

Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион

¹Т.А. Фокина, ¹Д.В. Костылев, ¹Ю.Н. Левин, ¹В.И. Михайлов, ^{2,1}Д.А. Сафонов

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

Инструментальные сейсмологические наблюдения в зоне ответственности Сахалинского филиала (СФ) ФИЦ ЕГС РАН (код сети – SAGSR) проводились в общей сложности в 44 пунктах непрерывных наблюдений (34 стационарных и десять автономных полевых), расположенных на Сахалине, Курильских островах, в Приамурье и Приморье. Из 34 стационарных наблюдательных пунктов 18 – с обслуживающим персоналом и 16 – автоматических, с передачей данных в режиме, близком к реальному времени, на серверы сбора опорных станций. Десять автоматических стационарных станций являлись выносными пунктами опорных станций: «Южно-Сахалинск» (8), «Южно-Курильск» (1) и «Северо-Курильск» (1) (рис. I.19, табл. I.16, I.17).

Кроме того, в регионе работали шесть станций сети OBGSR (табл. I.16): «Кульдур» (в Еврейской автономной области), «Хабаровск» (в Хабаровском крае), «Полтавка», «Посыет», «Мыс Шульца» и «Владивосток» (в Приморском крае). Две последние входили также в состав сейсмической подсистемы СПЦ.

В южной части Сахалина действовала локальная сеть из десяти автономных полевых станций, сведения о которых приведены в табл. I.17 и [1].

