

Прибайкалье и Забайкалье

¹Е.А. Кобелева, ¹Н.А. Гилёва, ¹О.А. Грачева, ¹Я.Б. Радзиминович, ²Ц.А. Тубанов

¹БФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Иркутск; ²БуФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Улан-Удэ

Сейсмологические наблюдения в Прибайкалье и Забайкалье проводились сетями двух филиалов ФИЦ ЕГС РАН – Байкальского и Бурятского. Сейсмическая сеть Байкальского филиала (БФ) ФИЦ ЕГС РАН состояла из 27 станций на территории Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края, 23 из них расположены в пределах Байкальской рифтовой зоны, в которой регистрируется максимальное количество землетрясений. В районе восточного побережья Южного и Среднего Байкала на конец 2023 г. работали девять сейсмических станций Бурятского филиала (БуФ) ФИЦ ЕГС РАН. Размещение всех станций показано на рис. I.19, сведения о них приведены в табл. I.17 и I.18.

Большинство станций региона (32 из 36) оснащено короткопериодными велосиметрами CM-3, CM-3KB и СК-1П, на девяти установлены широкополосные велосиметры CMG-3ESPCD, CMG-40T и TC120 (табл. I.17 и I.18). 24 сейсмические станции БФ ФИЦ ЕГС РАН, оснащенные акселерометрами ОСП-2М или CMG-5T, составляли сеть сильных движений. На станции «Талая» (TLY) работала аппаратура IRIS – сейсмометры STS-2.5 и FBA-23 (табл. I.17). В течение года произведена модернизация аппаратуры на станциях БФ ФИЦ ЕГС РАН «Монды» (табл. I.17) и на станциях БуФ ФИЦ ЕГС РАН – «Котокель» и «Сухой Ручей» (табл. I.18). Станция «Узур» передана на обслуживание из Бурятского в Байкальский филиал с установкой дополнительно прибора сильных движений (табл. I.17).

Время непрерывной работы всех станций БФ ФИЦ ЕГС РАН (при обязательном условии получения ими качественных материалов наблюдений) по отношению ко всему времени года составило 96.4%, что чуть хуже, чем в 2022 г. (97.3%) [1].

