

Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

¹И.П. Габсатарова, ²И.В. Голубева, ³Р.А. Дягилев, ⁴В.В. Карпинский,
¹Д.Ю. Мехрюшев, ⁵Л.И. Надёжка, ⁶С.И. Петров, ⁵С.П. Пивоваров,
¹С.Г. Пойгина, ⁷И.А. Санина, ⁸В.И. Французова

¹Геофизическая служба РАН, г. Обнинск; ²Геофизическая служба РАН, г. Пермь;
³Горный институт УрО РАН, г. Пермь; ⁴Геофизическая служба РАН, г. Санкт-Петербург;
⁵Геофизическая служба РАН, г. Воронеж; ⁶Кольский филиал ГС РАН, г. Апатиты;
⁷Институт динамики геосфер РАН, г. Москва; ⁸Геофизическая служба РАН, г. Архангельск

Сеть сейсмических станций в районах слабой сейсмичности, к которым относятся территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП), Урала и Западной Сибири, состояла из трех сейсмических микрогрупп и 56 станций, принадлежащих ГС РАН и другим ведомствам, участвующим в сейсмическом мониторинге этих территорий (табл. I.9 и I.10). Для расширения сети продолжалось взаимодействие ГС РАН с Казахстанским национальным центром данных ИГИ НЯЦ РК. Общая конфигурация сети показана на рис. I.7.

21 мая Центральным отделением ГС РАН введена в эксплуатацию и 19 ноября сертифицирована вспомогательная станция Международной системы мониторинга Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (IMS СТВТО) «Белогорное» (BELG). Станция BELG расположена на вершине мелового холма в 1.5 км от села Белогорное Саратовской области.

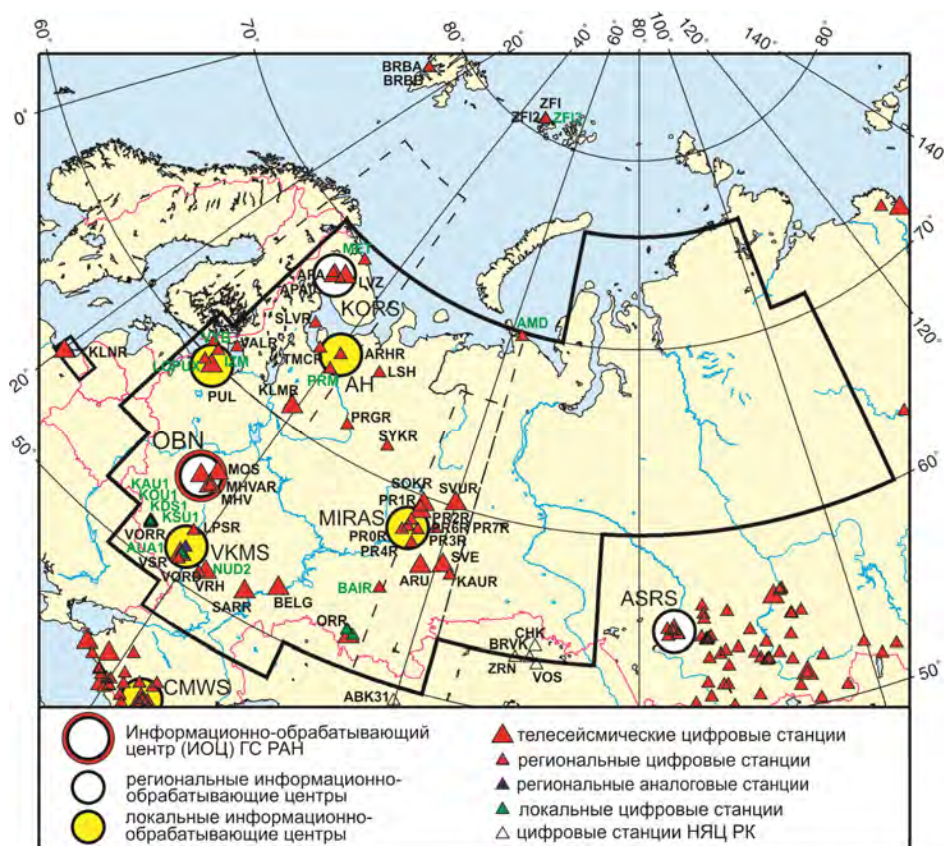


Рис. I.7. Сейсмические станции на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2014 г.

