 (21.09.2015)	53.073	132.949	530	1 кат.	L4C-3D, STS-2+LS7000XT

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модернизации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва ²	Тип оборудования
	название станции, код центра/сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
37	Южно-Курильск** SAGSR/RT	YUK	ЮКР	01.10.1960 (18.02.2016)	44.035	145.861	23	Глина с валунами	CMG-5TD, CMG-6TD
38	Южно-Курильск*** АСЦМП ГУ МЧС РФ, SAGSR/S0	YUKRC	ЮКРСЦ	06.07.2020	44.033	145.861	39	Глина с валунами	CMG-6T, Guralp Fortis+ Minimus+
39	Южно-Сахалинск** SAGSR/IU, IRIS/USGS	YSS	ЮСХ	01.03.1957 (28.11.2017)	46.959	142.760	110	Сланцы	CMG-5TD, STS-1, STS-2+ Q330-HR

Таблица 1.19. Сведения о сейсмических станциях локальной сети СФ ФИЦ ЕГС РАН на юге о. Сахалин

№	Сейсмическая станция			Дата открытия (модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название станции, код центра/сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Быков SAGSR/S0	–	BKV	10.11.2015– 10.05.2021; 13.05.2021	47.325 47.325	142.553 142.565	98 44	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
2	Колхозное SAGSR/S0	–	KKHR	14.08.2006 (20.09.2009)	46.658	141.903	24	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4; JEP-6A3+DAT-5A
3	Корсаков SAGSR/S0	KRS4	KSKV	25.07.2002	46.611	142.798	98	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
4	Лесное SAGSR/S0	LSN4	LSNR	02.06.2010	46.960	143.028	32	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
5	Мальково SAGSR/S0	MLK4	MLKV	04.07.2003	46.771	143.350	7	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
6	Ожидаево SAGSR/S0	OJD4	OJD	02.06.1999	47.031	142.395	243	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
7	Стародубское SAGSR/S0	–	STRD	22.10.2012	47.410	142.838	9	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
8	Фирсово SAGSR/S0	FRSO	FRSV	01.11.2008	47.640	142.558	11	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
9	Холмск SAGSR/S0	–	HLMS	26.07.2011	47.032	142.066	60	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
10	Южно-Сахалинск SAGSR/S0	–	YSSR	01.01.2013	46.959	142.760	110	Сланцы	LE-3DLite+ LS7000XT

В составе сети станций центра SAGSR произошли изменения относительно 2021 г. [2]. Станция «Горнотаёжное» (GRTR) 30 сентября была закрыта из-за невозможности продления договора по месту нахождения оборудования. В силу различных причин (прежде всего, из-за ухудшения транспортной доступности станций) в 2022 г. четыре труднодоступные станции (GLVR, NOV, VAL, SK2), из которых станции GLVR и NOV не работают с 2020 г., VAL и SK2 – с конца 2021 г., были временно законсервированы.

В РИОЦ «Южно-Сахалинск» принимались и использовались в обработке в режиме, близком к реальному времени, данные всех стационарных наблюдательных пунктов с цифровыми регистраторами, а также цифровые данные выносных пунктов «Долинск», «Корсаков», «Невельск», «Новоалександровск», «Холмск» и «Огоньки». Кроме того, в сводной обработке использовались данные ряда сейсмических станций Дальневосточного отделения РАН, расположенных в зоне ответственности Сахалинского филиала ФИЦ ЕГС РАН, и семи станций Хоккайдского университета (Япония), расположенных на о. Хоккайдо.

В 2022 г. в электронные каталоги регионов зоны ответственности СФ ФИЦ ЕГС РАН внесены параметры 2330 сейсмических событий: 86 – Приамурье и Приморье [4]; 454 – Сахалин (из них 370 – землетрясения, 84 – взрывы) [5]; 1790 – Курило-Охотский регион [6]. Карта эпицентров землетрясений приведена на рис. 1.23.