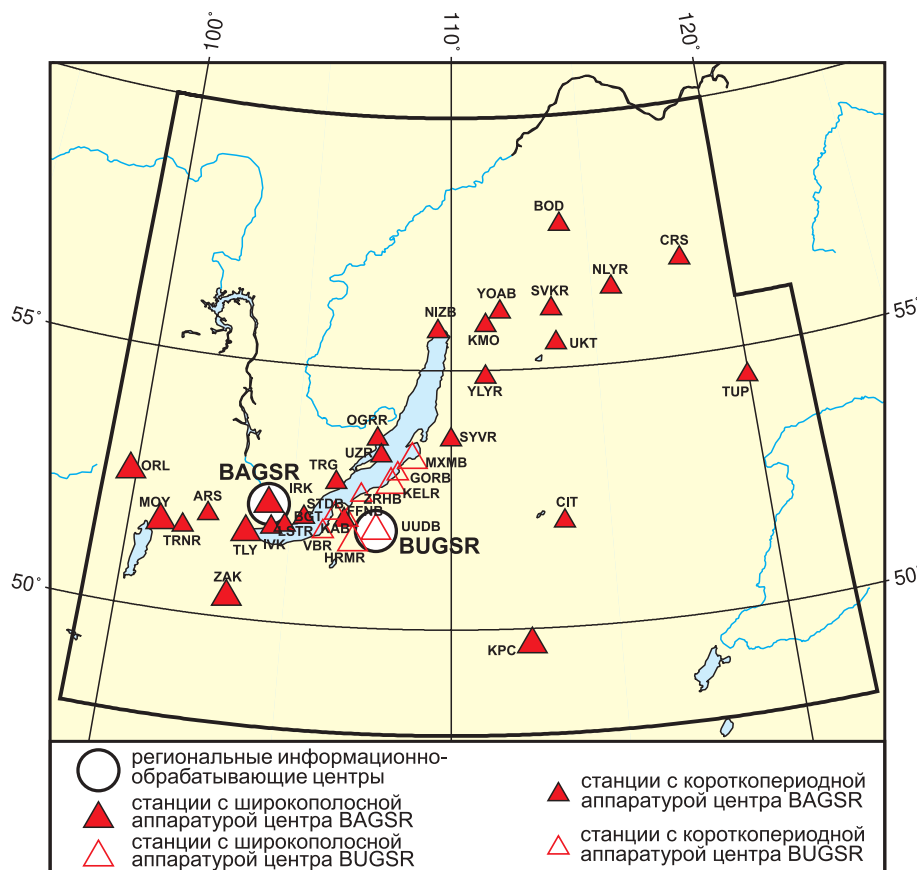


Рис. I.19. Сейсмические станции в Прибайкалье и Забайкалье в 2023 г.

Черный шрифт – международные коды центров и станций

Таблица I.17. Сведения о сейсмических станциях БФ ФИЦ ЕГС РАН

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модерни-зации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название станции, код центра/сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		между-народ-ный	регио-наль-ный						
1	Аршан* ² BAGSR/BJ	ARS	АРИШ	02.10.1960	51.920	102.421	946	Глыбы, дресва, ще-бень с заполнением супесью (до 5 м)	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
2	Бодайбо* BAGSR/BJ	BOD	БДБ	04.11.1960	57.819	114.005	245	Граниты	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
3	Большое Голоустное* BAGSR/BJ	BGT	BGT	14.06.2011 (18.10.2022)	52.045	105.407	466	Глинистые породы до 4 м, полускаль-ные породы	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
4	Закаменск* BAGSR/BJ	ZAK	ЗКМ	11.12.1960 (24.07.2012)	50.382	103.281	1200	Глыбы, дресва, ще-бень с заполнением песком	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11, CMG-3ESPCD
5	Ивановка BAGSR/BJ	IVK	IVK	29.05.2011	51.801	104.414	470	Скальные породы	СМ-3+МС
6	Иркутск* BAGSR/BJ	IRK	ИРК	02.12.1901 (24.10.2013)	52.243	104.271	467	Суглинки микро-пористые до 13 м	СМ-3, CMG-5Т+МС CMG-3ESPCD
7	Кабанск* BAGSR/BJ	KAB	КБ	01.01.1951	52.050	106.654	468	Пески разнозерни-стые до 5 м, пески с гравием	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
8	Кумора* BAGSR/BJ	KMO	KMP	26.09.1966	55.887	111.203	490	Пески 20–50 м	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
9	Листвянка* BAGSR/BJ	LSTR	LST	01.03.1999	51.868	104.832	450	Граниты	СМ-3КВ, CMG-5Т+МС
10	Монды* BAGSR/BJ	MOY	МНД	01.10.1960 (28.10.2023)	51.668	100.993	1349	Валуны, гравий, галька с песчаным заполнением	СМ-3, ОСП-2М +Байкал-11; CMG-3ESPCD; ТС120, ОСП-2М +Centaur
11	Неялыты* BAGSR/BJ	NLY NLYR	НЛТ	19.01.1961; 08.09.2001	56.506 56.491	115.702 115.703	596 596	Пески 25–60 м	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
12	Нижнеан-гарск* BAGSR/BJ	NIZ NIZB	Н-А Н-А	21.10.1961– 16.02.2017; 02.07.2017	55.775 55.770	109.542 109.545	509 495	Глыбы, дресва, ще-бень с песчано-су-глинистым (до 3 м) и пылевато-песча-ным (до 17 м) за-полнителем	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
13	Онгурен* BAGSR/BJ	OGRR	ОНГ	20.04.1988	53.644	107.596	505	Граниты	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
14	Орлик* BAGSR/BJ	ORL	ОРЛ	01.02.1967 (10.09.2012)	52.535	99.808	1375	Граниты	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-112, CMG-3ESPCD

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

² * – на станциях установлены приборы сильных движений.

