

Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

¹И.П. Габсатарова, ²Ф.Г. Верхованцев, ²И.В. Голубева, ¹Р.А. Дягилев, ³В.В. Карпинский,
^{4,5}Я.В. Конечная, ¹Д.Ю. Мехрюшев, ⁶Л.И. Надёжка, ⁷М.Ю. Нестеренко, ⁸Н.Н. Носкова,
⁹С.И. Петров, ⁶С.П. Пивоваров, ¹С.Г. Пойгина, ¹⁰И.А. Санина

¹ФИЦ ЕГС РАН, г. Обнинск; ²ФИЦ ЕГС РАН, г. Пермь; ³ФИЦ ЕГС РАН, г. Санкт-Петербург;
⁴ФИЦ ЕГС РАН, г. Архангельск; ⁵ФГБУН ФИЦКИА РАН, г. Архангельск;
⁶ФИЦ ЕГС РАН, г. Воронеж; ⁷ОНЦ УрО РАН, г. Оренбург; ⁸ИГ Коми НЦ УрО РАН,
г. Сыктывкар; ⁹КоФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Апатиты; ¹⁰ИДГ РАН, г. Москва

Сеть сейсмических станций в районах слабой сейсмичности, к которым относятся территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП), Урала и Западной Сибири, состояла из 52 станций и двух сейсмических микрогрупп, принадлежащих ФИЦ ЕГС РАН и другим ведомствам [1], участвующим в сейсмическом мониторинге этих территорий (табл. I.9, I.10), в т.ч. трех станций Института геологии Коми научного центра УрО РАН (код сети SYKR), результатами обработки которых в 2018 г. был дополнен каталог региона (табл. I.9). Кроме того, при обработке данных сейсмических событий Урала и Башкортостана использовались волновые формы пяти станций «ГИ УрО РАН» и восьми станций Оренбургского научного центра УрО РАН (табл. I.11).

Общая конфигурация сети сейсмических станций в регионе показана на рис. I.7.

