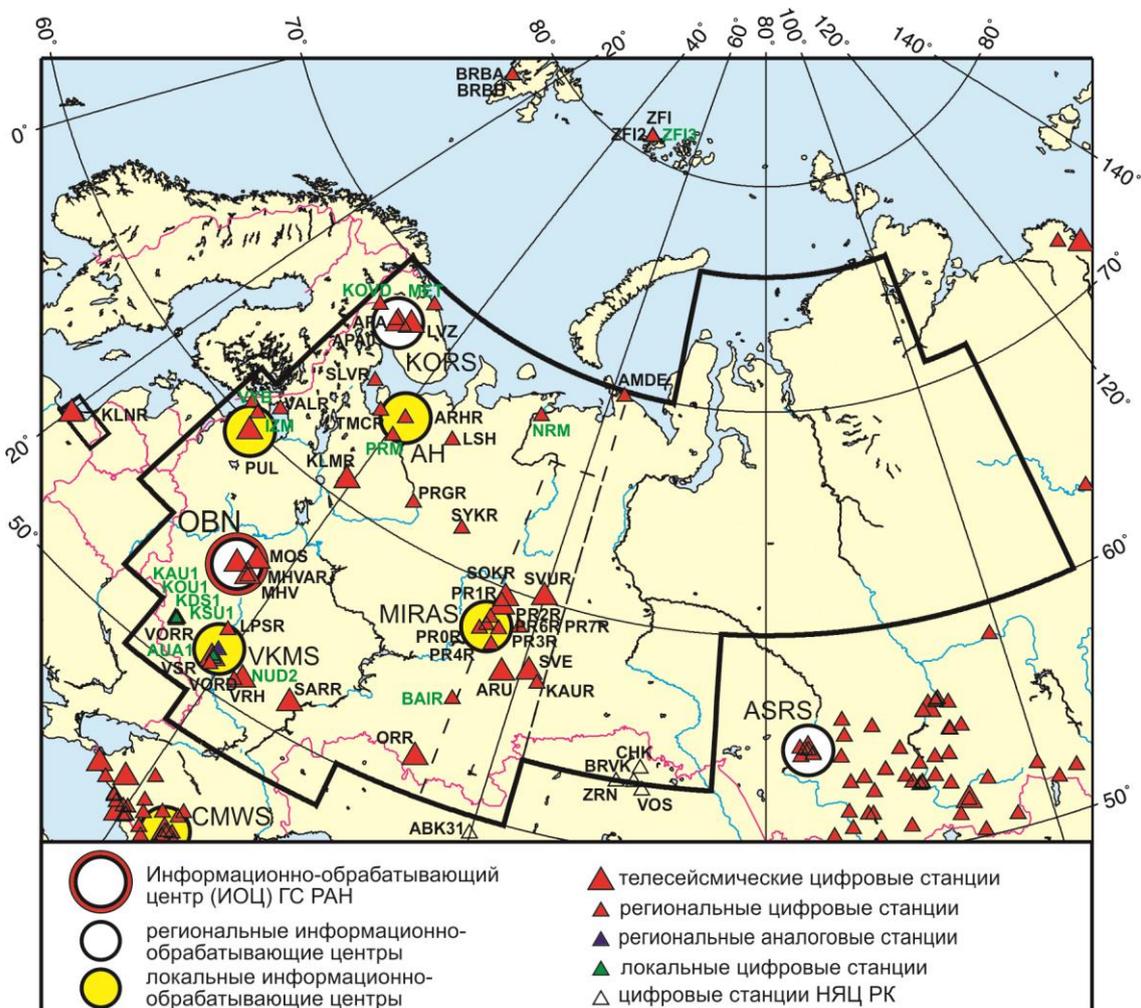


### 1.3. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

*И.П. Габсатарова, И.В. Голубева, Р.А. Дягилев,  
В.В. Карпинский, Д.Ю. Мехрюшев, Л.И. Надёж-  
ка, С.И. Петров, С.П. Пивоваров, С.Г. Пойгина,  
И.А. Санина, В.И. Французова*

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 53 станций, принадлежащих ГС РАН и другим ведомствам, участвующим в сейсмическом мониторинге этих территорий (табл. I.8 и I.9). Для расширения сети продолжалось взаимодействие ГС РАН с Казах-  
станским национальным центром данных ИГИ НЯЦ РК. Общая конфигурация сети показана на рис. I.7.