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модерни- зации ¹)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название станции, код центра/ сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		между- народ- ный	регио- наль- ный						
15	Северомуйск* BAGSR/BJ	SVK SVKR		01.01.1976– 25.10.1993; 05.09.2000	56.184 56.159	113.519 113.520	850 850	Граниты Пески до 30 м	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
16	Суво* BAGSR/BJ	SYVR	СУВ	28.05.1984	53.659	110.000	530	Глыбы, щебень, дресва с песчаным заполнением до 4 м	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11
17	Талая* OBGSR+ BAGSR/II, IRIS/IDA, IMS CTBTO	TLY	ТАЛ	11.11.1982 (05.10.2019)	51.681	103.644	579	Глыбы, щебень, дресва до 5 м, мра- моры, сланцы	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11; STS-2.5, FBA-23 +Q330-HR
18	Тупик* BAGSR/BJ	TUP	ТПК	25.11.1961	54.426	119.954	714	Пески, суглинки, галечники до 5–7 м	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
19	Туран BAGSR/BJ	TRNR	ТРН	18.10.2021	51.637	101.685	875	Песчаный грунт с прожилками гли- нистых отложений до 10 м, ниже 10 м – неустойчи- вые породы в виде галечника	СК-1П+ Centaur
20	Тырган* BAGSR/BJ	TRG	ТРГ	20.01.1960	52.760	106.347	593	Глыбы, дресва, гнейсы, сланцы до 10 м	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
21	Уакит* BAGSR/BJ	UKT	УКТ	20.12.1962	55.489	113.627	1140	Валуны, галька, пе- сок, суглинки до 15–30 м	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
22	Узур* BUGSR/B1 BAGSR/BJ	UZR	УЗР	18.03.2011– 12.10.2023; 13.10.2023	53.323	107.741	480	Скальные породы	СМ-3КВ+ Байкал-8; СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-8
23	Улюнхан* BAGSR/BJ	YLYR	УЛХ	16.07.1989	54.875	111.163	582	Валунно-галечные отложения до 5 м, граниты	СМ-3КВ, ОСП-2М+ Байкал-11
24	Уоян* BAGSR/BJ	YOA YOAB	УН УОА	21.01.1980– 04.08.2018; 05.08.2018	56.134 56.141	111.724 111.722	503 524	Пески, супесь до 16 м	СМ-3, ОСП-2М+ Байкал-11м
25	Хапчеранга BAGSR/BJ	KPC	ХПЧ	25.12.1968 (14.06.2022)	49.704	112.378	1067	Алевролитовые сланцы до 50 м	ТС120+ Centaur
26	Чара* BAGSR/BJ	CRS	ЧР	11.11.1960	56.900	118.269	700	Песчано-гравий- ные отложения до 50 м	СМ-3, ОСП-2М+МС
27	Чита* BAGSR/BJ	CIT	ЧТ	14.07.1970	52.021	113.552	759	Пески до 6 м, гра- ниты	СМ-3, ОСП-2М +Байкал-11

Условия для представительной регистрации землетрясений в регионе не изменились [1, 2], так как число пунктов наблюдений осталось прежним. Практически для всей территории Байкальской рифтовой зоны [3] представительны события с $K_p \geq 6.6$. Карта фактической представительности регистрации землетрясений на территории БРЗ приведена на сайте БФ ФИЦ ЕГС РАН (www.seis-bykl.ru), вкладка «Сеть».