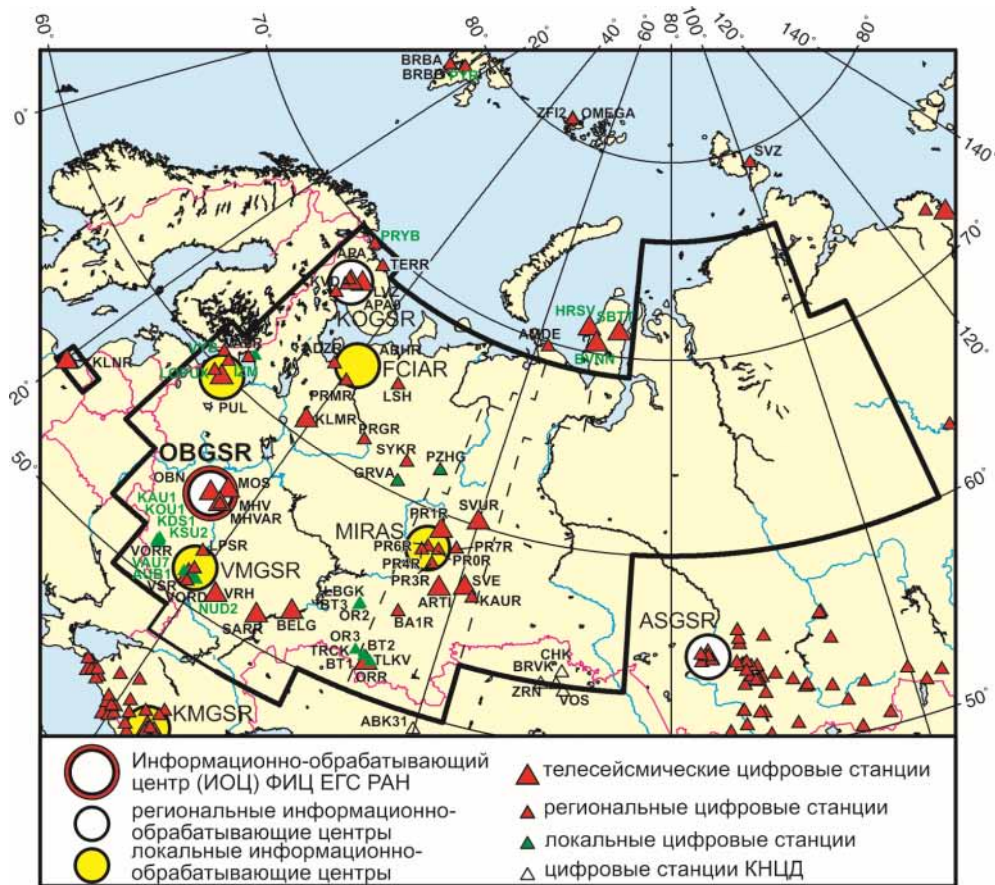


Рис. I.7. Сейсмические станции на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2018 г.

Черный шрифт – международные коды центров и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

Таблица 1.9. Сведения о сейсмических станциях на Восточно-Европейской платформе и Урале

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (модернизации ¹) [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	Андозеро OBGSR, FCIAR	ADZR	ADZ	06.11.2015 [01.01.2018– 04.04.2018; 10.10.2018– 31.12.2018]	63.929	38.285	51	Валунно-галечниковые отложения, глины, пески	CM-3KB+ SDAS
2	Апатитская группа KOGSR	APA0 APA1 APA2 APA3	APO	01.10.1992	67.606 67.608 67.605 67.606	32.992 32.993 32.997 32.988	240	Метагаббро	GS-1
3	Апатиты KOGSR	APA	APA	01.07.1956	67.569	33.405	182	Метагаббро-диабазы	CMG-3ESPC
4	Арти OBGSR, IMS СТВТО	ARU ARTI	ARU ARTI	01.11.1970; 27.09.2009– 06.09.2018; 09.09.2018	56.430 56.429 56.388	58.563 58.562 58.385	250 260 350	Суглинок Скальные породы – песчаники	STS-1, GS-13+ Q330-HR; STS-1, STS-2.5, FBA-23+ Q330-HR
6	Белогорное OBGSR, IMS СТВТО	BELG	BELG	21.05.2014	52.392	47.625	121	Меловые отложения	CMG-3TB+ CMG- DM24S3AM
7	Валаам (сейсмоинфра-звуковой комплекс) OBGSR	VALR	VAL	18.06.2006; 09.06.2012 (29.06.2013)	61.359 61.361	30.884 30.887	39 24	Габбродолерит	CM-3KB+ SDAS
8	Верхнечусовские Городки MIRAS	PR0R	PR0R	24.10.2003	58.199	57.141	121	Глина	CM-3KB+ SDAS
9	Власы MIRAS	PR4R	PR4R	31.03.2006	57.914	55.678	144	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
10	Воронеж VMGSR	VOR VORR	VOR VORR	20.12.1996; 20.08.2008	51.731 51.672	39.200 39.208	161 150	Песок	CM-3KB+ UGRA
11	Выборг OBGSR	–	VYB	14.12.2005 [04.09.2018– 04.10.2018]	60.725	28.696	8	Гранит	GS-13+ SDAS
12	Галичья гора VMGSR	LPSR	LPSR	08.08.2007	52.601	38.929	138	Известняк	CM-3OC+ UGRA
13	Грива SYKR	GRVA	GRV	03.03.2011– 24.12.2018	60.577	50.781	184	Пески, суглинки, супеси	CM-3KB+ SDAS
14	Дивногорье VMGSR	VORD	VORD	20.02.1998	50.966	39.293	94	Мел	CM-3KB+ UGRA
15	Екимята MIRAS	PR6R	PR6R	08.11.2006 (30.10.2018)	58.166	56.093	163	Суглинок	CM-3KB+ SDAS; Sercel L4C-3D+ Ермак-5
16	Калининград OBGSR	– KLNR	KLN KLN	15.12.2005; 10.04.2009	54.953 54.604	20.185 20.209	6 8	Обводненные суглинки	CM-3OC+ SDAS

¹ показана дата последней модернизации, предыдущие см. в [2, 3].

