

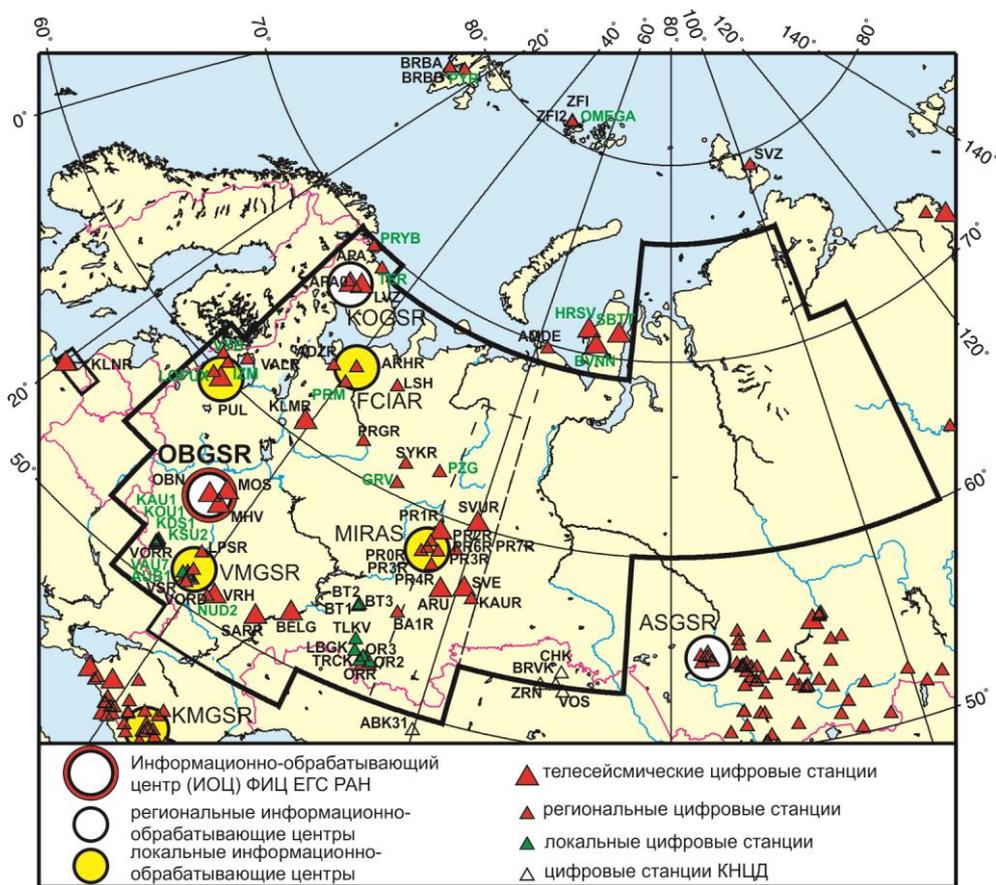
Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

¹И.П. Габсатарова, 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 51 станции и трех 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 2017 г. был дополнен каталог региона (табл. I.9). Кроме того, при обработке данных сейсмических событий Южного Урала и Башкортостана использовались волновые формы трех станций локальной сети Оренбургского научного центра УрО РАН [2].

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 2017 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	ADZR	ADZR	06.11.2015	63.930	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, GSN, IMS СТВТО	ARU	ARU	01.11.1970; 27.09.2009 (19.12.2012)	56.430 56.429	58.563 58.562	250 260	Суглинок	STS-1, GS-13+Q330-HR
5	Архангельск FCIAR	ARHR	ARHR	06.09.2002	64.551	40.515	23	Рыхлые отложения, суглинки с включением гравия и гальки	CM-3KB+SDAS
6	Белогорное OBGSR, IMS СТВТО	BELG	BELG	21.05.2014	52.392	47.625	121	Меловые отложения	CMG-3ТВ+CMG-DM24S3AM
7	Валаам 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	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	–	GRV	03.03.2011	60.577	50.781	184	Пески, супеси, суглинки,	CM-3KB+SDAS
14	Дивногорье VMGSR	VORD	VORD	20.02.1998	50.966	39.293	94	Мел	CM-3KB+UGRA
15	Добрянка MIRAS	PR2R	PR2R	03.12.2001	58.548	56.187	122	Суглинок	CM-3KB+SDAS
16	Екимята (центр. точка 7-элемент. гр.) MIRAS	PR6R	PR6R	08.11.2006	58.166	56.093	163	Суглинок	CM-3KB+SDAS
17	Жёлтые Пруды VMGSR	–	NUD2	20.06.2013– 28.12.2017	50.983	41.223	185		CM-3KB+UGRA
18	Калининград OBGSR	– KLN	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].