Таблица 1.18. Сведения о сейсмических станциях БуФ ФИЦ ЕГС РАН

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (модерни- зации ³)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название станции, код центра/ сети	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		между- народ- ный	реги- ональ- ный						
1	Горячинск BUGSR/B1	GORB	GOR	24.07.2011 (26.06.2021)	52.986	108.285	480	Суглинки 3 м, ниже – трещино- ватые скальные породы	СМ-3+ Байкал-112 (Ангара)
2	Заречье BUGSR/B1	ZRNB	ZRH	01.12.1999 (22.12.2021)	52.545	107.159	480	Валуны, галька, суглинки до 10 м	СМ-3+ Байкал-8
3	Котокель BUGSR/B1	KELR	KEL	03.11.2005 (15.08.2023)	52.763	108.078	460	Песчаные наносы (в 50 м выходы гранитов)	СМГ-40Т+ Байкал-7HR; СМГ-40Т+ Ермак-5
4	Максимиha BUGSR/B1	MXMB	MXM	01.10.1997 (11.07.2017)	53.263	108.745	510	Осадочные по- роды, суглинки	СМГ-40Т+ Centaur
5	Степной Дворец BUGSR/B1	STDB	STD	01.08.1999 (13.12.2022)	52.169	106.366	458	Осадочные отло- жения не менее 2 км	СМ-3+Ермак-5
6	Сухой Ручей BUGSR/B1	VBR	VBR	22.03.2012 (07.02.2023) (04.04.2023)	51.798	106.015	478	Суглинисто-гра- вийные породы	СМ-3+ Байкал-7HR; СМ-3KB+ Байкал-112; СМ-3KB+ Байкал-ACN
7	Улан-Удэ BUGSR/B1	UADB	UUD	17.02.1996– 17.04.2002; 18.10.2006 (25.09.2019)	51.867	107.663	600	Глыбы, щебень (конгломераты)	TC120+ Centaur
8	Фофоново BUGSR/B1	FFNB	FFN	01.08.1999 (27.09.2019)	52.048	106.765	564	Песчаные почвы	СМ-3+ Байкал-7HR
9	Хурамша BUGSR/B1	HRMR	HRM	01.04.1997	51.628	106.955	620	Плотные аргиллиты	СМГ-40Т+ Centaur; 07.06.2023 снят СМ-3KB+ Байкал-7HR

Служба срочных донесений зоны Прибайкалья и Забайкалья, получавшая в 2023 г. данные с 27 станций Байкальского филиала и пяти станций Бурятского филиала ФИЦ ЕГС РАН в режиме, близком к реальному времени, передала в региональные службы МЧС сведения о 35 землетрясениях с $M \geq 3.0$ ($K_p \geq 11.0$). Среднее время подачи сообщения составило 13 мин. с момента события.

Как и ранее, детальная сводная обработка землетрясений с $K_p \geq 5.6$ зоны Прибайкалья и Забайкалья проводилась в Байкальском филиале ФИЦ ЕГС РАН с использованием данных всех 36 сейсмических станций, расположенных на территории региона. При расчете параметров землетрясений в приграничных зонах использовались данные станций Алтае-Саянского и Якутского филиалов ФИЦ ЕГС РАН, полученные в режиме, близком к реальному времени, по протоколу seedlink. В систему SeisComp-5 интегрировано получение данных со станции «Зея» Сахалинского филиала ФИЦ ЕГС РАН, с трех станций Монгольской сети («Хатгал», «Сухэ-Батор», «Цагаан-Нуур») и станций сети IRIS (TLY,

³ Показана дата последней модернизации, предыдущие см. в [1].

ULN, HIA) [4, 5]. В 2023 г. организовано получение непрерывных данных по протоколу seedlink с шести станций Бурятского филиала («Хурамша», «Котокель», «Максимиha», «Степной Дворец», «Улан-Удэ», «Заречье»).

В связи с продолжающейся задержкой детальной сводной обработки всех землетрясений региона, в данном ежегоднике каталог сейсмических событий Прибайкалья и Забайкалья в электронном виде содержит параметры только 106 наиболее сильных землетрясений с $M=2.7-5.3$ ($K_p \geq 8.8$) по данным центра BAGSR [6]. Кроме того, в сводный каталог [6] добавлены параметры 22 взрывов с $M=2.0-3.1$ по данным центра ASGSR на приграничной территории (ред.).