**Рис. I.7. Сейсмические станции на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2013 г.**

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

Таблица 1.8. Сведения о станциях на Восточно-Европейской платформе и Урале

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования)	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	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	Валаам OBN	–	VAL	18.06.2006 (29.06.2013)	61.359	30.884	39	Диабаз	GS-13+SDAS; CM-3KB+ SDAS
9	Верхнечусовские Городки MIRAS	PR0R	PR0R	24.10.2003	58.199	57.141	121	Глина	CM-3KB+ SDAS
10	Власы MIRAS	PR4R	PR4R	31.03.2006	57.914	55.678	144	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
11	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
12	Выборг OBN	–	VYB	14.12.2005	60.725	28.696	8	Гранит	GS-13+SDAS
13	Галичья гора VKMS	LPSR	LPSR	08.08.2007	52.601	38.929	138	Известняк	CM-3KB+ UGRA
14	Дивногорье VKMS	VORD	VORD	20.02.1998	50.966	39.293	94	Мел	CM-3KB+ SDAS
15	Добрянка MIRAS	PR2R	PR2R	03.12.2001	58.548	56.187	122	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
16	Екимята (центр. точка 7-элементной группы) MIRAS	PR6R	PR6R	08.11.2006	58.166	56.093	163	Суглинок	CM-3KB+ SDAS
17	Жёлтые Пруды VKMS	–	NUD2	20.06.2013	50.983	41.223	185		CM-3KB+ □UGRA
18	Земля Франца-Иосифа АН	ZFI	ZFI	03.09.2011; не работала 18.01.2013– 15.09.2014	80.807	47.659	17		CMG-6TD

Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России

№	Сейсмическая станция		Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования	
	Название станции и код сети	Код		φ, °N	λ, °E	h, м			
международный		региональный							
19	Земля Франца-Иосифа-2 АН	ZFI2	ZFI2	08.09.2011	80.809	47.655	18		CMG-40T-1+GSR-24
20	Земля Франца-Иосифа-3 АН	–	ZFI3	25.08.2012	80.809	47.613	18		CMG-6TD
21	Калининград ОВН	– KLNR	KLN KLN	15.12.2005 10.04.2009	54.953 54.604	20.185 20.209	6 8	Обводненные суглинки	CM-3OC+SDAS
22	Каменск-Уральский ОВН	KAUR	KAUR	02.04.2007	56.432	61.503	168	Песок	CM-3KB+SDAS
23	Климовская ОВН	KLMR	KLMR	25.11.2003	60.854	39.519	157	Валунно-галечниковые отложения, глины, пески	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
24	Ковдор KORS	–	KOVD	16.07.2010– 01.10.2013	67.584	30.466	19	Пироксениты	Seis-Monitor
25	Красное озеро ОВН	–	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 ОВН	LVZ		02.12.1992 (14.11.2012)	67.898	34.651	630	Плотные метаморфизованные габбро-диабазы	STS-1, GS-13+Q330HR
29	Михнево (центр. точка 12-элементной группы) IDG RAS	MHV AR		01.10.2004	54.960	37.766	150	Известняки карбона с прослоями глины и мергеля	CM-3KB
30	Михнево IDG RAS	MHV		13.05.1995	54.960	37.766	150	Известняки карбона с прослоями глины и мергеля	STS-2
31	Москва ОВН	MOS		01.01.1936	55.738	37.625	124	Песок-пльвун	CM-3OC+SDAS
32	Нарьян-Мар АН	–	NRM	11.08.2011– 11.12.2013	67.652	53.037	10		CMG-6TD
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 ОВН	OBN		11.01.1964 (05.06.2012)	55.114	36.569	130	Мраморовидный известняк	STS-1, CMG-3ESP+Q330HR
35	Оренбург ОВН	ORR	ORR	26.10.2004	51.618	54.753	91	Глина	CM-3OC, CM-3KB+SDAS
36	Пермилово АН	–	PRM	01.11.2005 не работала 04.04.2012– 30.09.2014	63.616	40.515	52		CMG-40T-1+GSR-24
37	Пермогорье ОВН	PRGR	PRGR	27.11.2003	61.638	45.627	84	Аргиллиты, песчаники, известняки	CM-3KB+SDAS

