

1. ОБЗОР СЕЙСМИЧНОСТИ

УДК 550.348. (-924/-925)

СЕЙСМИЧНОСТЬ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ в 2011 г.

О.Е. Старовойт, Р.С. Михайлова, Е.А. Рогожин, И.П. Габсатарова,

В.И. Левина, Н.В. Петрова

ФИЦ ЕГС РАН, г. Обнинск, raisa@gsras.ru

Введение. Сейсмичность Северной Евразии обусловлена геодинамическим взаимодействием нескольких крупных литосферных плит – Евроазиатской, Аравийской, Африканской, Индийской, Китайской, Тихоокеанской, Северо-Американской и Охотоморской. Наиболее подвижны и, следовательно, активны границы плит, где формируются крупные сейсмогенерирующие орогенические пояса: Альпийско-Гималайский – на юго-западе, Трансазиатский – на юге, пояс Черского – на северо-востоке, Тихоокеанский пояс – на востоке Северной Евразии. На территории Северной Евразии находятся крупные платформы разного возраста – Восточно-Европейская, Скифская, Туранская, Западно-Сибирская и Сибирская.

Наиболее высокий уровень сейсмичности относится к Тихоокеанскому поясу. Так, в Курило-Камчатской зоне субдукции, самой сейсмически активной во всей Северной Евразии, возникают наиболее сильные землетрясения и высвобождается основная доля сейсмической энергии, накапливаемой в результате активно идущих геодинамических межплитных процессов. В этой зоне расположены наиболее глубокие (до 600 км) очаги землетрясений.

Альпийско-Гималайский и Трансазиатский коллизионные пояса характеризуются менее высокой сейсмической активностью землетрясений с очагами в земной коре (до 40 км) и отдельных зон с очагами в промежуточных глубинах с $h=70-270$ км (Восточные Карпаты, слабо выраженная зона в Терско-Сунженской зоне Терско-Каспийского прогиба в Каспийском море и Памиро-Гиндукуш).

Для платформенных областей характерны сравнительно слабая и рассеянная сейсмичность и сосредоточенность очагов землетрясений в пределах земной коры. Основная часть обрамляющих платформы сейсмоактивных регионов Северной Евразии относится к орогеническим областям.

В европейской части высокой сейсмичностью характеризуются Северный Кавказ и Карпаты; в азиатской части: в Средней и Центральной Азии – Копетдаг, Памиро-Гиндукуш, Южный и Северный Тянь-Шань; в Сибири – Алтай, Саяны, Байкал и Забайкалье; на Дальнем Востоке – Курило-Охотский и Камчатский регионы, остров Сахалин. Менее активны в сейсмическом отношении Верхояно-Колымский район Северо-Востока России, Приамурье и Приморье, Корякия (север Камчатского региона) и Чукотка, хотя и здесь иногда возникают достаточно сильные землетрясения.

Сейсмическая обстановка во всех областях Северной Евразии проанализирована на базе данных стационарного мониторинга землетрясений за 2011 г., проводимого сейсмической сетью Единой геофизической службы РАН, всеми ее региональными подразделениями, а также национальными сетями стран СНГ: Беларуси, Украины, Молдовы, Азербайджана, Армении, Туркменистана, Таджикистана, Узбекистана, Кыргызстана и Казахстана.

Данный обзор составлен на основе региональных каталогов землетрясений и обзорных статей по регионам и территориям, представленных учреждениями, перечисленными во Введении к настоящему ежегоднику [1]. Кроме того, использованы ежедекадный Сейсмологический бюллетень ГС РАН [2] и бюллетень Международного сейсмологического центра [3] за 2011 г.

Сеть сейсмических станций во всех сейсмоактивных регионах Северной Евразии включила в 2011 г. 581 постоянную станцию, из которых 495 цифровых, 74 аналоговых и 12 сейсмических групп (агтау). Впервые за многие годы появились изменения в Арктиче-

ском бассейне – в тестовую эксплуатацию были запущены два сейсмологических пункта ZF1, ZF12 на Земле Франца-Иосифа» [4]. Кроме того, в ряде регионов работали временные станции. Полный список всех станций с перечнем аппаратуры дан в Приложении [5] к настоящему ежегоднику. Расположение станций на территории Северной Евразии показано на рис. 1.

Приведем сведения о конкретных изменениях сетей в регионах и территориях в 2011 г.