Черный шрифт – международные коды сетей (центров) и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

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

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования) [перерывы в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название станции и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
1	Амдерма АН	AMDE	AMD	01.11.2010 (12.09.2012)	69.761	61.678	48		CMG-40T-1+ GSR-24
2	Апатитская группа KORS	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 KORS	APA	APA	01.07.1956	67.569	33.405	182	Метагаббро-диабазы	CMG-3T
4	Арти OBN, IMS СТВТО	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+ Q330HR
5	Архангельск АН	ARHR	ARHR	06.09.2002	64.551	40.515	23	Рыхлые отложения, суглинки с включением гравия и гальки	CM-3KB+ SDAS
6	Баренцбург А KORS	BRBA	BRBA	01.01.2001; 12.06.2010	78.059	14.217	58	Скальные метасадочные породы	CMG-3ESPC
7	Баренцбург В KORS	BRBB	BRBB	01.01.2001	78.094	14.208	80	Скальные метасадочные породы	GBV-316 triaxial
8	Белогорное OBN, IMS СТВТО	BELG	BELG	21.05.2014	52.392	47.625	121	Меловые отложения	CMG-3TB+ CMG-DM24S3AM
9	Валаам OBN	VALR	VAL	18.06.2006 (29.06.2013)	61.359	30.884	39	Диабаз	CM-3KB+ SDAS
10	Верхнечусовские Городки MIRAS	PR0R	PR0R	24.10.2003	58.199	57.141	121	Глина	CM-3KB+ SDAS
11	Власы MIRAS	PR4R	PR4R	31.03.2006	57.914	55.678	144	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
12	Воронеж VKMS	VOR VORR	VOR VORR	20.12.1996; 20.08.2008	51.731 51.672	39.200 39.208	161 150	Песок	CM-3KB
13	Выборг OBN	–	VYB	14.12.2005	60.725	28.696	8	Гранит	GS-13+SDAS
14	Галичья гора VKMS	LPSR	LPSR	08.08.2007	52.601	38.929	138	Известняк	CM-3KB+ UGRA
15	Дивногорье VKMS	VORD	VORD	20.02.1998	50.966	39.293	94	Мел	CM-3KB+ SDAS
16	Добрянка MIRAS	PR2R	PR2R	03.12.2001	58.548	56.187	122	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
17	Екимята (центр. точка 7-элемент. гр.) MIRAS	PR6R	PR6R	08.11.2006	58.166	56.093	163	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
18	Жёлтые Пруды VKMS	–	NUD2	20.06.2013	50.983	41.223	185		CM-3KB+ UGRA
19	Земля Франца-Иосифа, АН	ZFI	ZFI	03.09.2011; [18.01.2013– 15.09.2014]	80.807	47.659	17		CMG-6TD