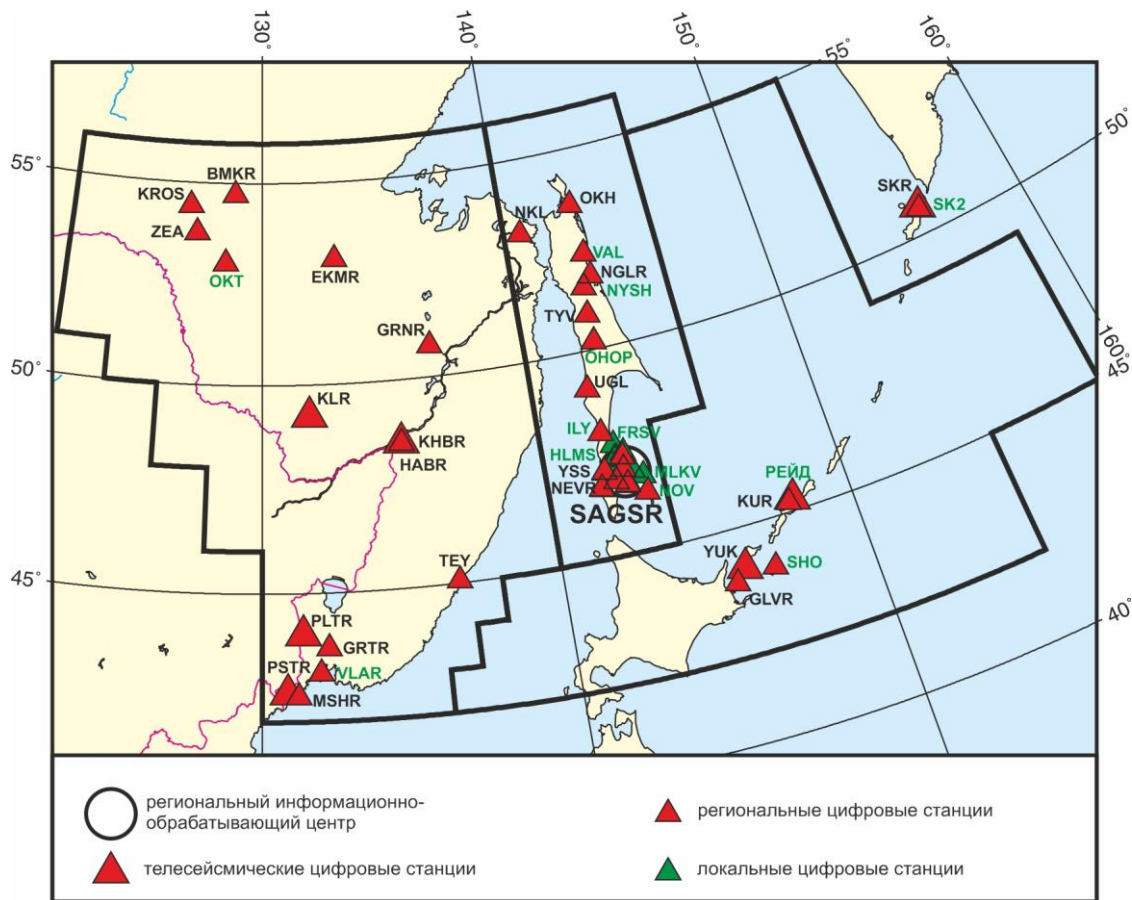


Рис. I.19. Стационарные сейсмические станции в Приамурье и Приморье, на Сахалине и в Курило-Охотском регионе в 2019 г.
Черный шрифт – международные коды центра и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

**Таблица I.16. Сведения о стационарных сейсмических станциях
 СФ ФИЦ ЕГС РАН (сеть SAGSR) и ЦО ФИЦ ЕГС РАН (сеть OBGRS)**

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модерни- зации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва ²	Тип оборудования
	название станции, код сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		между- народ- ный	регио- наль- ный						
1	Боннак ³ SAGSR	BMKR	БМН	01.11.1974 (17.10.2015)	54.710	128.849	342	Суглинок	CMG-5TDE
2	Вал ^{**4} SAGSR	–	VAL	25.08.2017	52.349	143.052	8	2 кат.	LE-3Dlite+ Дельта-03М
3	Владивосток ^{*5} OBGRS	VLA –	– VLAR	01.01.1929 (01.06.2014)	43.120 43.120	131.893 131.885	73 61	Кварцит- порфиры	CMG-40T+Q330
4	Головнино ^{**'} SAGSR	GLVR	ГЛВ	01.10.2011	43.739	145.519	10	3 кат.	CMG-5TD
5	Горнотаёжное SAGSR	GRTR	GRT	23.08.2006	43.701	132.163	256	2 кат.	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
6	Горный SAGSR	GRNR	ГРН	01.12.1978 (13.08.2005)	50.763	136.449	470	Гравий	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
7	Долинск ^{**'} SAGSR	–	DOL	10.10.2008	47.321	142.787	9	3 кат.	CMG-5T+GSR-24
8	Зея SAGSR	ZEA	ЗЕЯ	01.06.1976 (06.11.2012)	53.757	127.286	273	Супесь	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT; CM-3KB+UGRA
9	Ильинское ^{**'} SAGSR	–	ILY	06.07.2013 (12.07.2019)	47.986	142.206	11	3 кат.	CMG-5TD, LE-3Dlite + Дельта-03М
10	Кировский ['] SAGSR	KROS	КРС	01.04.1974 (09.08.2014)	54.429	126.976	472	2 кат.	CMG-5TDE
11	Корсаков ^{**'} SAGSR	–	KOR	10.10.2008	46.646	142.765	34	2 кат.	CMG-5T+GSR-24
12	Кульдур OBGRS, IMS СТВО	KLR	–	15.09.1954 (06.10.2010)	49.236	131.738	486	Мраморо- видный известняк	STS-2+EVROPA
13	Курильск ['] SAGSR	KUR	КУР	01.01.1950 (05.09.2010)	45.231	147.873	40	1 кат.	CMG-5TD, CMG-3+GSR-24
14	Малокурильское ['] SAGSR	–	SHO	30.11.2009	43.870	146.834	30	1 кат.	CMG-5T+GSR-24; CMG-3+GSR-24
15	Мыс Шульца [*] OBGRS	MSHR	МШ	01.10.2008	42.580	131.157	84		CMG-3ESP
16	Невельск ^{**'} SAGSR	NEVR	НЕВ	10.10.2008	46.676	141.858	26	2 кат.	CMG-5T+GSR-24
17	Николаевск- на-Амуре SAGSR	NKL	НКЛ	01.07.1970 (22.12.2016)	53.146	140.681	15	2 кат.	L4C-3D, CMG-6TD+ LS7000XT
18	Новиково ^{**'} SAGSR	–	NOV	27.09.2013	46.365	143.365	9	3 кат.	CMG-5TD
19	Новоалександ- ровск ^{**'} SAGSR	–	NVA	26.10.2010	47.032	142.720	45	3 кат.	CMG-6TD, CMG-5T+ CMG-DAS-S6

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 ** – стационарные автоматические станции.