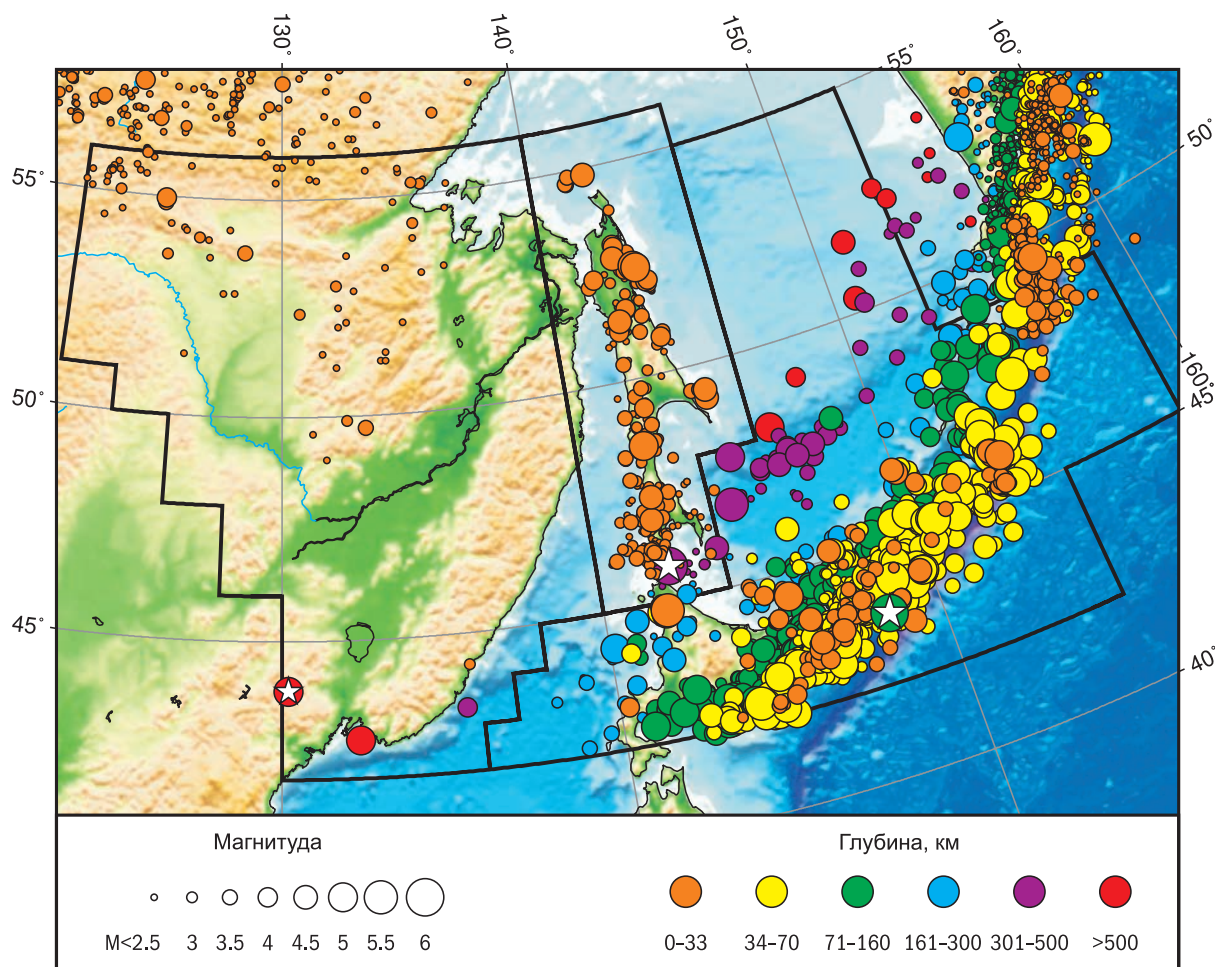


Рис. 1.23. Карта эпицентров землетрясений в Приамурье и Приморье, на Сахалине и в Курило-Охотском регионе в 2022 г.

Звездочками показаны самые сильные землетрясения в регионах

В каталог Курило-Охотского региона [6] в качестве основных решений внесены параметры 94 землетрясений по данным центра KAGSR и девяти землетрясений по данным центра GSRAS. Кроме того, для 24 событий добавлены альтернативные решения центра KAGSR. Из каталога Курило-Охотского региона параметры восьми землетрясений на севере Курильских островов перенесены в каталог региона «Камчатка и Командорские острова» [7] в качестве альтернативных решений.

Из каталога Приамурья и Приморья параметры трех землетрясений и двух взрывов с эпицентрами в приграничных с Якутией районах перенесены в каталог региона «Якутия» [8] в качестве альтернативных решений.