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования) [перерывы в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название станции и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
20	Земля Франца-Иосифа-2, АН	ZFI2	ZFI2	08.09.2011	80.809	47.655	18		CMG-40T-1+GSR-24
21	Земля Франца-Иосифа-3, АН	–	ZFI3	25.08.2012	80.809	47.613	18		CMG-6TD
22	Калининград OBN	– KLNR	KLN KLN	15.12.2005; 10.04.2009	54.953 54.604	20.185 20.209	6 8	Обводненные суглинки	CM-3OC+SDAS
23	Каменск-Уральский OBN	KAUR	KAUR	02.04.2007	56.432	61.503	168	Песок	CM-3KB+SDAS
24	Климовская OBN	KLMR	KLMR	25.11.2003	60.854	39.519	157	Валунно-галечниковые отложения, глины, пески	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
25	Красное озеро OBN	–	IZM	15.12.2007	60.542	29.717	61	Супесь, суглинки	CM-3KB+SDAS
26	Кунгур MIRAS	PR3R	PR3R	03.04.2003	57.444	57.006	116	Гипс	CM-3KB+SDAS
27	Лешуконское АН	LSH	LSH	01.10.2006	64.879	45.734	60		CMG-3ESP+GSR-24
28	Ловозеро OBN	LVZ		02.12.1992 (14.11.2012)	67.898	34.651	630	Плотные метаморфизованные габбро-диабазы	STS-1, GS-13+Q330HR
29	Лопухинка OBN	–	LOPUX	08.12.2014	59.732	29.388	148	Песчаник	GS-13+UGRA
30	Михнево (центр. точка 12-элем. гр.) IDG RAS	MHVAR		01.10.2004	54.960	37.766	150	Известняки карбона с прослоями глины и мергеля	CM-3KB
31	Михнево IDG RAS	MHV		13.05.1995	54.960	37.766	150	Известняки карбона с прослоями глины и мергеля	STS-2
32	Москва OBN	MOS		01.01.1936	55.738	37.625	124	Песок-пльвун	CM-3OC+SDAS
33	Новохоперск VKMS	– 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
34	Обнинск OBN, IMS СТВТО	OBN		11.01.1964 (05.06.2012)	55.114	36.569	130	Мраморовидный известняк	STS-1, CMG-3ESP+Q330HR
35	Оренбург OBN	ORR	ORR	26.10.2004	51.618	54.753	91	Глина	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
36	Оренбург	OR2	OR2	31.08.2007	51.7356	55.034	80.5	Глина	CM-3KB+SDAS
37	Оренбург	OR3	OR3	17.07.2008	51.9005	54.4098	198	Суглинок	CM-3KB+SDAS
38	Пермилово АН	–	PRM	01.11.2005 [04.04.2012–30.09.2014]	63.616	40.515	52		CMG-40T-1+GSR-24

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования) [перерывы в работе]	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название станции и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
39	Пермогорье OBN	PRGR	PRGR	27.11.2003	61.638	45.627	84	Аргиллиты, песчаники, известняки	CM-3KB+SDAS
40	Пулково OBN	PUL		09.12.1906	59.773	30.324	65	Глина, морена	STS-2+Quanterra-4124
41	Романово OBN	PR1R		18.08.2000 (22.01.2014)	59.185	56.745	144	Глина	Seis-Monitor+Ref Tek 130S-01
42	Сараны MIRAS	PR7R	PR7R	14.11.2013	58.55	58.76	440	Сланцы	Sercel L-4C+Ref Tek 130S-01
43	Саратов OBN	SARR	SARR	19.11.2005	51.389	45.287	165	Кремнистые опоки	CM-3OC+SDAS
44	Свердловск OBN	SVE		21.10.1906	56.827	60.632	278	Кристаллические породы, змеевик	CM-3OC+SDAS
45	Североуральск OBN	SVUR	SVUR	09.06.2007	60.199	59.978	-139	Известняк	GS-13+IRIS/IDA
46	Соликамск OBN	SOKR		05.12.1999–25.10.2002; 15.02.2003–17.11.2014	59.569 59.596	56.792 56.791	-87 -120	Соляной массив	CM-3OC, CM-3KB+IRIS/IDA
47	Соловки АН	SLVR	SLV	01.10.2007–30.06.2012; 14.10.2012 (14.09.2013)	65.025 65.028	35.711 35.702	8 15		CMG-6TD
48	Сторожевое VKMS	VRSR VSR	VSR	07.08.1999; 03.09.2007	51.215 51.216	39.190 39.166	180 187	Мел Суглинок	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
49	Сыктывкар	SYKR		01.01.2002	61.642	50.732	155	Суглинок	CKM-3M+SDAS
50	Тамица OBN	TMCR	TMCR	28.11.2003	64.164	38.035	23	Валунно-галечниковые отложения, глины, пески	CM-3KB+SDAS
51	Териберка KORS	–	MET	01.06.2009	69.202	35.108	25	Граниты	Seis-Monitor
52	Уфа OBN	BA1R	BA1R	06.08.2013	54.59	55.71	119	Суглинок	CM-3KB+UGRA

Таблица I.10. Сведения о станциях локальной сети VKMS на Нововоронежской и Курской АЭС