⁵ * – опорные станции сейсмической подсистемы Системы предупреждения о цунами.

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модерни- зации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва ²	Тип оборудования
	название станции, код сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		между- народ- ный	регио- наль- ный						
20	Ноглики*** SAGSR	NGLR	NGL	18.09.2010	51.783	143.126	9	Мелкозер- нистый глинистый песок	CMG-6TD, CMG-5TD
21	Ныш** SAGSR	–	NYSH	26.08.2017	51.541	142.778	12	2 кат.	LE-3Dlite+ Дельта-03M
22	Огоньки*** SAGSR	–	OGK	07.07.2013	46.777	142.399	34	2 кат.	CMG-5TD
23	Октябрьский' SAGSR	–	OKT	14.01.2010 (14.08.2014)	53.000	128.500	386	2 кат.	CMG-5TDE
24	Онор*** SAGSR	ONOR	ОНОР	24.08.2016	50.191	142.680	188	2 кат.	CMG-5TDE
25	Оха*' SAGSR	OKH	OXA	01.12.1958 (28.11.2009)	53.602	142.946	20	Мелкозер- нистый глинистый песок	CMG-5T+GSR-24; CMG-3+GSR-24
26	Охотск SAGSR	OKHT	OXT	15.08.2007	59.360	143.236	5	3 кат.	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
27	Плато*** SAGSR	–	SK2	22.11.2010	50.621	156.135	148	2 кат.	CMG-6TD, CMG-5TD
28	Полтавка OBGSR	PLTR	PLTR	01.02.2018	44.027	131.325	105	Гумус 50– 70 см, гли- на – до 8 м, ниже – су- глинки, супесь, молодой уголь	CMG-40T+ Q330-HRS
29	Посьет OBGSR	PSTR	PSTR	01.12.2016	42.651	130.804	41		CMG-40T+ Q330-HRS
30	Рейдово*** SAGSR	–	РЕЙД	29.06.2015	45.283	148.021	1	2 кат.	CMG-5TDE
31	Северо-Курильск*' SAGSR	SKR	СВК	01.03.1958 (02.06.2008)	50.670	156.116	23	Рыхлый песчаник	CMG-3, CMG-5T +CMG-DAS-S6
32	Терней SAGSR	TEY	ТРН	01.02.1982 (30.09.2005)	45.062	136.601	45	2 кат.	L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
33	Тымовское' SAGSR	TYV	ТМС	01.04.1969 (21.09.2010)	50.865	142.675	150	Алевроли- ты	L4C-3D; STS-2+ LS7000XT; CMG-5TD, CMG-6TD
34	Углегорск' SAGSR	UGL	УГЛ	01.12.1950 (12.09.2010)	49.077	142.066	31	Глина	CMG-5TD, CMG-6TD
35	Хабаровск OBGSR SAGSR	HABR KHBR	НАВ ХБР	01.04.2005– 28.10.2019; 11.08.2005	48.473	135.052	58	2 кат.	CM-30C+SDAS; L4C-3D, STS-2+ LS7000XT
36	Холмск*** SAGSR	KHLM	КНЛ	10.10.2008	47.055	142.052	34	2 кат.	CMG-5T+GSR-24
37	Эжимчан SAGSR	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 сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
38	Южно-Курильск* SAGSR	YUK	ЮКР	01.10.1960 (18.02.2016)	44.035	145.861	23	Глина с валунами	CMG-5TD, CMG-6TD
39	Южно-Сахалинск* SAGSR, GSN	YSS	ЮСХ	01.03.1957 (28.11.2017)	46.959	142.760	110	Сланцы	CMG-5TD, CMG-3+GSR-24; STS-1, STS-2+ Q330-HR