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (модернизации ¹) [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							
17	Каменск-Уральский OBGSR	KAUR	KAUR	02.04.2007 (08.10.2018)	56.432	61.503	168	Песок	CM-3KB+ SDAS; CM-3KB+ Ермак-5
18	Климовская OBGSR, FCIAR	KLMR	KLM	25.11.2003 [12.07.2018– 16.10.2018]	60.854	39.519	157	Валунно-галечни- ковые отложения, глины, пески	CM-3OC, CM-3KB+ SDAS
19	Ковда KOGSR	KVDA	KVDA	01.07.2018	66.692	32.872	18	Граниты	CMG-40T
20	Красное озеро OBGSR	–	IZM	15.12.2007	60.543	29.716	41	Супесь, суглинки	CM-3KB+ SDAS
21	Кунгур MIRAS	PR3R	PR3R	03.04.2003 (07.06.2017)	57.444	57.006	116	Гипс	CM-3KB+ Ермак-5
22	Лешуконское FCIAR	LSH	LSH	18.10.2006 [03.08.2018– 31.12.2018]	64.878	45.733	60	Глины, пески	CMG-3ESP+ GSR-24
23	Ловозеро OBGSR, GSN	LVZ	LVZ	02.12.1992 (24.05.2017)	67.898	34.651	630	Плотные мета- морфизованные габбро-диабазы	STS-1, STS-2.5+ Q330-HR
24	Лопухинка OBGSR	–	LOPUX	08.12.2014 [18.05.2018– 29.08.2018]	59.732	29.388	148	Известняк	GS-13+UGRA
25	Михнево (центр. точка 12-элемент. гр.) IDG	MHVAR		01.10.2004	54.960	37.766	150	Известняки кар- бона с прослоями глины и мергеля	CM-3KB
26	Михнево IDG	MHV	MHV	13.05.1995	54.960	37.766	150	Известняки кар- бона с прослоями глины и мергеля	STS-2
27	Москва OBGSR	MOS	MOS	01.01.1936	55.738	37.625	124	Песок-пльвун	CM-3OC+ SDAS
28	Новохоперск VMGSR	– VRHR VRH	VRH VRHR VRH	13.11.2003; 18.11.2005; 19.06.2008 (13.07.2012)	51.203 51.096 51.203	41.722 41.625 41.721	98 137 98	Песок Глина Песок	CM-3OC+ UGRA
29	Обнинск OBGSR, GSN, IMS СТВТО	OBN	OBN	11.01.1964 (05.06.2012)	55.114	36.569	130	Мраморовидный известняк	STS-1, CMG-3ESP+ Q330-HR
30	Оренбург OBGSR	ORR	ORR	26.10.2004	51.618	54.753	91	Глина	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
31	Пермилово FCIAR	PRMR	PRM	29.11.2005 [07.09.2018– 31.12.2018]	63.616	40.509	52	Аргиллиты, пес- чаники, известня- ки	CMG-40T-1+ GSR-24
32	Пермогорье FCIAR	PRGR	PRG	27.11.2003 (26.03.2018)	61.638	45.627	84	Аргиллиты, песча- ники, известняки	CM-3KB+SDAS CM-3KB+ GBV-316
33	Пожег SYKR	PZHG	PZG	17.12.2014	61.977	54.334	137	Глины, суглинки, супеси	CM-3KB+ SDAS
34	Пулково OBGSR, GEOFON	PUL	PUL	09.12.1906	59.773	30.322	89	Глина, морена	STS-2+ Quanterra-4124