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия (установки нового оборудования)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название станции и код сети	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
38	Пулково OBN	PUL		09.12.1906	59.773	30.324	65	Глина, морена	STS-2+ EDD PS6-24
39	Романово OBN	PR1R		18.08.2000 (25.12.2013)	59.185	56.745	144	Глина	CM-3KB+ SDAS; Seis-Monitor+ RefTek 130S-01
40	Сараны MIRAS	PR7R	PR7R	14.11.2013	58.55	58.76	440	Сланцы	Sercel L-4C+ RefTek 130S-01
41	Саратов OBN	SARR	SARR	19.11.2005	51.389	45.287	165	Кремнистые опоки	CM-3OC+ SDAS
42	Свердловск OBN	SVE		21.10.1906	56.827	60.632	278	Кристаллические породы, змеевик	CM-3OC+ SDAS
43	Североуральск OBN	SVUR	SVUR	09.06.2007	60.199	59.978	-139	Известняк	GS-13+ IRIS/IDA
44	Соликамск OBN	SOKR		05.12.1999– 25.10.2002; 15.02.2003	59.569 59.596	56.792 56.791	-87 -120	Соляной массив	CM-3OC, CM-3KB+ IRIS/IDA
45	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-3ESP+ GSR-24; CMG-6TD
46	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
47	Сыктывкар	SYKR		01.01.2002	61.642	50.732	155	Суглинок	CKM-3M+ SDAS
48	Тамиза OBN	TMCR	TMCR	28.11.2003	64.164	38.035	23	Валунно-галечниковые отложения, глины, пески	CM-3KB+ SDAS
49	Териберка KORS	–	MET	01.06.2009	69.202	35.108	25	Граниты	Seis-Monitor
50	Уфа OBN	–	BA1R	06.08.2013	54.59	55.71	119	Суглинок	CM-3KB+ UGRA

Таблица I.9. Сведения о станциях локальной сети VKMS на Нововоронежской и Курской АЭС

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	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	Каменно-Верховка	–	AUB1	24.09.2009	51.361	39.151	104	Суглинок	CM-3KB+UGRA
3	Курчатов	–	KSU1	09.08.2011	51.676	35.606	166	Суглинок	CM-3KB+UGRA
4	Макаровка	–	KAU1	01.06.2011	51.696	35.528	167	Суглинок	CM-3KB+UGRA
5	Осинки	–	AUA1 AUB2	17.09.2009; 04.09.2010	51.245	39.260	124	Суглинок	CM-3KB+UGRA
6	Полевая Лукашевка	–	KDS1	05.07.2011	51.614	35.682	188	Суглинок	CM-3KB, CM-3OC+SDAS