Таблица I.17. Сведения о сейсмических станциях локальной сети СФ ФИЦ ЕГС РАН на юге о. Сахалин (сеть SAGSR)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия (модернизации) [перерыв в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Быков	–	BKV	10.11.2015 [31.05.2019– 01.11.2019]	47.325	142.553	98	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
	Загорское	–	ZGR	05.06.2001 [01.01.2019– 31.05.2019]; [01.11.2019– 31.12.2019]	47.304	142.490	112	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
2	Колхозное	–	KKHR	14.08.2006 (20.09.2009)	46.658	141.903	24	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4; JEP-6A3+DAT-5A
3	Корсаков	–	KSKV	25.07.2002	46.611	142.798	98	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
4	Лесное	–	LSNR	02.06.2010	46.960	143.028	32	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
5	Мальково	–	MLKV	04.07.2003	46.771	143.350	7	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
6	Ожидаево	–	OJD	02.06.1999	47.031	142.395	243	2 кат.	LE-3DLite+DAT-4
7	Стародубское	–	STRD	22.10.2012	47.410	142.838	9	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
8	Фирсово	–	FRSV	01.11.2008	47.640	142.558	11	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
9	Холмск	–	HLMS	26.07.2011	47.032	142.066	60	3 кат.	LE-3DLite+DAT-4
10	Южно-Сахалинск	–	YSSR	01.01.2013	46.959	142.760	110	Сланцы	LE-3DLite+ LS7000XT

Примечание – Все станции локальной сети – полевые, т.е. временные, поэтому у них есть только региональные коды; из-за отсутствия в зимнее время проезда в пос. Загорское станция «Загорское» переносилась на это время на окраину пгт Быков под названием «Быков» (BKV).

В 2019 г. в СФ ФИЦ ЕГС РАН открытие новых стационарных сейсмических станций и пунктов инструментальных наблюдений не производилось. Основные задачи, решаемые сотрудниками отдела сейсмических стационаров и сейсмических станций в течение года, были связаны с поддержанием работоспособности станций, для чего производилась оперативная замена вышедшего из строя оборудования.

Регистрируемые данные выносных пунктов наблюдений «Долинск», «Корсаков», «Невельск», «Новоалександровск», «Холмск», «Новиково» и «Огоньки» обрабатывались в режиме, близком к реальному времени, на станции «Южно-Сахалинск».

В РИОЦ «Южно-Сахалинск» принимались и использовались в обработке в режиме, близком к реальному времени, данные всех стационарных наблюдательных пунктов

с цифровыми регистраторами. Кроме того, для обработки использовались данные ряда сейсмических станций Дальневосточного отделения РАН, расположенных в зоне ответственности СФ ФИЦ ЕГС РАН, и семи станций Хоккайдского университета (Япония), расположенных на о. Хоккайдо.

По данным СФ ФИЦ ЕГС РАН (код центра SAGSR) и КФ ФИЦ ЕГС РАН (KAGSR), в 2019 г. в каталоги регионов зоны ответственности Сахалинского филиала ФИЦ ЕГС РАН внесены параметры 2326 землетрясений: 185 – Приамурье и Приморье [4]; 336 – Сахалин [5]; 1805 – Курило-Охотский регион [6]. Карта эпицентров землетрясений приведена на рис. 1.20.