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (модернизации ¹) [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							
35	Романово OBGSR	PR1R	PR1R	18.08.2000 (20.02.2015)	59.185	56.745	144	Глина	GS-1 "SeisMonitor"+ Baikal-8
36	Сараны MIRAS	PR7R	PR7R	14.11.2013	58.552	58.760	440	Сланцы	Sercel L4C-3D+ Reftek-130S-01
37	Саратов OBGSR	SARR	SARR	19.11.2005	51.389	45.287	165	Кремнистые опоки	CM-3OC+ SDAS
38	Свердловск OBGSR	SVE	SVE	21.10.1906	56.827	60.632	278	Кристаллические породы, змеевик	CM-3OC+ SDAS
39	Североуральск OBGSR	SVUR	SVUR	09.06.2007 (02.04.2018)	60.199	59.978	-139	Известняк	CM-3KB+UGRA Sercel L4C-3D+ Ермак-5
40	Сторожевое VMGSR	VRSR VSR	VSR	07.08.1999; 03.09.2007	51.215 51.216	39.190 39.166	180 187	Мел Суглинок	CM-3OC+ UGRA
41	Сыктывкар SYKR	SYKR	SYK	01.03.1996	61.646	50.733	159	Пески, глины, су- глинки, супеси	CM-3KB+ UGRA
42	Уфа OBGSR	BA1R	BA1R	06.08.2013	54.589	55.709	114	Суглинок	CM-3KB+ UGRA

Таблица I.10. Сведения о сейсмических станциях локальной сети VMGSR на Нововоронежской АЭС и Курской АЭС, интегрированных в федеральную сеть сейсмологических наблюдений

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	название	код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
1	Архангельское	–	VAU7	19.04.2014	51.249	39.134	103	Суглинок	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
2	Гупово	–	KOU1	01.06.2011	51.713	35.668	168	Суглинок	CM-3KB+UGRA
3	Дурнеево	–	KAU2	22.11.2017	51.759	35.605	196	Суглинок	CM-3KB+UGRA
4	Истобное	–	ABD1	19.11.2014	51.264	38.664	225		CM-3KB+UGRA
5	Каменно- Верховка	–	AUB1	24.09.2009	51.361	39.151	104	Суглинок	CM-3KB+UGRA
6	Курчатов	–	KSU1 KSU2 KSU4	09.08.2011; 08.09.2015; 11.07.2018	51.676 51.680 51.676	35.606 35.590 35.596	166 152 155	Суглинок	CM-3OC+UGRA
7	Макаровка	–	KAU1	01.06.2011	51.692	35.528	167	Суглинок	CM-3KB+UGRA
8	Мухино	–	KIU1	24.05.2017	51.841	35.585	171	Суглинок	CM-3KB+UGRA
9	Осинки	–	AUA1 AUB2	17.09.2009; 04.09.2010	51.245	39.260	123	Суглинок	CM-3KB+UGRA
10	Полевая Лукашевка	–	KDS1	05.07.2011	51.614	35.682	188	Суглинок	CM-3KB+UGRA
11	Юдановка	–	VSB1	15.05.2018	51.276	39.834	105	Суглинок	CM-3KB+UGRA
12	Юрьево	–	KHU1	13.11.2014– 12.12.2015; 25.05.2017	51.560	35.683	226	Суглинок	CM-3KB+UGRA

Таблица I.11. Сведения о сейсмических станциях локальной сети Оренбургского научного центра УрО РАН