В печатном варианте каталогов опубликованы сведения о 63 землетрясениях с $M \geq 1.8$ в Приамурье и Приморье [9], 128 землетрясениях с $M \geq 2.9$ и двух ощутимых с $M=2.7$ – на Сахалине [10], 154 землетрясениях с $M \geq 4.6$ и восьми ощутимых с $M=4.3$ – 4.5 – в Курило-Охотском регионе [11].

В каталог землетрясений региона *Приамурье и Приморье* за 2022 г. включены параметры 86 землетрясений с $0.9 \leq M \leq 5.1$, из них три глубокофокусных, относящихся к продолжению под территорию региона Японской сейсмофокальной зоны: $h=360$, 548 и 573 км [4]. Глубины очагов остальных землетрясений не превышали 27 км. Печатный вариант каталога землетрясений региона содержит сведения о 63 событиях с $M \geq 1.8$ [9].

В сейсмическом отношении 2022 год для региона Приамурье и Приморье выдался спокойным. Самое сильное коровое ($h=11$ км) землетрясение региона произошло 28 мая в $04^{\text{h}}40^{\text{m}}$ с $M=3.8$ ($K_p=10.9$). Эпицентр находился в северо-западной части региона, западнее Зейского водохранилища, в 185 км к северо-западу от г. Зея, макросейсмический эффект не отмечен.

Самое сильное глубокое землетрясение ($h=573$ км) с $M=5.1$ ($MPVA=5.4$) произошло 16 ноября в $03^{\text{h}}28^{\text{m}}$ на южной границе региона на территории Китая, макросейсмических данных нет. На российской территории сильное глубокое землетрясение ($h=548$ км) с $M=4.9$ ($MPVA=5.3$) отмечено 2 августа в $17^{\text{h}}59^{\text{m}}$ в заливе Петра Великого, сведений об ощутимости из населенных пунктах не поступало.

Макросейсмический эффект зафиксирован для единственного землетрясения, произошедшего в Приморском крае 23 мая в $10^{\text{h}}38^{\text{m}}$ с $M=2.8$ ($K_p=9.0$) с эпицентром в 3 км к юго-востоку от г. Дальнегорска, где интенсивность сотрясений составила 3 балла.

Для 107 землетрясений Приамурья и Приморья с $M \geq 1.1$ ($K_p \geq 6.0$) в [12] помещен бюллетень региональной сети станций за 2022 г. в формате ISF.

На рис. 1.24 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии землетрясений Приамурья и Приморья в 2018–2022 гг. (по данным [4, 13]). Уровень сейсмичности региона в 2022 г. согласно шкале «СОУС'09» [14] оценен как «фоновый средний» за 49-летний период наблюдений (с 1974 по 2022 г.) [15].

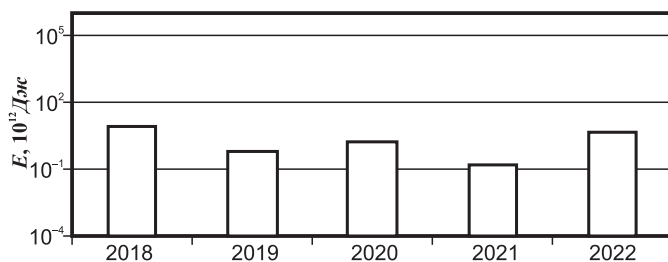


Рис. 1.24. Распределение сейсмической энергии, выделившейся в Приамурье и Приморье в 2018–2022 гг.

Региональный каталог *Сахалина* за 2022 г. содержит параметры 370 землетрясений с $M=1.2$ – 6.0 , в т.ч. 19 – с глубиной очага $h=218$ – 339 км, глубины очагов остальных землетрясений не превышали 21 км [5]. Печатный вариант каталога содержит сведения о 128 землетрясениях с $M \geq 2.9$ и двух ощутимых с $M=2.7$ [10]. Макросейсмический эффект отмечен для 18 землетрясений. В каталог взрывов помещены параметры 84 событий с $M=1.6$ – 3.1 , зарегистрированных на юге острова [16, 17], в печатный вариант каталога взрывов включены 57 событий (в т.ч. один «возможно взрыв») с $M \geq 2.0$ [18].

Параметры 133 землетрясений и 11 взрывов из основного каталога Сахалинского региона [5] были определены только по данным локальной сети станций на юге Сахалина [17]. Некоторые сейсмические события дублируются в основном каталоге и каталоге юга

Сахалина [5, 17], но параметры их отличаются, так как, во-первых, рассчитывались по разному набору станций, во-вторых, по разным методикам (при составлении каталога Сахалина используется Сахалинский годограф, а каталога юга Сахалина – скоростной разрез). Расхождения наблюдаются и в магнитудных оценках.