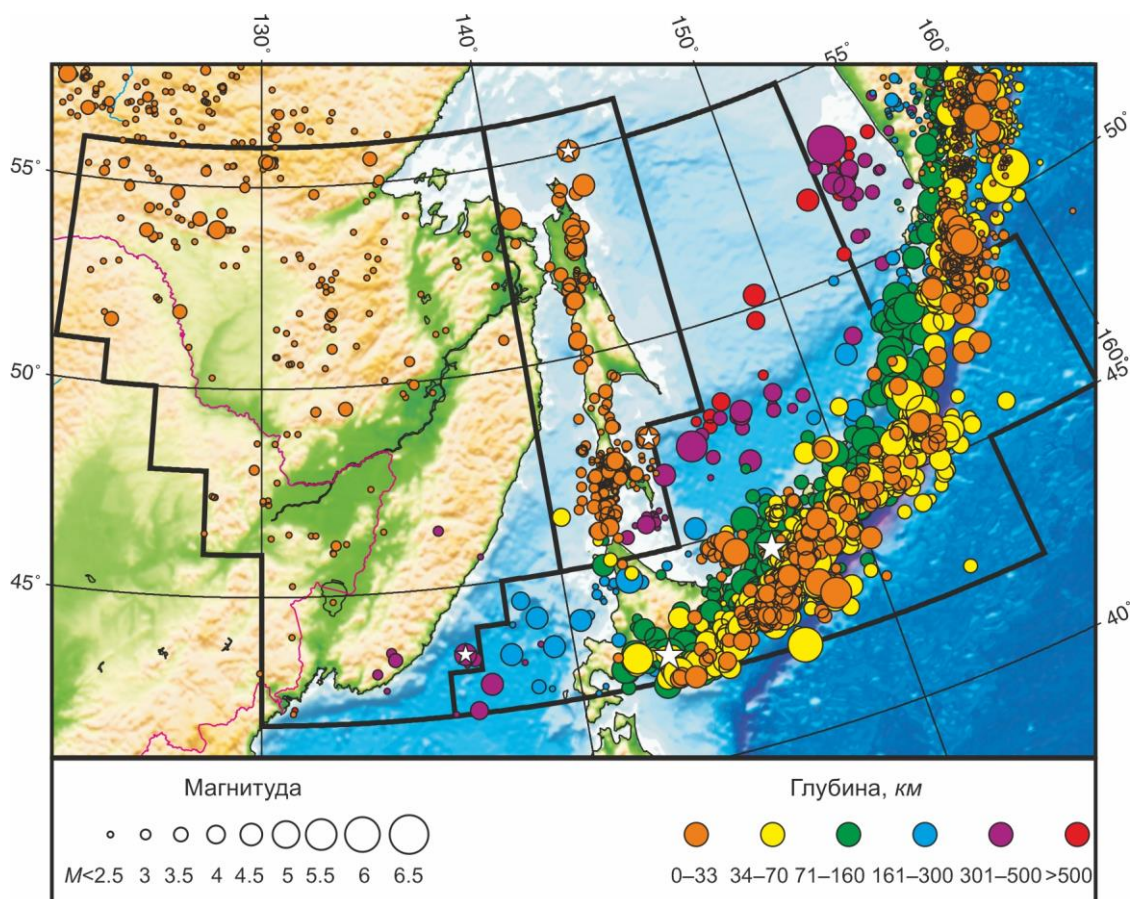


Рис. 1.20. Карта эпицентров землетрясений в Приамурье и Приморье, на Сахалине и в Курило-Охотском регионе в 2019 г.

Звездочками показаны самые сильные землетрясения в регионах

В печатном варианте каталогов опубликованы сведения о 79 землетрясениях с $M \geq 2.3$ в Приамурье и Приморье [7], 130 землетрясениях с $M \geq 2.8$ – на Сахалине [8], 328 землетрясениях с $M \geq 4.2$ – в Курило-Охотском регионе [9].

На соседних территориях центром SAGSR были определены параметры 14 землетрясений: 11 – на территории региона Камчатки и Командорских островов (добавлены в каталог [10] в качестве альтернативных решений); три – на территории Якутского региона (в т.ч. одно добавлено в каталог [11] в качестве основного решения, два – в качестве альтернативного решения).

В каталог землетрясений региона **Приамурья и Приморья** за 2019 г. включены параметры 185 землетрясений с $2.3 \leq M \leq 4.6$ (в том числе 184 – по данным сети SAGSR, одного – по данным YAGSR), из них десять – глубокофокусных ($h = 313–595$ км) [4]. Глубины очагов остальных землетрясений не превышали 24 км. В электронный

и печатный каталоги взрывов [12, 13] включены параметры 16 событий типа «возможно взрыв» с $M=1.6-2.3$ ($K_p=6.8-8.2$). Для 22 землетрясений в каталоге [4] и одного «возможно взрыва» в [12] добавлены альтернативные решения центра YAGSR.

В сейсмическом отношении 2019 г. для региона Приамурье и Приморье выдался спокойным, без сильных землетрясений. Самое сильное глубокофокусное землетрясение региона отмечено 30 сентября в 17^h56^m с $M=4.6$ ($MPVA=5.2$) в Японском море.