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
1	Гупово	–	KOU1	01.06.2011	51.712	35.669	168	Суглинок	CM-3KB+UGRA
2	Истобное	–	ABD1	19.11.2014	51.26	38.66	22		СМЕ-4311+Байкал-8
3	Каменно-Верховка	–	AUB1	24.09.2009	51.361	39.151	104	Суглинок	CM-3KB+UGRA
4	Курчатов	–	KSU1	09.08.2011	51.676	35.606	166	Суглинок	CM-3KB+UGRA
5	Макаровка	–	KAU1	01.06.2011	51.696	35.528	167	Суглинок	CM-3KB+UGRA

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
		международный							региональный
6	Осинки	–	AUA1 AUB2	17.09.2009; 04.09.2010	51.245	39.260	124	Суглинок	СМ-3КВ+UGRA
7	Полевая Лукашевка	–	KDS1	05.07.2011	51.614	35.682	188	Суглинок	СМ-3КВ, СМ-3ОС+SDAS

На западе региона были открыты две новые станции – региональная станция «Лопухинка» в Ленинградской области на Ижорской возвышенности (25 км от берега Финского залива) и «Истобное» в селе Истобное Воронежской области в составе локальной сети на Нововоронежской АЭС.

22 января завершено переоснащение станции PR1R «Романово». Вместо комплекта SDAS+СМ-3КВ установлен сейсмометр OYO GeoSpace GS-1 и регистратор Ref Tek 130S-01.

Станция «Соликамск» (SOKR) снята 17 ноября в связи с подтоплением рудника, ведутся поиски нового места для ее установки.

По результатам обработки наблюдений составлен каталог сейсмических событий [1]. Он содержит сведения о 17 землетрясениях и двух «возможно землетрясение» с $M=0.4–3.3$, 19 горно-тектонических ударах (ГТУ) с $M=1.9–3.2$ и 1500 взрывах и трех «возможно взрыв» с $M=1.6–3.2$. В печатном варианте каталога землетрясений [2] опубликованы параметры сейсмических событий с $M \geq 1.3$: 15 землетрясений, двух «возможно землетрясение» и 19 ГТУ.

На рис. 1.8 показана карта расположения эпицентров землетрясений и ГТУ на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2014 году.

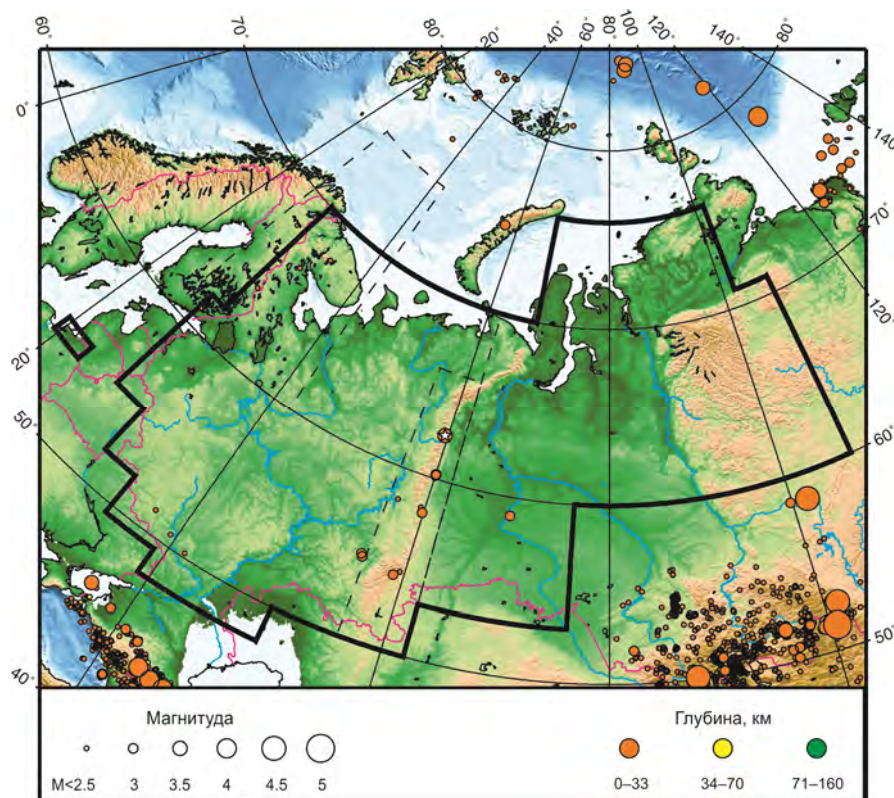


Рис. 1.8. Карта эпицентров сейсмических событий на ВЕП, Урале и в Западной Сибири в 2014 г. Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