Самое сильное глубокое землетрясение ($h=332$ км) в Сахалинском регионе с $M=6.0$ ($MPV=6.2$, $MSH=6.2$) произошло 2 июля в 01^h59^m в проливе Лаперуза, в ~20 км к юго-востоку от южной оконечности Сахалина мыса Крильон. Макросейсмических данных нет.

Наиболее сильное коровое землетрясение с $M=5.1$ ($MLH=5.4$, $K_C=12.4$) произошло 5 февраля в 21^h18^m на северо-восточном шельфе Сахалина ($h=13$ км), макросейсмический эффект составил 4 балла в селе Вал ($\Delta=30$ км); 3–4 балла – в Охе (119 км); 3 балла – в пгт Ноглики (83 км), селах Тунгор (96 км) и Некрасовка (135 км); 2–3 балла – в селах Восточное (103 км) и Эхаби (110 км); 2 балла – в Москальво (127 км).

Землетрясение с самым большим макросейсмическим эффектом произошло в центральной части Сахалина 8 февраля в 22^h29^m на глубине $h=9$ км с $M=5.0$ ($MLH=5.4$, $K_C=11.4$). Землетрясение ощущалось с интенсивностью 5 баллов в Восточном ($\Delta=33$ км); 4 балла – в Красногорске (18 км) и Макарове (37 км); 3–4 балла – в селах Краснополье (51 км), Поречье (52 км), Ильинское (56 км), городах Углегорске (69 км) и Томари (81 км); 3 балла – в пгт Шахтерске (79 км).

Для 199 землетрясений Сахалина с $M \geq 2.2$ ($K_C \geq 5.6$), параметры которых определены по данным региональной сети, в [19] помещен бюллетень станций за 2022 г. в формате ISF, для пяти наиболее сильных из них рассчитаны и приведены в [20, 21] решения механизмов очагов.

На рис. 1.25 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии землетрясений Сахалина в 2018–2022 гг. (по данным [5, 13]). Уровень сейсмичности региона в 2022 г. согласно шкале «СОУС’09» [14] оценен как «фоновый повышенный» за 61-летний период наблюдений (с 1962 по 2022 г.) [15].

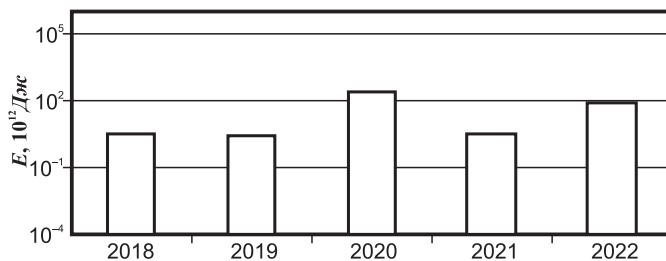


Рис. 1.25. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории Сахалина в 2018–2022 гг.

Сейсмичность **Курило-Охотского региона** в 2022 г. находилась на среднем уровне. В электронный каталог включены параметры 1790 землетрясений с $M=2.1$ –6.1, в т.ч. 1351 – мелкофокусных ($h \leq 70$ км), 411 – с промежуточной глубиной гипоцентра ($70 < h \leq 390$ км), 28 – глубокофокусных ($390 < h \leq 562$ км) [6]. Печатный вариант каталога содержит сведения о 162 землетрясениях, в т.ч. восьми ощутимых с $M=4.3$ –4.5, остальные – с $M \geq 4.6$ [11]. Макросейсмический эффект отмечен для 32 землетрясений.

Самое сильное землетрясение региона зарегистрировано 7 августа в 13^h40^m на глубине $h=79$ км с $M=6.1$ ($K_C=14.9$, $MPVA=7.4$, $MLH=5.7$). Эпицентр находился в районе Южных Курильских островов, восточнее о. Шикотан. Это событие проявило также максимальный макросейсмический эффект в регионе, оно ощущалось на островах Шикотан, Итуруп и Кунашир: с интенсивностью 4–5 баллов – в селах Малокурильское (133 км), Крабовоздовское (136 км), Горный (172 км), Горячие Ключи (174 км), пгт Южно-Курильск (212 км), пос. Горячий Пляж (216 км), селах Лагунное (218 км) и Головинно (234 км); 4 балла – в Курильске (196 км) и Рейдово (200 км).