Эпицентры наиболее значительных коровых землетрясений расположены в западной части региона. Землетрясение с $M=4.0$ ($K_p=11.2$) зарегистрировано 22 июля в 13^h08^m восточнее Зейского водохранилища, в хребте Соктахан. Еще три землетрясения с $M=3.6-3.7$ ($K_p=10.4-10.6$) отмечены: 14 января в 03^h40^m на территории Китая, 6 мая в 18^h10^m в Шимановском районе и 28 июля в 12^h19^m в Зейском районе Амурской области. Данных об ощутимости землетрясений региона не поступало.

Для 184 землетрясений Приамурья и Приморья с $M \geq 2.3$ ($K_p \geq 8.2$) в [14] помещен бюллетень региональной сети станций за 2019 г. в формате ISF, для одного глубокофокусного землетрясения в [15, 16] приведено решение механизма очага.

На рис. 1.21 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии землетрясений Приамурья и Приморья в 2015–2019 гг. (по данным [2, 17]). Уровень сейсмичности региона в 2019 г. согласно шкале «СОУС’09» [18] оценен как «фоновый пониженный» за 46-летний период наблюдений (с 1974 по 2019 г.) [19].

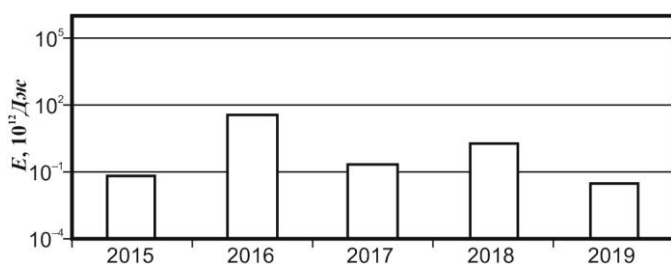


Рис. 1.21. Распределение сейсмической энергии, выделившейся в Приамурье и Приморье в 2015–2019 гг.

Для **Сахалина** 2019 г. также был сейсмически спокойным. Региональный каталог содержит параметры 336 землетрясений с $M=0.8-4.6$ ($K_p=5.4-9.9$, $K_C=5.9-11.4$), в том числе 12 – с глубиной очага $h=313-345$ км. Три события произошли на глубинах 70, 73 и 55 км на юго-западе региона. Глубины очагов остальных землетрясений не превышали 22 км [5]. Печатный вариант каталога землетрясений [8] содержит сведения о 130 событиях с $M \geq 2.8$. В каталог взрывов помещены параметры 34 событий с $M=1.6-2.7$ ($K_p=6.8-8.1$, $K_C=5.8-6.6$), зарегистрированных на юге острова [12, 20], в печатный вариант каталога взрывов – 17 событий с $M \geq 2.0$ [13]. Для одного землетрясения в каталог [5] добавлено альтернативное решение центра NEGSR.

Параметры части сейсмических событий основного каталога Сахалинского региона (152 землетрясения и один взрыв с $M \geq 1.9$) [5] были определены только по данным локальной сети станций на юге Сахалина [20]. Некоторые сейсмические события дублируются в основном каталоге и каталоге юга Сахалина [5, 20], 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.

Наиболее сильными в 2019 г. были коровые землетрясения 23 июня в 21^h01^m с $M=4.6$ ($K_C=10.3$) на северо-восточном шельфе острова и 6 августа в 17^h40^m с $M=4.6$ ($MLh=4.6$) на юго-восточном шельфе острова, вызвавшее колебания в 3–4 балла в Макарове ($\Delta=133$ км). Максимальное мантийное землетрясение с $M=4.5$ ($h=323$ км)

и эпицентром южнее о. Сахалин отмечено 15 декабря в 04^h38^m, ощутимых сотрясений оно не вызвало.

Макросейсмический эффект проявили десять землетрясений, максимальная интенсивность сотрясений в 3–4 балла, кроме события 6 августа, была отмечена при землетрясении 8 июня в 14^h20^m с $M=4.0$ ($K_C=9.1$) в селе Арги-Паги в центральной части острова.

Для 230 землетрясений Сахалина с $M \geq 2.9$ ($K_C \geq 5.8$), параметры которых определены по данным региональной сети, в [21] помещен бюллетень станций за 2019 г. в формате ISF, для одного землетрясения в [15, 16] приведено решение механизма очага.