№	Сейсмическая станция			Дата открытия (модернизации)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	название	код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Байтуган-1	BT1	BT1	22.07.2014	54.118	52.348	144	Суглинок	CM-3KB+UGRA
2	Байтуган-2	BT2	BT2	18.07.2016	54.242	52.372	325	Суглинок	CMG-6TD
3	Байтуган-3	BT3	BT3	30.06.2017	54.228	52.459	184	Глина	CM-3KB+Baikal-8
4	Лебязка	LBGK	LBG	27.07.2013 (01.09.2017)	52.025	53.585	148	Суглинок	CM-3KB+UGRA CM-3KB+Baikal-8
5	Оренбург-2	OR2	OR2	31.08.2007	51.736	55.034	81	Глина	CM-3KB+SDAS
6	Оренбург-3	OR3	OR3	17.07.2008	51.901	54.410	198	Суглинок	CM-3KB+SDAS
7	Толкаевка	TLKV	TLK	02.07.2014	52.554	53.280	154	Суглинок	CMG-6TD
8	Троицкий	TRCK	TRC	20.12.2011	51.644	54.259	69	Суглинок	CM-3KB+UGRA

Продолжалось взаимодействие ФИЦ ЕГС РАН с Казахстанским национальным центром данных (КНЦД) РГП «Институт геофизических исследований» Министерства энергетики РК, что позволило повысить эффективность мониторинга южной и центральной частей региона.

По сравнению с 2017 г. [2], в составе сети станций VMGSR произошли изменения: с целью улучшения мониторинга районов Нововоронежской и Курской АЭС в мае 2018 г. была открыта локальная сейсмическая станция «Юдановка», станция «Курчатов» перенесена на новое место (табл. I.10). Продолжал работу сейсмоинфразвуковой комплекс «Валаам» в Республике Карелия (сеть OBGSR).

С целью улучшения условий регистрации в сентябре 2018 г. перенесена на другое место станция «Арти» (новый код станции – ARTI), кроме того, на станции ARTI взамен сейсмометра GS-13 установлены датчики STS-2.5 и FBA-23 (табл. I.9).

С 1 января 2018 г. станция «Пермогорье» была передана из Центрального отделения ФИЦ ЕГС РАН (код сети OBGSR) в ФГБУН ФИЦКИА РАН (FCIAR), 26 марта на станции произведена замены аппаратуры, установлен регистратор GeoSIG GBV-316.

В сети MIRAS, в связи со сложностью поддержания инфраструктуры, сейсмическая группа «Екимята» (PR6R) была преобразована в региональную сейсмическую станцию с сохранением кода, установлен комплект сейсмометров Sercel L4C-3D и регистратор «Ермак-5». Координаты станции и наименование каналов совпадают с таковыми центральной трехкомпонентной точки бывшей сейсмической группы. Произведена замена регистратора на сейсмической станции «Каменск-Уральский» (KAUR). Вместо SDAS установлен регистратор «Ермак-5» (табл. I.9).

В составе сейсмической сети, созданной и обслуживаемой Оренбургским научным центром, в 2018 г. изменений не произошло (табл. I.11).

С 2018 г. в рамках ежегодника были изменены внутренние границы между Восточно-Европейской платформой, Уралом и Западной Сибирью (рис. 1.7 и 1.8, [3]).

По результатам обработки наблюдений составлен каталог сейсмических событий региона [4]. Он содержит сведения о 196 землетрясениях, трех техногенных землетрясениях, одном «возможно землетрясение» с $M=0.7-5.0$, 31 горно-тектоническом ударе (ГТУ) с $M=1.3-3.2$, одним горным ударе (ГУ) с $M=2.8$ и 3207 взрывах с $M=1.6-3.1$, сведения о которых включены также в сводный каталог взрывов [5].

В печатном варианте каталога землетрясений опубликованы параметры 76 землетрясений, событий типа «техногенное землетрясение», «возможно землетрясение», ГТУ и ГУ с $M \geq 1.8$ [6]. В печатный вариант каталога взрывов включены параметры 250 взрывов с $M = 2.3-3.1$ [7].

На рис. 1.8 показана карта расположения эпицентров землетрясений, событий типа «возможно землетрясение», ГТУ и ГУ на Восточно-Европейской платформе и Урале в 2018 году.