Для 1698 землетрясений Курило-Охотского региона с $M \geq 2.5$ ($K_c \geq 6.2$) в [22] помещен бюллетень региональной сети станций за 2022 г. в формате ISF, для 40 наиболее сильных из них рассчитаны и приведены в [20, 21] решения механизмов очагов.

На рис. 1.26 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии землетрясений Курило-Охотского региона в 2018–2022 гг. (по данным [6, 13]). Уровень сейсмичности региона в 2022 г. согласно шкале «СОУС'09» [14] оценен как «фоновый средний» за 61-летний период наблюдений (с 1962 по 2022 г.) [15].

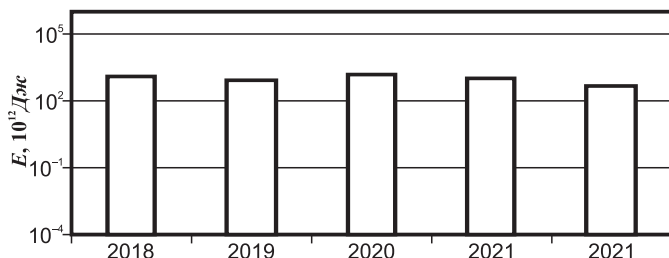


Рис. 1.26. Распределение сейсмической энергии, выделившейся в Курило-Охотском регионе в 2018–2022 гг.

Литература

1. Коргун Н.В., Семёнова Е.П. Результаты детального сейсмического мониторинга. Юг о. Сахалин // Землетрясения России в 2022 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 120–124.
2. Фокина Т.А., Костылев Д.В., Коргун Н.В., Левин Ю.Н., Сафонов Д.А. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион // Землетрясения России в 2021 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2023. – С. 55–63. – EDN: CJJDXA
3. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. – М.: Минстрой России, 2014. – 126 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111003> (дата введения 2014-06-01).
4. 2022-ER_App09_Priamurye-and-Primorye.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
5. 20221-ER_App11_Sakhalin.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
6. 2022-ER_App13_Kuril-Okhotsk-region.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
7. 2022-ER_App18_Kamchatka-and-Komandor-Islands.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
8. 2022-ER_App15_Yakutia.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
9. Авдеева Л.И. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Приамурье и Приморье // Землетрясения России в 2022 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 171–172.
10. Кругова И.П. (отв. сост.); Костылева Н.В., Рунова А.И., Данилова В.А., Коргун Н.В., Паришина И.А. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Сахалин // Землетрясения России в 2022 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 173–175.
11. Дорошкевич Е.Н. (отв. сост.); Величко Л.Ф., Карташова О.Л., Лысенко Т.Н., Швидская С.В. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Курило-Охотский регион // Землетрясения России в 2022 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 176–179.

12. *2022-ER_App10_PRI_bull_isf.txt* [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
13. *База данных «Землетрясения России»* [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. – URL: <http://eqru.gsras.ru/> (дата обращения 24.01.2024).
14. *Saltykov V.A.* A statistical estimate of seismicity level: The method and results of application to Kamchatka // *Journal of Volcanology and Seismology*. – 2011. – V. 5, N 2. – P. 123–128. – DOI: 10.1134/S0742046311020060. – EDN: ОНТІХN
15. *Салтыков В.А., Коновалова А.А., Пойгина С.Г.* Качественный анализ сейсмичности. Оценка уровня сейсмичности регионов России // *Землетрясения России в 2022 году*. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 91–101.
16. *2022-ER_App26_Catalogs_explosions.xlsx* [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
17. *2022-ER_App21_Southern-Sakhalin.xls* [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
18. *Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах* // *Землетрясения России в 2022 году*. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 200–210.
19. *2022-ER_App12_SAH_bull_isf.txt* [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
20. *2022-ER_App27_Mechanisms.xls* [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.
21. *Габсатарова И.П., Гилёва Н.А., Раевская А.А., Рыжикова М.И., Сафонов Д.А., Селиванова Е.А., Филиппова А.И.* Механизмы очагов отдельных землетрясений России // *Землетрясения России в 2022 году*. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 211–218.
22. *2022-ER_App14_KUR_bull_isf.txt* [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2022 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_22.html, свободный.