№	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						
19	Каменск-Уральский OBGSR	KAUR	KAUR	02.04.2007	56.432	61.503	168	Песок	CM-3KB+SDAS
20	Климовская OBGSR	KLMR	KLMR	25.11.2003	60.854	39.519	157	Валунно-галечниковые отложения, глины, пески	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
21	Красное озеро OBGSR	–	IZM	15.12.2007	60.543	29.716	41	Супесь, суглинки	CM-3KB+SDAS
22	Кунгур MIRAS	PR3R	PR3R	03.04.2003	57.444	57.006	116	Гипс	CM-3KB+SDAS
23	Лешуконское FCIAR	LSH	LSH	01.10.2006	64.879	45.734	60		CMG-3ESP+GSR-24
24	Ловозеро OBGSR, GSN	LVZ	LVZ	02.12.1992 (24.05.2017)	67.898	34.651	630	Плотные метаморфизованные габбро-диабазы	STS-1, GS-13+Q330-HR; STS-1, STS-2.5+Q330-HR
25	Лопухинка OBGSR	–	LOPUX	08.12.2014	59.732	29.388	148	Известняк	GS-13+UGRA
26	Михнево (центр. точка 12-элемент. гр.) IDG	MHVAR		01.10.2004	54.960	37.766	150	Известняки карбона с прослоями глины и мергеля	CM-3KB
27	Михнево IDG	MHV	MHV	13.05.1995	54.960	37.766	150	Известняки карбона с прослоями глины и мергеля	STS-2
28	Москва OBGSR	MOS	MOS	01.01.1936	55.738	37.625	124	Песок-пльвун	CM-3OC+SDAS
29	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	CM-3OC+UGRA
30	Обнинск OBGSR, GSN IMS СТВО	OBN	OBN	11.01.1964 (05.06.2012)	55.114	36.569	130	Мраморовидный известняк	STS-1, CMG-3ESP+Q330-HR
31	Оренбург OBGSR	ORR	ORR	26.10.2004	51.618	54.753	91	Глина	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
32	Пермилово FCIAR	–	PRM	01.11.2005	63.616	40.515	52		CMG-40T-1+GSR-24
33	Пермогорье OBGSR	PRGR	PRGR	27.11.2003 [14.01.–19.04.2017]	61.638	45.627	84	Аргиллиты, песчаники, известняки	CM-3KB+SDAS
34	Пожег SYKR	–	PZG	17.12.2014	61.977	54.334	137	Глины, супеси, суглинки	CM-3KB+SDAS
35	Пулково OBGSR, GEOFON	PUL	PUL	09.12.1906	59.773	30.322	89	Глина, морена	STS-2+Quanterra-4124
36	Романово OBGSR	PR1R	PR1R	18.08.2000 (20.02.2015)	59.185	56.745	144	Глина	SeisMonitor+Baikal-8
37	Сараны MIRAS	PR7R	PR7R	14.11.2013	58.552	58.760	440	Сланцы	L4C-3D+RefTek 130S-01
38	Саратов OBGSR	SARR	SARR	19.11.2005	51.389	45.287	165	Кремнистые опоки	CM-3OC+SDAS

№	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						
39	Свердловск OBGSR	SVE	SVE	21.10.1906	56.827	60.632	278	Кристаллические породы, змеевик	CM-3OC+ SDAS
40	Североуральск OBGSR	SVUR	SVUR	09.06.2007 (23.07.2015)	60.199	59.978	–139	Известняк	CM-3KB+ UGRA
41	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+ SDAS
42	Сыктывкар SYKR	SYKR	SYK	01.03.1996	61.646	50.733	159	Пески, глины, суглинки, супеси	CM-3KB+ UGRA
43	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	09.08.2011; 08.09.2015	51.676 51.680	35.606 35.590	166 152	Суглинок	CM-3KB+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	Юрьево	–	KHU1	13.11.2014– 12.12.2015; 25.05.2017	51.56	35.683	226	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.