Самое сильное землетрясение региона с $M=3.3$ было зарегистрировано 28 января в 04^h41^m на Урале в приграничной области Республики Коми и Ханты-Мансийского АО, эпицентр находился в 30 км от геологического памятника России – хребта Мань-пупунер Северного Урала на территории Печоро-Ильчского государственного природного заповедника [3, 4]. Землетрясение было зарегистрировано станциями сейсмической сети Урала, Архангельской сети и сейсмостанциями Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Так как эпицентр располагался в малонаселенной области, макросейсмических сведений о нем не удалось собрать.

Наиболее интересной с точки зрения развития сейсмических процессов в 2014 г. оказалась территория Республики Башкортостан. Здесь в 2014 г. было зарегистрировано несколько землетрясений [4]. Значительное сейсмическое событие с $M=3.1$ произошло 17 марта в 23^h00^m, эпицентр располагался вблизи села Уральск и тектонически находился в зоне влияния Главного Уральского разлома. Макросейсмических данных нет.

Заметные макросейсмические проявления зафиксированы в ближней зоне (на расстояниях не более 10 км) землетрясения 20 мая в 18^h26^m с $M=2.8$. Эпицентром землетрясения по макросейсмическим данным стал район пос. Кляшево, удаленный на 1 км от инструментально полученного эпицентра, интенсивность здесь достигла 4–5 баллов. Интенсивностью 3–4 балла землетрясение ощущалось на расстоянии 6 км (пос. Лекаревка) и 8 км (д. Глумилино). Землетрясение произошло на территории эксплуатируемой нефтяной залежи, поэтому в [4] делается предположение об индуцированной природе этого землетрясения (природно-техногенное землетрясение).

Наиболее сильный горно-тектонический удар с $M=3.2$ зарегистрирован 3 октября в 03^h57^m в районе Североуральска Свердловской области «СУБР». Пострадавших нет.

На рис. 1.9 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся в регионе в 2010–2014 гг. (по данным [1, 5]).

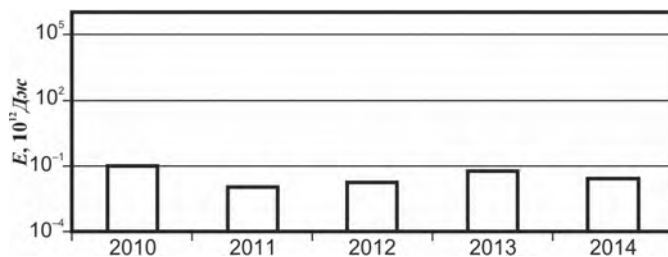


Рис. 1.9. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на ВЕП, Урале и в Западной Сибири в 2010–2014 гг.

Литература

1. Part_IV-2014. 02_East-European-platform_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
2. Габсатарова И.П., Баранов С.В., Голубева И.В., Дягилев Р.А., Надёжка Л.И., Санина И.А. (отв. сост.); Асминг В.Э., Данилова Т.В., Белевская М.А., Ваганова Н.В., Варлашова Ю.В., Верховланцев Ф.Г., Верховланцева Т.В., Волосов С.Г., Карпинская О.В., Константиновская Н.Л., Королёв С.А., Мунирова Л.М., Нахишина Л.П., Нестёркина М.А., Петров С.И., Пивоваров С.П., Старикович Е.Н. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 111–112.
3. Носкова Н.Н., Пономарёва Н.Л. Землетрясение 28 января 2014 г. на Северном Урале // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Девятой Международной сейсмологической школы / Отв. редактор А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 262–265.
4. Верховланцев Ф.Г., Верховланцева Т.В., Голубева И.В., Гусева Н.С. Результаты инструментального сейсмологического мониторинга на Урале в 2014 году // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Десятой Международной сейсмологической школы / Отв. редактор А.А. Маловичко. – С. 66–70.
5. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2014 г. [Электронный ресурс] / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2014–2015. – Режим доступа: ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_Catalog.