Не изменились сети станций в Армении, Таджикистане, Молдове, на Урале, Сахалине.

Новые станции с цифровым оборудованием открыты:

в Закарпатье – «Стужица» с 17 мая [6];

в Беларуси, в Солигорском районе, – «Волоты» (VOL), «Тесово» (TES), «Устронь» (UST) с 16 ноября [7];

в Азербайджане – новые телеметрические станции «Гобустан» со 2 апреля, «Гусар» – с 12 апреля, «Габала» – с 21 апреля, «Гейдарабад», «Ордубад», «Шахбуз» – с 31 ноября [8];

на Северном Кавказе – «Ведено» с 1 июля, «Лазаревское» – с 31 июля [9];

в Казахстане – в сеть наблюдений СОМЭ включены станции «Архарлы» (ARXS), «Басчи» (MNBS), «Дегерес» (DGS), «Известковый» (IZV), «Каратобе» (KTBS), «Кетмень» (KTMS), «Котырбулак» (KOTS), которые ранее эксплуатировались в системе «ВУЛКАН» в автономном режиме [10].

на Алтае – «Джойская Сосновка» с 3 февраля и «Анжеро-Судженск-1» с 22 февраля [11];

в Прибайкалье и Забайкалье, в байкальском филиале, – «Ивановка» (IVK) с 29 мая, «Большое Голоустное» (BGT) – с 16 июня [12]; в бурятском филиале – «Узур» (UZR) (остров Ольхон на Байкале) с 6 июля и «Горячинск» (GOR) (район Центрального Байкала) – с 24 июля [13].

на Курильских островах, на о. Кунашир, с 7 сентября открыты четыре выносных пункта станции «Южно-Курильск»: «Головнино», «Лагунное», «Менделеево» и «Туман» [14];

на Камчатке – «Тумрок источники» с 18 марта [15];

в Якутии – «Верхняя Амга» с 17 июня, «Чернышевский» – с 14 июля, «Белая Гора» – с 12 августа [16];

в Европейском секторе Арктики – «Земля Франца-Иосифа» с установкой двух комплектов сейсмических датчиков (ZF1, ZF12), разнесенных друг от друга на расстояние 250 м [17, 4];

на территории Республики Коми – «Грива» с 3 марта, «Серёгово» – с 7 февраля по 30 апреля [18].

Единственная вновь открытая в Дагестане аналоговая станция – «Юрковка» (YRKR) – введена в строй с 1 ноября и оснащена аппаратурой типа СМ-3 [9].

Возобновлена работа

в феврале 2011 г. в Копетдаге вновь запущена станция «Кизил-Арват» типа Дельта Геон, остановленная в июле 2010 г. [19].

Перенесено оборудование

на Камчатке с 6 октября аппаратура станции «Палана» перенесена в новый павильон, расположенный за пределами поселка, в 620 м от места прежней установки [15, 20].

Произведена модернизация оборудования, в том числе замена аналогового оборудования на цифровое:

на Камчатке – на станциях «Аэрологическая станция» с 19 января, «Ключи» – с 17 февраля, «Шипунский» – с 8 июля, «Ходутка» – с 25 августа, «Авача» – с 6 сентября, «Жупаново» – с 25 октября; на станции «Беринг» в связи с поломкой с 28 января произведена замена велосиметра на аналогичную модель [15];

в Крыму – в Судак – с 8 февраля, в Ялте – с 27 июля, в Севастополе – с 6 декабря [21];

на Алтае – на станции «Акташ» вместо короткопериодной аппаратуры был установлен широкополосный прибор СМГ-3ЕСРСД фирмы Guralp, на станции «Новосибирск» установлены велосиметр СМГ-3ЕСРСД и акселерометр СМГ-6Т [11].

Аналоговое оборудование работало параллельно с цифровым:

в Беларуси – на станциях «Минск», «Нарочь» [7];

в Молдове – «Кишинёв» [22];

в Армении – «Степанаван» [23];

в Дагестане – «Ахты», «Ботлих», «Дербент» [9],

в Кыргызстане – «Бишкек» [24];

в Приамурье – «Горный», «Зея», «Терней» [25].

Расположение станций разных типов на территории Северной Евразии показано на рис. 1.