Алтае-Саянским филиалом ФИЦ ЕГС РАН (центр ASGSR) на территории Прибайкалья и Забайкалья были определены параметры 72 землетрясений с $M \geq 2.4$ из зоны Хубсугульского землетрясения 11 января 2021 г. с $M=6.7$, из них 12 добавлены в каталог [6] в качестве альтернативных решений, остальные включены в отдельный «Дополнительный каталог афтершоков Хубсугульского землетрясения 11.01.2021 г. по данным АСФ ФИЦ ЕГС РАН в 2023 г. с $M=2.4-4.0$ » [6] (ред.).

В печатный вариант каталога землетрясений региона Прибайкалья и Забайкалья включены сведения о 106 событиях по данным BAGSR (в т.ч. о 34 ощутимых землетрясениях) и 34 событиях по данным ASGSR с $M \geq 2.7$ [7]. В печатный вариант каталога взрывов помещены параметры 22 событий с $M=2.0-3.1$ по данным центра ASGSR [8] (ред.).

Карта эпицентров землетрясений показана на рис. 1.20.

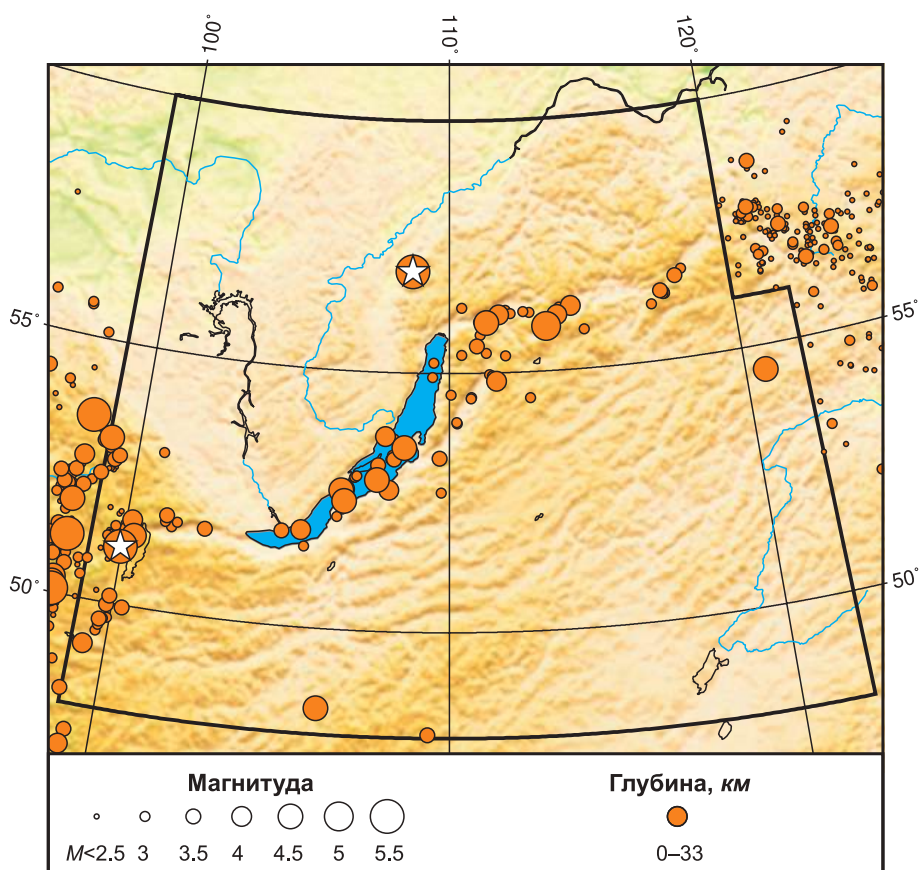


Рис. 1.20. Карта эпицентров землетрясений Прибайкалья и Забайкалья в 2023 г.
Звездочками показаны два самых сильных землетрясения в регионе