На рис. 1.22 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии землетрясений Сахалина в 2015–2019 гг. (по данным [2, 17]). Уровень сейсмичности региона в 2019 г. согласно шкале «СОУС'09» [18] оценен как «фоновый средний» за 58-летний период наблюдений (с 1962 по 2019 г.) [19].

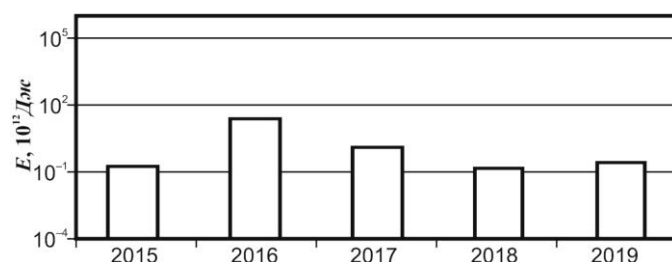


Рис. 1.22. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории Сахалина в 2015–2019 гг.

Сейсмичность **Курило-Охотского региона** в 2019 г. находилась на среднем уровне. В электронный каталог включены параметры 1805 землетрясений с $M=0.9–6.1$ (из них 74 – по данным центра KAGSR), в том числе 1274 – мелкофокусных ($h \leq 70$ км), 514 – с промежуточной глубиной гипоцентра ($70 < h \leq 390$ км), 17 – глубокофокусных ($390 < h \leq 584$ км) [6]. Печатный вариант каталога содержит сведения о 328 землетрясениях с $M \geq 4.2$ [9].

Из наиболее значительных землетрясений региона можно выделить следующие.

Два самых сильных землетрясения с $M=6.1$ и промежуточной глубиной очага произошли 27 апреля в 17^h24^m ($h=112$ км) на японском острове Хоккайдо и 14 октября в 23^h14^m ($h=125$ км) у южной оконечности острова Итуруп. Первое ощущалось на российской территории в поселках Южно-Курильск (287 км) и Горячий Пляж (284 км) с интенсивностью 2 балла, второе – в Малокурильском с интенсивностью 3–4 балла, в Южно-Курильске, Головинино и Курильске – 2 балла.

Два землетрясения с очагами в земной коре имели магнитуду $M=6.0$ и произошли в районе Курило-Камчатского глубоководного желоба:

– 2 марта в 03^h22^m ($h=46$ км) – на южной границе зоны ответственности Сахалинского филиала ФИЦ ЕГС РАН, восточнее о. Хоккайдо, под внешним склоном желоба. Согласно механизму очага [15, 16], землетрясение стало следствием сбросо-сдвига в испытывающей изгиб Тихоокеанской литосферной плите на границе с Охотоморской литосферной плитой, максимальные колебания на российской территории интенсивностью до 3–4 баллов зарегистрированы в пос. Южно-Курильск (243 км);

– 18 сентября в 02^h54^m ($h=65$ км) – к востоку от острова Итуруп. Наиболее сильно ощущалось в населенных пунктах Горный (82 км) и Горячие Ключи (79 км) – 4–5 баллов, Курильск (98 км) и Рейдово (100 км) – 4 балла.

Следует отметить интересную серию землетрясений, произошедшую в районе глубоководного желоба юго-восточнее о. Кунашир с 3 по 10 декабря. Началом серии послужило событие 3 декабря в 23^h25^m ($M=5.4$, $h=11$ км) с механизмом очага, классифицируемым как взброс в условиях сжатия, перпендикулярного оси желоба, ощущавшееся

в пос. Малокурильское с интенсивностью в 3–4 балла. В течение следующей недели примерно в том же районе зарегистрировано еще семь событий магнитудного диапазона $M=4.5-4.7$ и свыше десятка более слабых землетрясений, на островах эти события не ощущались.

Макросейсмический эффект на территории РФ проявили 48 землетрясений, это достаточно сильные события, произошедшие, главным образом, на севере и юге Курильских островов. Наибольшую интенсивность сотрясений проявило землетрясение 23 ноября в 12^h58^m ($M=5.2$; $h=68$ км) к востоку от острова Шикотан – 5 баллов в поселке Малокурильское, 4 балла – в населенных пунктах Южно-Курильск, Горячий Пляж, Лагунное и Головнино.