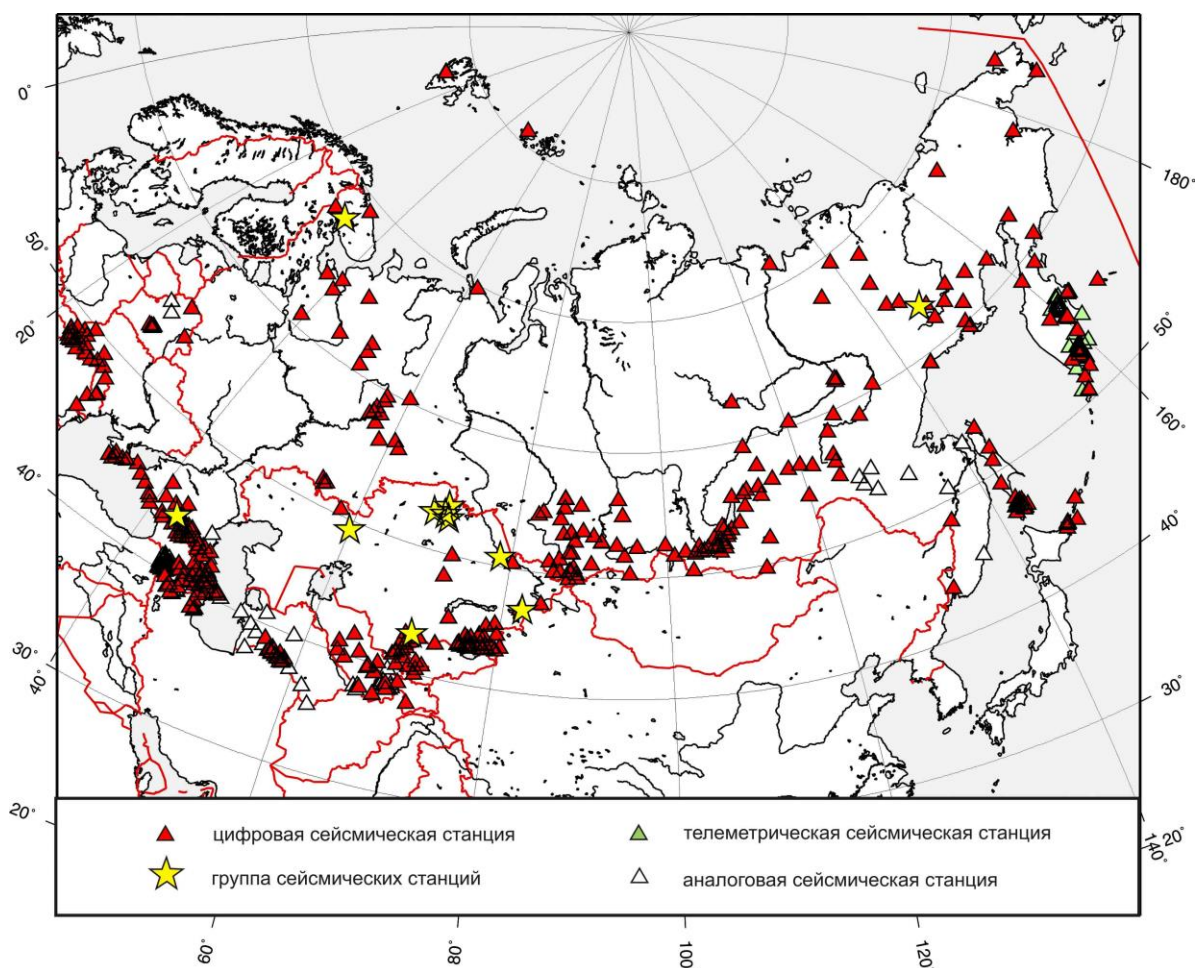


Рис. 1. Сейсмические станции Северной Евразии в 2011 г.

Временные станции работали:

- на Алтае шесть временных сетей [26]:
 - локальная сеть из 20 станций (с 2 июня по 3 сентября) в эпицентральной зоне Чуйского (Алтайского) землетрясения 27.09.2003 г. с $M_S=7.3$ [27];
 - сеть из 10-ти станций в районе г. Камень-на-Оби Алтайского края;
 - локальная сеть из 13 станций (с 13 сентября по 23 ноября) на территории Томской области (в районе г. Северск);
 - сеть из 11 станций в Кемеровской области в районе г. Анжеро-Судженск с 22 сентября по 8 декабря;
 - сеть из 19 станций в районе шахты «Распадная»;
 - сеть из 8 временных станций в Западных Саянах (с 17 февраля по 13 апреля) для регистрации афтершоков Саянского землетрясения 10 февраля 2011 г. [28];
 - 4 временные станции работали с 23 сентября по 15 ноября в окрестностях г. Новосибирск;
- на Колыме – станции «Магадан» (NMA2) и AgGRES (GRESU) [29].