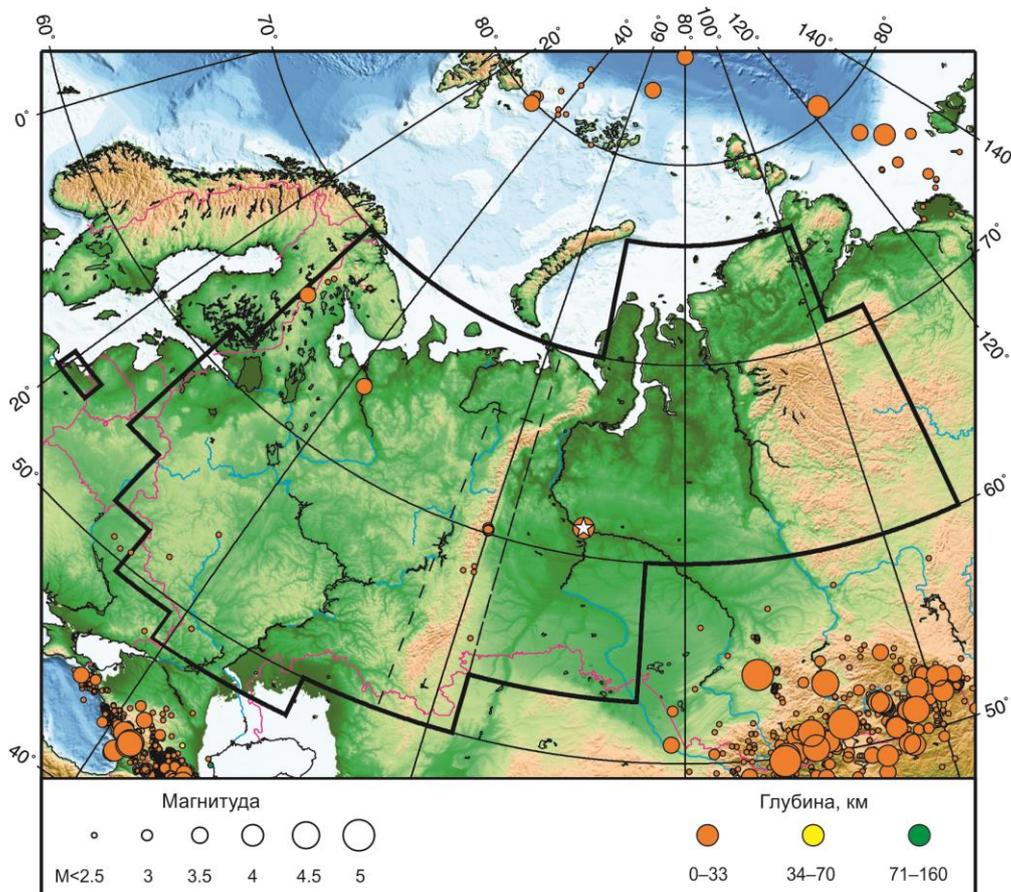
В 2013 г. были проведены работы по выбору места размещения и установке двух новых региональных сейсмических станций Уральской сети – «Сараны» (PR7R) и «Уфа» (BA1R), а также проведена замена регистрирующего оборудования на сейсмической станции «Романово» (табл. I.8). Это привело к существенному улучшению регистрационных возможностей системы инструментальных наблюдений на юге и востоке Уральского региона.

В Архангельской сейсмической сети (АН) в 2013 г. произошли следующие изменения. На станции «Соловки» (SLVR) установлен широкополосный сейсмометр CMG-6TD. Весь год не работала станция «Пермилово» (PRM). На архипелаге Земля Франца-Иосифа станции ZFI2 и ZFI3 работали в стационарном режиме, а станция ZFI не работала с 19 января до конца года.

В Кольской региональной сети (KORS) 1 октября, после полного отключения электроэнергии и консервации шахты, в которой было установлено сейсмическое оборудование, была закрыта станция «Ковдор» (KOVD) на западе Мурманской области.

По результатам обработки наблюдений составлен каталог сейсмических событий (раздел IV на CD-ROM). Он содержит сведения о 13 землетрясениях и двух «возможно землетрясение» с  $M=0.8-3.8$ , 22 горно-тектонических ударах (ГТУ) с  $M=1.4-3.1$ , одном падении метеорита с  $M=2.7$  и 1459 взрывах и четырех «возможно взрыв» с  $M=1.6-3.2$ . В печатном варианте каталога землетрясений (раздел IV.2) опубликованы параметры сейсмических событий с  $M \geq 1.3$ : 13 землетрясений и двух «возможно землетрясение», одного падения метеорита и 22 ГТУ.