Для 1069 землетрясений Курило-Охотского региона с $M \geq 2.9$ ($K_C \geq 7.0$) в [22] помещен бюллетень региональной сети станций за 2019 г. в формате ISF, для 53 сильных землетрясений в [15, 16] приведены решения механизмов очагов.

На рис. 1.23 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии землетрясений Курило-Охотского региона в 2015–2019 гг. (по данным [2, 17]). Уровень сейсмичности региона в 2019 г. согласно шкале «СОУС'09» [18] оценен как «фоновый средний» за 58-летний период наблюдений (с 1962 по 2019 г.) [19].

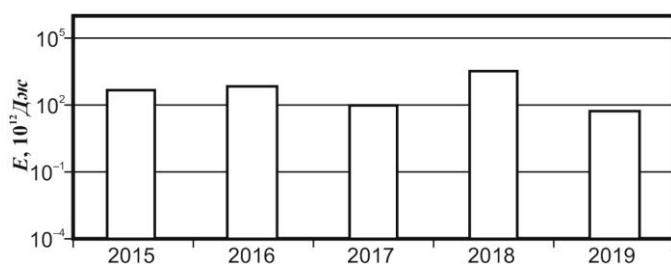


Рис. 1.23. Распределение сейсмической энергии, выделившейся в Курило-Охотском регионе в 2015–2019 гг.

Литература

1. Михайлов В.И., Семёнова Е.П. Результаты детального сейсмического мониторинга. Юг о. Сахалин // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 106–110.
2. Фокина Т.А., Коваленко Н.С., Костылев Д.В., Левин Ю.Н., Михайлов В.И. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 51–59.
3. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах (СНиП II-7-81*). Введ. 2014-07-01. – М.: Минстрой России, 2014. – 126 с.
4. Part_IV-2019. 06_Priamurye-and-Primorye_2019.xls // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
5. Part_IV-2019. 07_Sakhalin_2019.xls // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
6. Part_IV-2019. 08_Kuril-Okhotsk-region_2019.xls // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
7. Авдеева Л.И. (отв. сост.); Коваленко Н.С. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Приамурье и Приморье // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 150–151.
8. Кругова И.П. (отв. сост.); Лысенко Т.Н., Рунова А.И., Михайлов В.И., Паршина И.А., Ферчева В.Н. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Сахалин // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 152–154.
9. Дорошкевич Е.Н., Фокина Т.А. (отв. сост.); Пиневич М.В., Швидская С.В., Величко Л.Ф., Сохатюк А.С. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Курило-Охотский регион // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 155–160.
10. Part_IV-2019. 11_Kamchatka-and-Komandor-Islands_2019.xls // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.

11. *Part_IV-2019. 09_Yakutia_2019.xls* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
12. *Part_V-2019. Catalogs_explosions_2019.xls* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
13. *Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 183–194.
14. *Part_VII-2019. Seismological-bulletins_2019. Priamurie-Primorie_Region* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
15. *Part_VI-2019. Mechanisms_2019.xls* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
16. *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 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 195–203.
17. *Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2015–2019 гг.* [Электронный ресурс]. – Обнинск: ГС РАН, 2014–2015; ФИЦ ЕГС РАН, 2016–2020. – Режим доступа: ftp://ftp.gsrans.ru/pub/Teleseismic_Catalog/
18. *Салтыков В.А.* Статистическая оценка уровня сейсмичности: методика и результаты применения на примере Камчатки // Вулканология и сейсмология. – 2011. – № 2. – С. 53–59.
19. *Салтыков В.А., Кравченко Н.М., Пойгина С.Г.* Качественный анализ сейсмичности. Оценка уровня сейсмичности регионов России // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – С. 83–89.
20. *Part_IV-2019. 13_Southern-Sakhalin_2019.xls* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
21. *Part_VII-2019. Seismological-bulletins_2019. Sakhalin_Region* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
22. *Part_VII-2019. Seismological-bulletins_2019. Kuril-Okhotsk_Region* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.