Закрываются аналоговые станции:

- в Беларуси – «Солигорск», проработавшая с 1 января 1998 г. по 16 ноября 2011 г. [7];
- в Баренц-Евро/Арктике – «Апатиты», работавшая с 1 июля 1956 г. по 26 мая 2011 г. [30];
- в Курило-Охотском регионе – «Северо-Курильск» с 31 мая 2011 г. [14].

Общая характеристика сейсмичности. В сводной табл. 1 приведена информация по регионам и территориям Северной Евразии о станциях, участвовавших в мониторинге в 2011 г., и обо всех зарегистрированных сейсмических событиях, публикуемых в Приложении к настоящему ежегоднику.

Буквами А, Ц, Г (столбцы 3, 4, 5) обозначены типы станций: аналоговые, цифровые и сейсмические группы (агау). При этом к цифровым отнесены также станции типа (А+Ц)

и телеметрические. В столбце 6 приведен диапазон классов/магнитуд зарегистрированных в регионе землетрясений; в столбцах 7–9 – число всех землетрясений, в том числе на глубинах $h=70-300$ и >300 км; в столбцах 10 и 11 – число ощутимых и число землетрясений, для которых определены механизмы очагов.

В столбцах 7 и 11 знаком (+) отмечены числа землетрясений и механизмов очагов, добавленные редакцией из бюллетеня Международного сейсмологического центра (ISC) [3].

Вся информация в табл. 1 представлена в цифровом виде на CD отдельными файлами по каждой территории и региону (см. Приложение).

Таблица 1. Станции и землетрясения в Северной Евразии в 2011 г. по регионам I–XV и территориям

№	Регион, территория	Число станций			Диапазон классов/магнитуд	Число землетрясений в ЗСЕ					ΣE , Дж
		А	Ц	Г		N_{Σ}	70–300	>300	$N_{\text{ощ}}$	$N_{\text{мех}}$	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Карпаты		20		5.2–12.7	109	38		3	2	$9.37 \cdot 10^{12}$
	Молдова		5		2.5–4.7 _{Мд}	55					
II	Крым		7		4.6–10.8	92			2	1	$1.44 \cdot 10^{11}$
III	Кавказ:										
	Азербайджан	11	31		8.6–11.2	170			16	1	$1.20 \cdot 10^{12}$
	Армения	7	28		4.0–17.3	825			83	35 +11	$2.01 \cdot 10^{17}$
	Северный Кавказ, включая Дагестан	8	43	1	2.7–13.0	1579 (9) _{взм} (31) _{взр?}	30		18	5	$2.02 \cdot 10^{13}$
IV	Копетдаг	20	13		8.5–12.4	190 +29 _{доп}			4	46 +17	$5.98 \cdot 10^{12}$
V	Средняя Азия и Казахстан:										
	Центральная Азия	1	80		8.6–14.1	219			22	45	$1.31 \cdot 10^{14}$
	Таджикистан	1	7		8.6–15.0	3947	2691		46	25	$1.79 \cdot 10^{15}$
	Казахстан		42	8	6.6–13.8	651 (1) _{гхг}			31	45	$1.16 \cdot 10^{13}$
VI	Алтай и Саяны		32		3.4–16.2	8088 (6654) _{лок}			10	10	$1.59 \cdot 10^{16}$
VII	Прибайкалье и Забайкалье		35		7.6–14.5	795 (3) _{взм}			14	46	$3.67 \cdot 10^{14}$
VIII	Приамурье и Приморье	8	6		5.1–15.4	1075 (621) _{взр} +8		3 +8	7	2 +2	$2.5 \cdot 10^{15}$
IX	Сахалин		17		5.8–11.9	385 (37) _{взр} +14	1	7 +14	15	2 +8	$4.25 \cdot 10^{12}$
X	Курило-Охотский регион		10		2.5–6.0 _{MS}	758 +120	231 +22	28 +15	22 +51	23 +195	$3.16 \cdot 10^{14}$
XI	Камчатка и Командорские о-ва		64		8.6–14.3 _{Кs}	1097 (8) _{влк}	198	40	77	37 +23	$5.27 \cdot 10^{14}$
	<i>Вулканы:</i>										
	<i>Северная группа</i>				2.5–3.4 _{Кs}	6396 _{влк}					$1.21 \cdot 10^9$
	<i>Авачинская группа</i>				1.6–7.4 _{Кs}	420 _{влк}					$3.75 \cdot 10^7$
	<i>Мутновско-Гореловская</i>				4.1–6.3 _{Кs}	18 _{влк}					$4.18 \cdot 10^6$
	<i>Кизимен</i>				3.4–10.5 _{Кs}	41452 _{влк}					$5.79 \cdot 10^{10}$
XII	Северо-Восток России		16	1	3.2–12.9	359			3	3	$8.97 \cdot 10^{12}$
XIII	Якутия		22		7.6–13.5	488 (38) _{взр}			13	3	$5.30 \cdot 10^{13}$