В связи с открытием на полуострове Ямал трех сейсмических станций, в 2017 г. были изменены границы Арктического региона, а, соответственно, и северные границы региона «Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь» (рис. I.7) [3, 4].

По сравнению с 2016 г. [2], в составе сети станций в регионе произошли изменения: в сети VMGSR с целью улучшения мониторинга района Курской АЭС открыты две

локальные сейсмические станции (25 мая – «Мухино» и 22 октября – «Дурнеево»), 25 мая после перерыва возобновила работу станция «Юрьев» (табл. I.10). Продолжал работу сейсмоинфразвуковой комплекс «Валаам» в Республике Карелия (сеть ОБGSR).

Оренбургским научным центром УрО РАН в Северном районе Оренбургской области 30 июня открыта новая станция «Байтуган-3» ($\varphi=54.228^{\circ}\text{N}$, $\lambda=52.459^{\circ}\text{E}$, $h=184\text{ м}$).

По результатам обработки наблюдений составлен каталог сейсмических событий [5]. Он содержит сведения о 13 землетрясениях, девяти «возможно землетрясение» с $M=1.2-2.4$, 28 горно-тектонических ударах (ГТУ) с $M=0.9-3.2$, одном горном ударе (ГУ) с $M=2.3$ и 3754 взрывах с $M=1.6-3.3$. Сведения о 3754 взрывах включены также в сводный каталог взрывов [6].

В печатном варианте каталога землетрясений опубликованы параметры 48 землетрясений, событий типа «возможно землетрясение», ГТУ и ГУ с $M \geq 1.3$ [7]. В печатный вариант каталога взрывов включены параметры 283 взрывов с $M=2.3-3.3$ [8].

На рис. I.8 показана карта расположения эпицентров землетрясений, событий типа «возможно землетрясение», ГТУ и ГУ на Восточно-Европейской платформе и Урале в 2017 году. Сильных и ощутимых землетрясений на территории региона не отмечено.