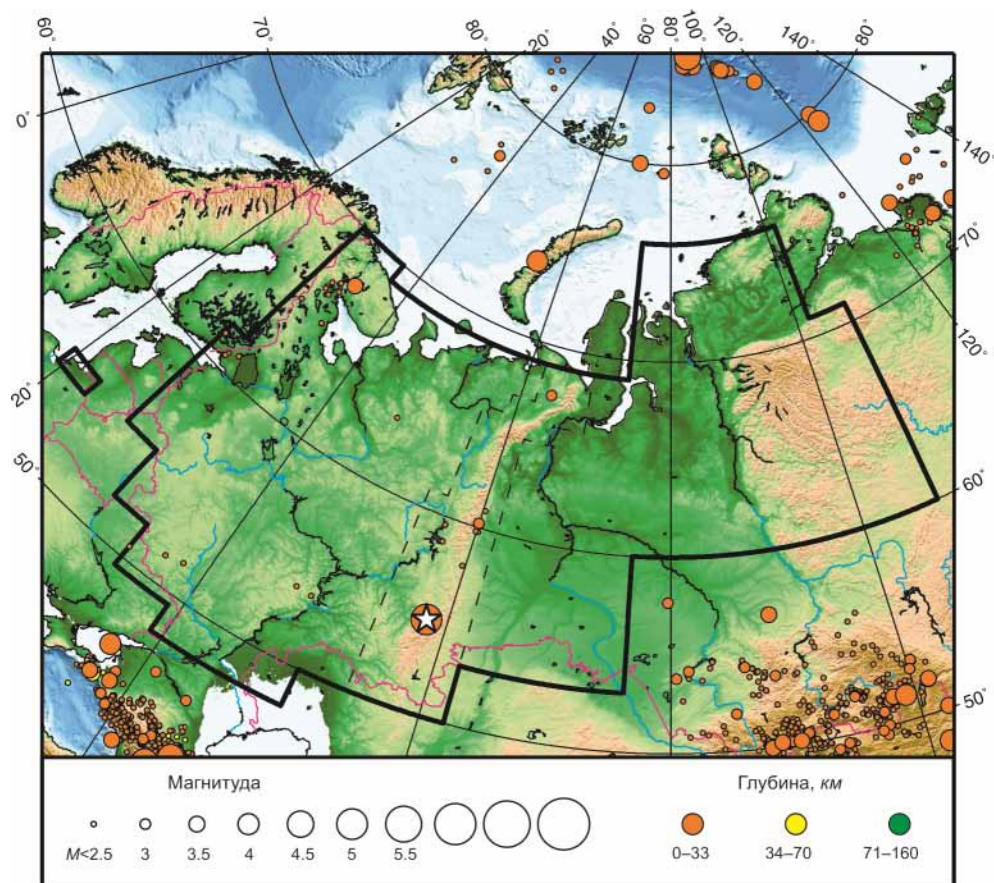


Рис. 1.8. Карта эпицентров сейсмических событий на ВЕП, Урале и в Западной Сибири в 2018 г.

Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

Самое сильное землетрясение региона с $M = 5.0$ ($ML = 5.4$) произошло 4 сентября в 22^h58^m в Челябинской области вблизи г. Катав-Ивановска. Данное землетрясение, названное «Катав-Ивановское», было зарегистрировано более чем 600 станциями во всем мире и стало сильнейшим инструментально зафиксированным землетрясением на Урале. Землетрясение сопровождалось значительным количеством афтершоков, что является первым известным случаем в регионе. В первые сутки после землетрясения в его эпицентральной зоне была развернута временная локальная сейсмическая сеть из четырех станций. Результаты наблюдений данной сети в 2018 г. представлены в [8, 9]. Эти работы позволили существенно повысить точность определения параметров главного толчка [10], которые в условиях редкой сети изначально были установлены довольно грубо. Механизм главного толчка определен в [11] и приведен в [12].