В течение 2023 г. в регионе было зарегистрировано 34 ощутимых землетрясения ($K_p=9.1-13.6$), интенсивность сотрясений при которых не превысила 4 баллов [6, 7]. По количеству ощутимых землетрясений 2023 г. уступает любому из предшествующих

трех лет (2020–2022 гг.) [8]. Сбор макросейсмических сведений осуществлялся с использованием интерактивной анкеты, размещенной на сайте [9] и в телеграм-канале (t.me/baikalquake) Байкальского филиала ФИЦ ЕГС РАН.

Наиболее сильное землетрясение региона с $M=5.3$ ($K_p=13.6$) произошло 27 декабря в 05^h09^m [10]. Оно локализовалось в пределах западного склона Аkitканского хребта (Северное Прибайкалье) на активизированной окраине Сибирской платформы (рис. 1.20). Это первое землетрясение такого энергетического уровня, зарегистрированное в данном районе за весь период инструментальных наблюдений (с 1960 г.). Аkitканское землетрясение не сопровождалось слабой сейсмичностью, зарегистрированы только два незначительных ($K_p<8.0$) афтершока за первые полсутки. Очаг землетрясения располагался в практически ненаселенной местности, в связи с чем макросейсмические сведения из эпицентральной области отсутствуют. Землетрясение ощущалось с интенсивностью 4 балла в городах Киренске (95 км), Северобайкальске (156 км), Усть-Куте (186 км) и в пос. Верхнемарково (107 км) [6, 7].

Идентичное по силе землетрясение с $M=5.3$ ($K_p=13.5$) зарегистрировано 14 января в 07^h39^m вблизи западной границы региона на территории Монголии (рис. 1.20), в пределах горного массива Хорьдол-Сарьдаг, разделяющего впадину оз. Хубсугул и Дархатскую котловину. Необходимо отметить, что в течение периода инструментальных наблюдений сейсмические события подобного энергетического уровня в данном районе не регистрировались. Хорьдол-Сарьдагское землетрясение является наиболее сильным событием в рое, начавшемся 15.11.2022 г. в ~35–40 км юго-западнее Хубсугульского афтершокового поля [11]. За полтора месяца 2022 г. максимальным по энергии в этом очаге было землетрясение с $K_p=12.5$. В 2023 г. здесь зарегистрировано 11 событий с $K_p=9.4$ –13.5, преимущественно в январе-марте. Хорьдол-Сарьдагское землетрясение ощущалось в ряде населенных пунктов Южного Прибайкалья, наибольшая интенсивность сотрясений (4 балла по шкале MSK-64) наблюдалась в пос. Монды (96 км) и г. Закаменске (247 км). Макросейсмические эффекты, соответствующие 3 баллам, отмечены на эпицентральных расстояниях от 307 до 332 км, в том числе в крупных городах Иркутской области (Иркутск, Ангарск, Шелехов, Усолье-Сибирское, Черемхово).

Одно из наиболее значимых землетрясений региона (третье по энергетическому уровню) на северо-восточном фланге Байкальской рифтовой зоны (рис. 1.20) 2 июля с $M=5.0$ ($K_p=13.0$) можно отнести к продолжению Муяканской последовательности [12]. Его эпицентр предположительно приурочен к Южно-Муяканскому разлому, ограничивающему юго-восточный склон Муяканского хребта. Эпицентральный район малонаселен, в связи с чем сведения об ощутимости землетрясения весьма ограничены. Событие ощущалось в ближайшем населенном пункте пгт Северомуйск (33 км) с интенсивностью 3–4 балла.