№	Регион, территория	Число станций			Диапазон классов/ магнитуд	Число землетрясений в ЗСЕ					ΣE , Дж
		А	Ц	Г		N_{Σ}	70–300	>300	$N_{\text{ощ}}$	$N_{\text{мех}}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
XIV	Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь:										
	Баренц-Евро/Арктика:										
	на материке		3	1	0.1–3.5 _{ML}	12			1		$4.22 \cdot 10^9$
	архипелаг Шпицберген		2		2.0–5.8 _{ML}	243				7	$3.23 \cdot 10^{14}$
	Архангельская область		9		1.4–3.8 _{ML}	18					$1.2 \cdot 10^{10}$
	Беларусь		5		5.0–8.3	19					$2.9 \cdot 10^8$
	Украина		6	1	9.7	1			1		$5.01 \cdot 10^9$
	Республика Коми		3		7.8–9.7	2					$5.07 \cdot 10^9$
	Урал		13	1	1.5–3.8 _{ML}	28 (1) _{взм} (25) _{ГТУ}			2	1	$2.52 \cdot 10^9$
XV	Арктический бассейн				3.3–4.5 _{mb}	36				3	$8.90 \cdot 10^{10}$
	Северная Евразия в целом					72698					$2.23 \cdot 10^{17}$

Примечание. Значения нижних индексов: _{взм} – возможно, взрыв/землетрясение; _{доп} – дополнительные землетрясения из [3]; _{влк} – вулканическое землетрясение; _{лок} – локальное землетрясение по записям временных станций; _{тех} – техногенное землетрясение; _{ГТУ} – горно-тектонический удар; _{взр} – взрыв; скобки имеют смысл – «в том числе».

Как видим, всего в 2011 г. в региональных центрах получены параметры свыше 72 тыс. событий, включающих землетрясения, взрывы, не идентифицированные события, землетрясения, связанные с вулканической активностью, дополнительные землетрясения из международных источников, локальные события по данным временных сетей, а также дублирующие события, которые попадают в зоны перекрытия обработки соседними региональными центрами и публикуются этими центрами самостоятельно.

Извлекая из общего числа событий указанные выше, получаем свыше 12.1 тыс. тектонических землетрясений, которые вошли в характеристику сейсмичности Северной Евразии в 2011 г.

Из них в *земной коре* ($h < 70$ км) локализованы свыше 9 тыс. землетрясений: 4.8 тыс. на глубине $h \leq 10$ км, свыше 3.4 тыс. с $h = 11–40$ км и около семисот – с $h = 41–69$ км.

С *промежуточными* глубинами $h = 70–300$ км свыше 3.1 тыс. землетрясений, в том числе 38 – в зоне Вранча в Карпатах с $h = 85–160$ км; 30 – в Терско-Сунженской зоне на Северном Кавказе с $h = 71–151$ км; 2670 – в Памиро-Гиндукушской зоне Таджикистана с $h = 70–280$ км; 220 – в Курило-Охотском регионе с $h = 74–264$ км; 191 – на Камчатке с $h = 71–300$ км.