Катав-Ивановское землетрясение вызвало ощутимые макросейсмические проявления. Специалистами ФИЦ ЕГС РАН и ГИ УрО РАН был проведен сбор макросейсмических данных [13]. Полные сведения об интенсивности сотрясений в 34 населенных пунктах, определенной в соответствии с положениями шкалы ШСИ-2017 [14], приведены в каталоге [4]. Наиболее сильно землетрясение ощущалось в населенных пунктах:

Орловка – 6.4 балла; Катав-Ивановск, Кропачево – 6.0 баллов; Златоуст – 5.7 балла; Мезягутово, Верх-Катавка – 5.6 балла; Аша – 5.5 балла; Анновка – 5.4 балла; Юрюзань, Серпиевка, Лемеза – 5.3 балла; Красная Горка, Новый Субай, Бедряш – 5.1 балла; Усть-Катав – 5.0 баллов; Меседа – 4.9 балла; Миасс, Сим – 4.6 балла; Магнитогорск, Сатка – 4.5 балла; Павловка – 4.4 балла; Бакал, Чебаркуль – 4.3 балла; Миньяр – 4.2 балла [4, 6].

Самые сильные афтершоки были отмечены 5 сентября в 07^h27^m с $M=3.6$ ($ML=3.8$, интенсивность в Катав-Ивановске составила 4.7 балла по шкале ШСИ-2017 [13]), 29 сентября в 09^h06^m с $M=4.2$ ($ML=4.1$, интенсивность в Катав-Ивановске – 4.6 балла) и 15 ноября в 07^h48^m с $M=3.9$ ($ML=4.4$, интенсивность в Катав-Ивановске – 5.1 балла). Всего в 2018 г. был зарегистрирован 201 афтершок Катав-Ивановского землетрясения, в т.ч. 178 – временной сетью детальных наблюдений [8, 9], из которых 135 афтершоков в диапазоне магнитуд $0.7 \leq M \leq 2.4$ были включены в основной каталог региона «ВЕП, Урал и Западная Сибирь» [4]. В печатный вариант каталога [6] включены параметры 35 афтершоков Катав-Ивановского землетрясения с $M=1.8-4.2$, в т.ч. 14 – из каталога детальных наблюдений [9].

Два сейсмических события тектонической природы были зарегистрированы в Свердловской области. Первое произошло в районе Ивделя 15 марта в 22^h53^m с $M=2.4$ ($ML=2.8$) и было зарегистрировано всеми станциями сети. Второе было зарегистрировано в районе Краснотурьинска 26 октября в 18^h57^m с $M=1.7$ ($ML=2.4$). Информация о макросейсмических проявлениях этих двух землетрясений отсутствует.

В Пермском крае продолжил развитие сейсмический процесс в Добрянском районе (район деревни Таборы). За 2018 г. здесь было зарегистрировано пять землетрясений с $ML=1.8-2.1$. Макросейсмических проявлений ни одно из событий не вызвало. Ранее в данном районе инструментально было зарегистрировано более 40 событий, что выделяет его на общем сейсмическом фоне Урала. Необычный характер такой сейсмической активности может быть спровоцирован разработкой крупного (извлечено более 250 млн. т) Ярино-Каменоложского нефтяного месторождения. Однако нельзя исключать и вероятности чисто природных причин возникших событий, так как на этой территории известны ощутимые исторические землетрясения [15].

Редкое землетрясение с M (MS)=2.2 зафиксировано 18 октября в Удорском районе Республики Коми, макросейсмических проявлений оно не вызвало [16].

Наиболее сильные горно-тектонические удары с $M=3.0$ ($K_p=9.4$) и $M=3.2$ ($K_p=9.8$) были зарегистрированы, соответственно, 24 сентября в 11^h19^m и 16 декабря в 19^h00^m в районе шахты «Ново-Кальинская» в Свердловской области. Горный удар с M (MS)=2.8 отмечен 25 января в Республике Коми, в районе Воркуты [17]. Данных о макросейсмических проявлениях нет.

На рис. 1.9 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся в регионе в 2014–2018 гг. (по данным [2, 4]).