В Восточном Забайкалье вблизи восточной границы региона (рис. 1.20), где сейсмичность обычно значительно слабее, чем на территории БРЗ, 30 апреля в 19^h50^m произошло значительное землетрясение с $M=4.7$ ($K_p=12.5$). Из-за малой населенности этой части Забайкалья макросейсмические сведения имеются только для села Тупик ($\Delta=48$ км), где землетрясение ощущалось с интенсивностью 4 балла.

В Южно-Байкальском районе БРЗ [3], после значительных землетрясений 2022 г. с $M=5.3$ (Голоустненское-II 08.06.2022 г., и Голоустненское-III 14.10.2022 г.) [1], в 2023 г. довольно равномерно по территории распределились эпицентры шести умеренных землетрясений с близкими значениями энергий ($K_p=11.6$ –12.0).

К продолжению затухающего афтершокового процесса Хубсугульского землетрясения 11.01.2021 г. с $M=6.7$ [11] в 2023 г. относятся восемь землетрясений с $K_p=9.6$ –12.0, два из них ощущались в селе Орлик (~134 км) – 3–4 балла.

Аномально слабая сейсмическая активность ($K_p \leq 10.2$) отмечается на северо-восточном фланге зоны в пределах Кодаро-Удоканского района БРЗ [3].

В регионе Прибайкалья и Забайкалья в 2023 г. наблюдалась умеренная сейсмическая активность, уступающая по суммарной энергии любому из трех предыдущих годовых периодов (2020–2022 гг.) [8]. Основной вклад в суммарную сейсмическую энергию в 2023 г. внесли Хорьдол-Сарьдагское землетрясение 14 января с $M=5.3$ ($K_p=13.5$) и Аkitканское землетрясение 27 декабря с $M=5.3$ ($K_p=13.6$). Необычной в 2023 г. является активизация в пределах Сибирской платформы (27 декабря) [10] (рис. 1.20), вследствие чего суммарная сейсмическая энергия условного района «Сибирская платформа» [3] возросла до уровня, характерного для районов Байкальской рифтовой зоны.

Для 106 землетрясений региона Прибайкалья и Забайкалья с $M \geq 2.7$ ($K_p \geq 8.8$) в [13] помещен бюллетень региональной сети станций за 2023 г. в формате ISF, для 11 наиболее сильных из них рассчитаны и приведены в [14, 15] решения механизмов очагов.

На рис. 1.21 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся в регионе Прибайкалья и Забайкалья в 2019–2023 гг. (по данным [1, 6]). Уровень сейсмичности региона в 2023 г. согласно шкале «СОУС'09» [16] оценен как «фоновый средний» за 62-летний период наблюдений (с 1962 по 2023 г.) [17].

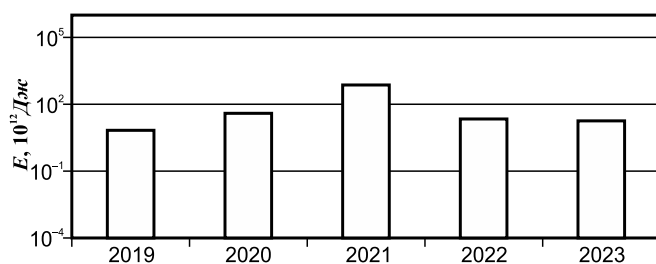


Рис. 1.21. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории Прибайкалья и Забайкалья в 2019–2023 гг.