Глубокие землетрясения ($h = 300–600$ км) в количестве 77 находятся только на Тихоокеанском побережье России. В том числе 3 – в Приморье, 7 – на Сахалине; 28 – в Курило-Охотском регионе, 39 – в Камчатском регионе.

Суммарное поле эпицентров землетрясений Северной Евразии в 2011 году показано на рис. 2 в магнитудах.

Пересчет энергетических классов в магнитуды проведен для всех регионов по следующим формулам:

$M = 0.55K_p - 2.22$ для Карпат, Кавказа, Средней Азии и Казахстана, Прибайкалья и Забайкалья, Приамурья и Приморья, Северо-Востока России, Якутии, Баренц-Евро/Арктики, Беларуси [31];

$MLH = 0.55K_{II} - 2.3$, для Крыма [32];

$ML = 0.68K_p - 3.13$, для Азербайджана [33];

$MLH = 0.68K_p - 3.84$, для Копетдага [34];

$MS = 0.94ML - 0.83$, получено по каталогу Алтая и Саян за 2011 г. пересчетом из двух формул: $K_p = 1.7M_L + 2.5$ и $M = 0.55K_p - 2.22$ [26];

$MLH = 0.5K_c - 0.6$, для Сахалина и Курил [35],

$MS = 0.926K_s - 6.44$, для Камчатки [36].