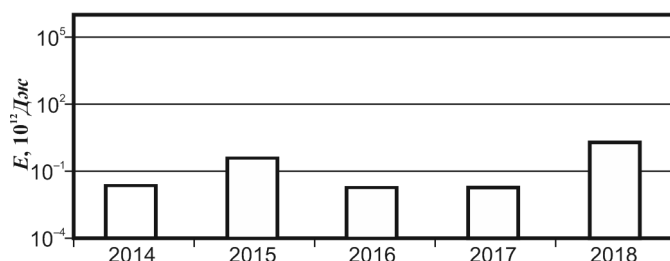


Рис. 1.9. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории ВЕП, Урала и Западной Сибири в 2014–2018 гг.

Литература

1. Маловичко А.А., Пойгина С.Г. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Общие сведения о сейсмичности России // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 10–16.

2. Габсатарова И.П., Голубева И.В., Дягилев Р.А., Карпинский В.В., Конечная Я.В., Мехрюшев Д.Ю., Надёжка Л.И., Нестеренко М.Ю., Носкова Н.Н., Петров С.И., Пивоваров С.П., Пойгина С.Г., Санина И.А. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 24–29.
3. Приложение. Границы сейсмоактивных регионов России с 2004 г. // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 211.
4. Part_IV-2018. 02_East-European-platform_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. Габсатарова И.П., Асминг В.Э., Дягилев Р.А., Верхованцев Ф.Г., Голубева И.В., Мунирова Л.М., Надёжка Л.И. (отв. сост.); Баранов С.В., Белевская М.А., Варлашова Ю.В., Гусева Н.С., Злобина Т.В., Коломиец О.А., Носкова Н.Н., Петров С.И., Старикович Е.Н., Шулаков Д.Ю. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 141–143.
7. Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 183–192.
8. Варлашова Ю.В., Верхованцев Ф.Г., Дягилев Р.А., Шулаков Д.Ю. Эпицентральная область Катав-Ивановского землетрясения 04.09.2018 г. с $M=5.0$ (Урал) // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 127–132.
9. Part_IV-2018. 17_Katav-Ivanovsk_2018.xls // Землетрясения России в 2018 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
10. Дягилев Р.А., Варлашова Ю.В., Верхованцев А.В., Верхованцев Ф.Г., Гусева Н.С., Шулаков Д.Ю. Строение очаговой зоны Катав-Ивановского землетрясения 4 сентября 2018 года по инструментальным данным // Физические основы прогнозирования разрушения горных пород. Тезисы докладов XI Всероссийской школы-семинара с международным участием. – М.: ИФЗ РАН, 2019. – С. 17–19.
11. Дягилев Р.А., Габсатарова И.П., Епифанский А.Г. Параметры очага Катав-Ивановского землетрясения 4 сентября 2018 г. по инструментальным и макросейсмическим данным // Триггерные эффекты в геосистемах. – М.: ИДГ РАН, 2019. – С. 66–67.
12. 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.
13. Верхованцев Ф.Г., Дягилев Р.А., Верхованцев А.В., Гусева Н.С. Макросейсмические проявления Катав-Ивановского землетрясения 04.09.2018 г. с $ML=5.4$ // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Тезисы XIV Международной сейсмологической школы / Отв. ред. А.А. Маловичко. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 26.
14. ГОСТ Р 57546–2017. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности. – М.: Стандартинформ, 2017. – 28 с.
15. Сюзев П. «Пермские губернские ведомости», неофициальная часть. – 1911. – № 60.
16. Носкова Н.Н., Габсатарова И.П. Землетрясение 18 октября 2018 г. в пределах Мезенской синеклизы // Геология и минеральные ресурсы Европейского северо-востока России: Материалы XVII Геологического съезда Республики Коми. Т II. – Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2019. – С. 66–69.
17. Носкова Н.Н., Асминг В.Э., Федоров А.В. Сейсмическое событие на шахте «Комсомольская» 25 января 2018 г. // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2018. – № 4. – С. 21–27.