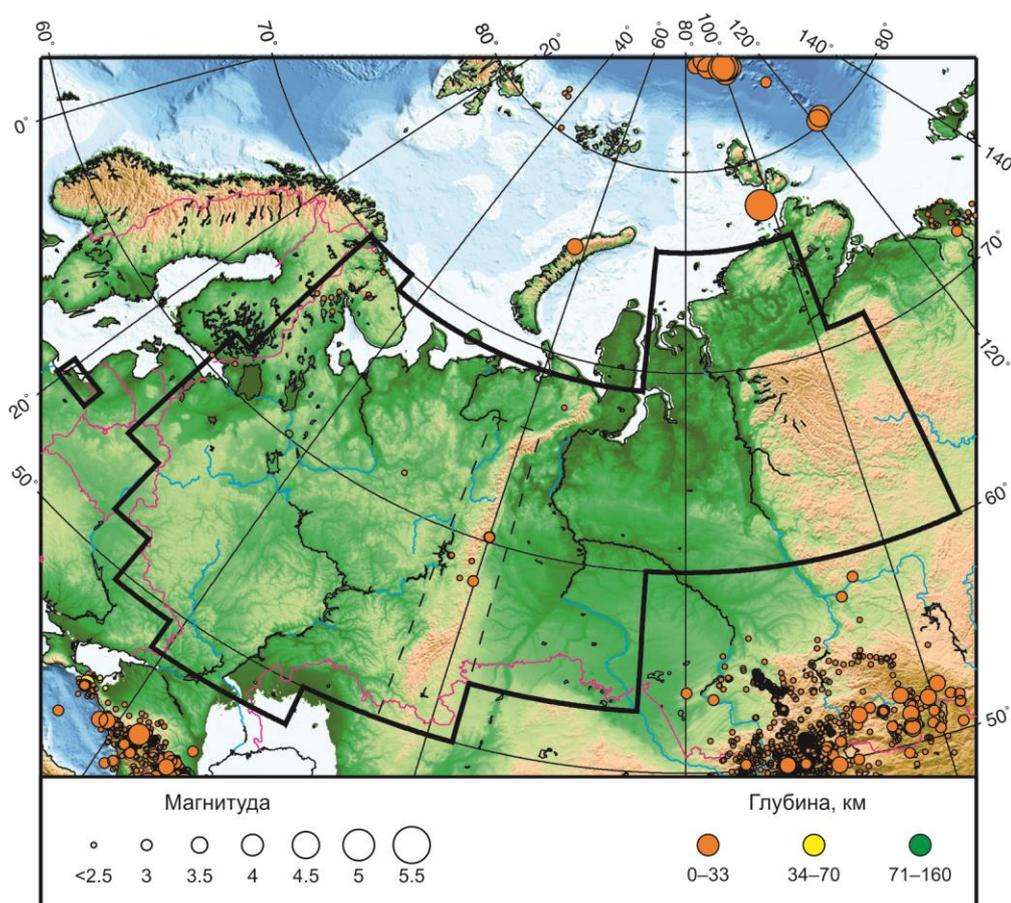


Рис. I.8. Карта эпицентров сейсмических событий на ВЕП, Урале и в Западной Сибири в 2017 г.

Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

Наиболее сильный горно-тектонический удар с $M=3.2$ ($K_p=9.7$) зарегистрирован 21 октября в 03^h99^m в районе шахты «Кальинская» пос. Калья Свердловской области. Удар ощущался на обширной территории практически всеми людьми от Североуральска ($\Delta=7-12\text{ км}$) до пос. Черемухово ($\Delta=10-13\text{ км}$). Есть разрушения в шахте, в основном на участках горно-капитальных работ. Сведений о пострадавших нет.

На рис. 1.9 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся в регионе в 2013–2017 гг. (по данным [2, 5]).

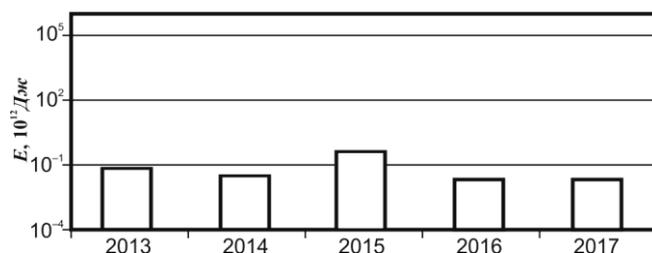


Рис. 1.9. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории ВЕП, Урала и Западной Сибири в 2013–2017 гг.

Литература

1. Маловичко А.А., Пойгина С.Г. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Общие сведения о сейсмичности России // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – 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., Петров С.И., Пивоваров С.П., Пойгина С.Г., Санина И.А., Французова В.И. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь // Землетрясения России в 2016 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С. 23–28.
3. Приложение. Границы сейсмоактивных регионов России с 2004 г. // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 219.
4. Морозов А.Н., Антоновская Г.Н., Асминг В.Э., Баранов С.В., Болдырева Н.В., Ваганова Н.В., Виноградов Ю.А., Конечная Я.В., Старкова Н.Н., Федоров А.Ф., Федоров И.С., Шibaев С.В. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Арктика // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 32–35.
5. Part_IV-2017. 02_East-European-platform_2017.xls // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD-ROM.
6. Part_V-2017. Catalogs_explosions_2017.xls // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD-ROM.
7. Габсатарова И.П., Асминг В.Э., Верхоланцев Ф.Г., Голубева И.В., Мунирова Л.М. (отв. сост.); Баранов С.В., Белевская М.А., Варлашова Ю.В., Гусева Н.С., Зверева А.С., Карпинская О.В., Коломиец О.А., Носкова Н.Н., Панас Н.М., Петров С.И., Старикович Е.Н. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 145–147.
8. Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 193–203.