На рис. I.8 показана карта расположения эпицентров землетрясений и ГТУ на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2013 году.



**Рис. I.8. Карта эпицентров сейсмических событий на ВЕП, Урале и в Западной Сибири в 2013 г.**

*Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе*

Самое сильное землетрясение региона с  $M=3.8$  было зарегистрировано 22 марта в 01<sup>h</sup>05<sup>m</sup> в Ханты-Мансийском АО Тюменской области, эпицентр находился в 45 км к северу от Ханты-Мансийска в долине реки Обь, в зоне ее крутого поворота на север и впадения р. Иртыш, значительно западнее районов интенсивной добычи нефти и газа. В связи с труднопроходимостью района и малой населенностью макросейсмических сведений собрать не удалось.

Значительное сейсмическое событие с  $M=3.4$  на Восточно-Европейской платформе произошло 28 марта в 07<sup>h</sup>02<sup>m</sup> в Холмогорском районе Архангельской области [Ваганова, Морозов, 2013]. В [Морозов и др., 2013] по ряду критериев был сделан вывод о большой вероятности тектонической природы данного события. Макросейсмических данных нет.

Уникальным явлением было падение метеорита 15 февраля 2013 г. в 03<sup>h</sup>20<sup>m</sup>32<sup>s</sup> под Челябинском, взрыв которого в воздухе и в связи с этим сейсмический эффект от образовавшейся ударно-воздушной волны был зарегистрирован в ближней зоне уральскими станциями [Верхоланцев, Верхоланцева, 2014; Верхоланцева, Варлашова, 2014] и в более удаленной зоне целым рядом других станций России и мира. По оценке центра MIRAS, магнитуда этого события сопоставима с эффектом от землетрясения с  $M=2.7$  ( $ML=3.2$ ). Событие принесло значительный урон населению и народно-хозяйственным объектам. По официальным данным, предоставленным ГУ МЧС России по Челябинской области, пострадало 7320 зданий. В «зоне поражения» зафиксированы случаи выбитых стекол, сорванных подвесных потолков, выломанных оконных петель и пр. Получили ранения 1613 человек, большинство – от выбитых стекол. Основной удар катастрофы пришелся на шесть населенных пунктов Челябинской области: города Еманжелинск, Копейск, Коркино, Южноуральск, Челябинск и село Еткуль.

Наиболее сильный горно-тектонический удар с  $M=3.1$  ( $ML=3.6$ ) зарегистрирован 30 марта в 17<sup>h</sup>45<sup>m</sup> в отработанной выработке на шахте «Кальинская» ОАО «СУБР» в районе Североуральска Свердловской области. Пострадавших нет.

На рис. 1.9 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся в регионе в 2009–2013 гг. (по данным Сейсмологического бюллетеня ГС РАН и региональных каталогов).

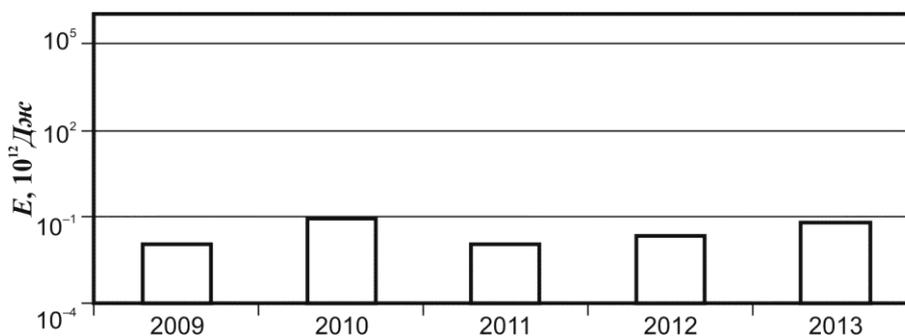


Рис. 1.9. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на ВЕП, Урале и в Западной Сибири в 2009–2013 гг.