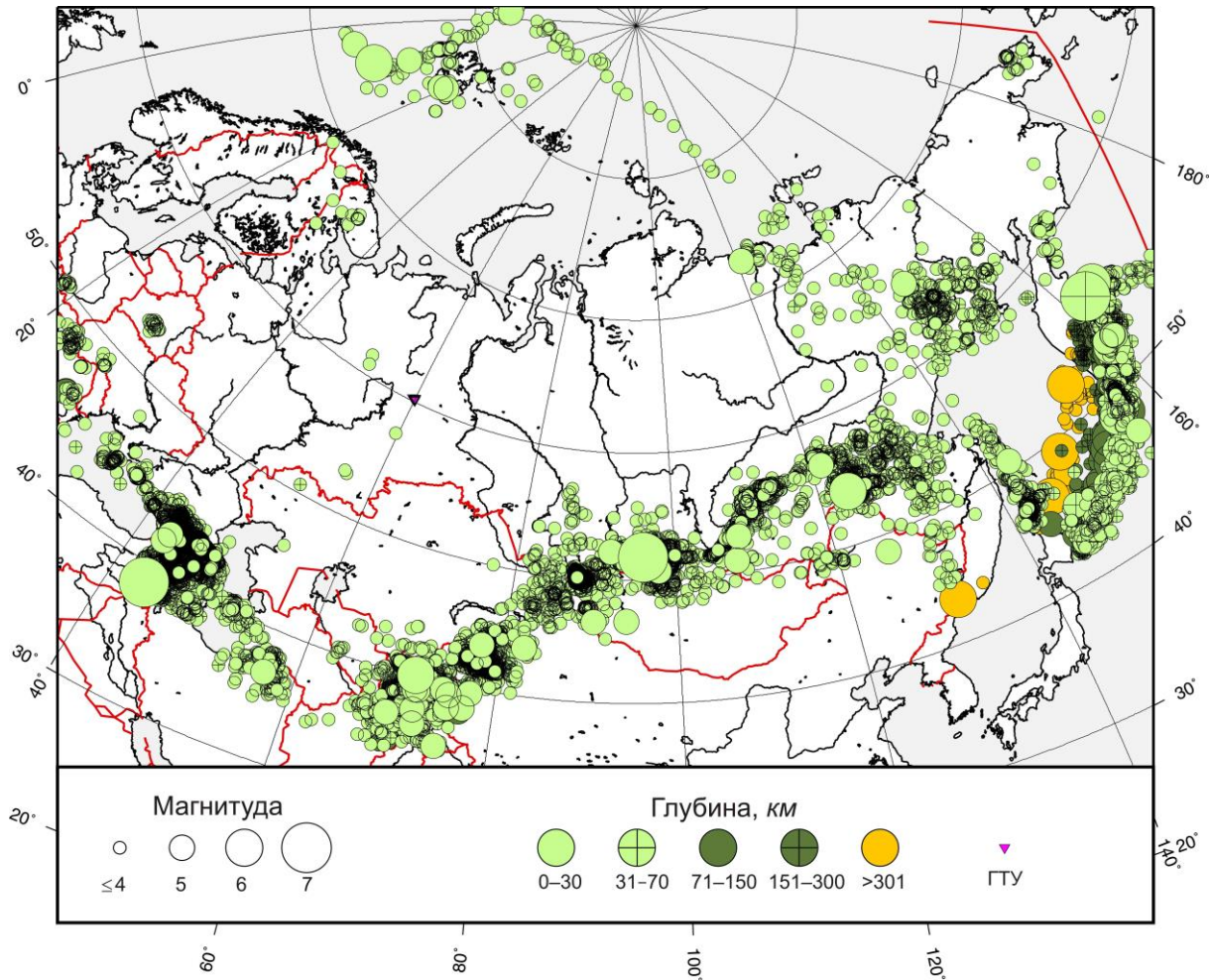


Рис. 2. Карта эпицентров всех землетрясений Северной Евразии за 2011 г.

В табл. 2 приведены сведения о сильных ($M_w \geq 6.0$) или ощутимых в 2011 г. землетрясениях. Приграничные максимальные землетрясения Тохоку и Ванское включены в табл. 2 как повлиявшие, предположительно, на сейсмичность ряда регионов Северной Евразии и рассматриваются ниже в соответствующих регионах.

Таблица 2. Наиболее заметные землетрясения Северной Евразии в 2011 г.

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	K_p	Магнитуды		Регион, территория, название землетрясения
			φ°, N	λ°, E			M_S	M_w	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14.01	05 03 14.7	47.85	33.41	5	9.7	3.6	3.6	Украина, Криворожское-II с $I_0=5$ [37]
2	19.01	09 17 48.9	41.96	42.70	4	13.0	5.2	5.3	Грузия, Супское с $I_0=6$ [38–40]
3	01.02	12 53 51.3	50.98	107.85	26*	13.2		4.7	Забайкалье, Заганское с $I_0=6$ [41]
4	10.02	05 35 16.1	52.23	91.79	10f	13.9	5.1	5.5	Западный Саян, Саянское с $I_0=7$ [28], 96 афтершоков
5	11.03	05 46 22.4	38.33	142.51	27			9.1	Япония, Тохоку [42]
6	16.03	17 12 36.1	56.64	121.58	10	13.5	4.8	5.1	Южная Якутия, сильнейшее из Нюкжинского роя с $I_0=7$, 796 землетрясений [43]
7	1.05	02 31 28.9	43.58	77.70	20	13.1	4.5	5.2	Казахстан, Капчагайское с $I_0=6$ [44], 294 афтершока [45]
8	16.07	18 38 52.0	52.88	108.49	25	14.5	5.0	5.2	Центральное Прибайкалье, Туркинское с $I_0=7-8$ [46], 313 афтершоков [47]

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	K_p	Магнитуды		Регион, территория, название землетрясения
			φ° , N	λ° , E			M_S	M_w	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	19.07	19 35 43.9	40.12	71.45	17	14.1	6.2		Кыргызстан-Узбекистан, Канское с $I_0=8-9$, 110 афтершоков [48]
10	22.07	14 52 57.6	49.74	118.77	4-6	13.5		4.5	Россия-Китай, Приаргунье, Аргунское с $I_0=7$ [49]
11	02.10	10 14 32.2	48.50	23.81	9	10.3	3.5		Украина, Закарпатье, Колочавское с $I_0=5$ [50]
12	14.10	06 10 13.8	54.10	123.81	18	15.4	5.9	6.0	Приамурье, Сковородинское с $I_0=8$ [51-53], 1300 афтершоков [54]
13	23.10	10 41 20.3	38.66	43.44	10		7.3	7.3	Турция, Ванское с $I_0=9-10$ [55, 56]
14	16.11	22 05 53	65.28	145.22	11	13.1	4.6	5.1	Якутия, Верхнемомское с $I_0=7$ [57]
15	12.12	09 28 39.1	50.66	143.04	10	13.6		5.1	Сахалин, Тымовское с $I_0=6$ [58], 608 афтершоков [59]
16	27.12	15 21 55.3	51.83	95.93	17	16.2	6.6	6.7	Восточная Тува, Тувинское-1 с $I_0=8-9$ [60, 61]

Примечание. В графе 6 знаком * отмечена глубина h по фазе pP [3].