Литература

1. Кобелева Е.А., Гилёва Н.А., Грачева О.А., Радзиминович Я.Б., Тубанов Ц.А. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения России в 2022 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2024. – С. 51–58. – EDN: LROFSU
2. Гилёва Н.А., Хритова М.А. Фактическая представительность регистрации землетрясений на территории Байкальской рифтовой зоны // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Тезисы XVI Международной сейсмологической школы / Отв. ред. А.А. Маловичко. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2022. – С. 34. – EDN: HOLVWR
3. Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Курушин Р.А., Масальский О.К., Шлаевская Н.С. Выделение условных районов для ежегодных обзоров сейсмичности региона Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ГС РАН, 2003. – С. 107–117. – EDN: VBAGBP
4. IU: *Global seismograph network* (GSN - IRIS/USGS) // International Federation of Digital Seismograph Networks [Site]. – URL: <http://www.fdsn.org/networks/detail/IU/>. – Albuquerque Seismological Laboratory (ASL)/USGS.
5. IC: *New China digital seismograph network* // International Federation of Digital Seismograph Networks [Site]. – URL: <http://www.fdsn.org/networks/detail/IC/> – Albuquerque Seismological Laboratory (ASL)/USGS.
6. 2023-ER_App07_Lake-Baykal-and-Transbaykal-regions.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2023 году» // Землетрясения России [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsr.ru/zr/app_23.html, свободный.
7. Гилёва Н.А., Грачева О.А. (отв. сост.); Меньшикова Ю.А., Курилко Г.В., Емельянова Л.В., Архипенко Н.С., Сенотрусова Т.Е., Ныrkова С.В., Ситникова А.А., Радзиминович Я.Б. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения России в 2023 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025. – С. 169–172.

8. База данных «Землетрясения России» [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025]. – URL: <http://eqru.gsras.ru>, свободный.
9. *Опрос населения* // БФ ФИЦ ЕГС РАН [сайт]. – [Иркутск: БФ ФИЦ ЕГС РАН, 2024]. – URL: <https://seis-bykl.ru/modules.php?name=Anketa>, свободный.
10. Гилёва Н.А., Радзиминович Я.Б., Мельникова В.И., Филиппова А.И., Кобелева Е.А., Фомочкина А.С. Ажитканское землетрясение 27.12.2023 г. ($m_b=5.4$) в зоне краевого шва Сибирской платформы (Северное Прибайкалье) // *Физика Земли*. – 2024. – № 6. – С. 112–126. – DOI: 10.31857/S0002333724060079. – EDN: RGHCHK
11. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Чечельницкий В.В., Шевкунова Е.В., Радзиминович Я.Б., Фатеев А.В., Кобелева Е.А., Гладышев Е.А., Арапов В.В., Артёмова А.И., Подкорытова В.Г. Хубсугульское землетрясение, 12.01.2021 г. $M_w=6.7$, $M_L=6.9$ и афтершоки начального периода // *Физика Земли*. – 2022. – № 1. – С. 67–82. – DOI: 10.31857/S0002333722010021. – EDN: PADCYH
12. Melnikova V.I., Filippova A.I., Gileva N.A. The Muyakan earthquake sequence in the North Muya region of the Baikal rift zone: Detailed analysis and possible reasons // *Pure and Applied Geophysics*. – 2022. – V. 179, N 9. – P. 3157–3175. – DOI: 10.1007/s00024-022-03124-7
13. 2023-ER_App08_BAY_bull_isf.txt [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2023 году» // *Землетрясения России* [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025]. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_23.html, свободный.
14. Абубакиров И.Р., Габсатарова И.П., Гилёва Н.А., Костылева Н.В., Мельникова В.И., Павлов В.М., Раевская А.А., Рыжикова М.И., Сафонов Д.А., Селиванова Е.А. Механизмы очагов отдельных землетрясений России // *Землетрясения России в 2023 году*. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025. – С. 217–226.
15. 2023-ER_App26_Mechanisms.xlsx [Электронный ресурс]: Список приложений для ежегодника «Землетрясения России в 2023 году» // *Землетрясения России* [сайт]. – [Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025]. Систем. требования: MS Excel, Open Office. – URL: http://www.gsras.ru/zr/app_23.html, свободный.
16. 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: OHTIXN
17. Салтыков В.А., Коновалова А.А., Пойгина С.Г. Качественный анализ сейсмичности. Оценка уровня сейсмичности регионов России // *Землетрясения России в 2023 году*. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2025. – С. 97–108.