Наибольшей магнитудой ($M_w=6.7$) и интенсивностью $I_0 \sim 8-9$ баллов на территории Северной Евразии в 2011 г. характеризуется *Тувинское землетрясение* (№ 16 в табл. 2), произошедшее 27 декабря примерно в 100 км восточнее г. Кызыл [26]. Это событие стало одним из сильнейших за весь период инструментальных наблюдений в Туве. Сотрудниками ИФЗ РАН [60] были изучены геологические проявления этого землетрясения, что чрезвычайно важно, т.к. эпицентральная область землетрясения расположена в Восточной Туве, на хребте Академика Обручева в глухой горно-таежной местности без постоянного населения. По этой причине основными эффектами, характеризующими разрушительный характер землетрясения, стали геологические данные, подробно представленные в [60]. Был обнаружен и закартирован сейсмо-разрыв первого Тувинского землетрясения. Он имеет север-северо-западное простирание и праводвиговую кинематику смещений. Разрыв связан с сейсмогенерирующей структурой, названной Каахемским сейсмогеном, частично совпадающим с одноименным разломом. Сейсмический потенциал Каахемской зоны был оценен как $M_{\max}=6.6-7.0$. Таким образом, сделанный по палеосейсмогеологическим данным долгосрочный прогноз оправдался при возникновении Тувинских землетрясений 2011-2012 гг. [60]. Карта изосейст, составленная по оперативным данным, и расчет значений I_0 приведены в [62]. Более подробные данные о Тувинском землетрясении 27 декабря 2011 г. будут представлены в следующем ежегоднике совместно с описанием второго Тувинского землетрясения 26 февраля 2012 г. с $M_S=6.8$ [63].

Близким по интенсивности в эпицентре ($I_0=8-9$ баллов) оказалось *Канское землетрясение* (№ 9 в табл. 2) с $K_p=14.1$, $M_S=6.2$ [48], произошедшее 19 июля на южном обрамлении Ферганской впадины в приграничной области Кыргызстана, Узбекистана и Таджикистана. Его гипоцентр по разным оценкам залегал на глубине 15-20 км. Оно вызвало разрушения в Кыргызстане и Узбекистане, а в Таджикистане сотрясения не превышали 5 баллов. Не обошлось без жертв – 13 человек в Узбекистане [64], один – в Таджикистане [65].

Во всех решениях механизма очага этого землетрясения первая нодальная плоскость более пологая ($DP_1=31^\circ$). Она наклонена на юг-юго-восток и имеет восток-северо-восточное ($STK_1=76^\circ$) простирание. Вторая плоскость, более крутая ($DP_1=63^\circ$), имеет запад-северо-западное ($STK_2=290^\circ$) простирание. Подвижка по первой плоскости представляет собой надвиг с элементами левостороннего сдвига, по второй – взброс. Облако эпицентров его афтершоков в целом имеет близширотное простирание длинной оси и связано с зоной Южно-Ферганского глубинного разлома. В то же время имеется дополнительное скопление эпицентров повторных толчков к северо-западу от основного, имеющего северо-запад-юго-восточное простирание длинной оси, афтершокового поля [48].

К геолого-тектоническим последствиям Канского землетрясения относятся проявления множества песчаных вулканчиков (грифонов), которые были обнаружены в северной части эпицентральной области землетрясения, а также многочисленные трещины грунта, осыпи и об-

валы пород на крутых склонах, распространенные по всей ее площади. Первичных сейсмодислокаций (сейсморазрывов) при обследовании обнаружено не было.

Ориентировка длинных осей овальных в плане изосейст высших баллов (6-го, 7-го и 8-го) близширотная, что хорошо согласуется с формой и ориентацией основного поля эпицентров афтершоков. Макросейсмическое обследование территории эпицентральной зоны показало, что подвижки во время Канского землетрясения произошли по Бельсуйскому (на севере) и Северо-Катранскому (на юге) краевым разломам Ферганской дизъюнктивной зоны. При этом большая ширина овальных изосейст высших баллов и отсутствие поверхностных сейсморазрывов свидетельствуют в пользу надвиговой подвижки в очаге по полого погружающемуся в южном направлении надвигу, по своим характеристикам отвечающему первой нодальной фокальной плоскости решения механизма очага.

Сковородинское землетрясение 14.10.2011 г., $M_w=6.0$, $I_0=8$ [№ 12 в табл. 2], эпицентр которого относится к области сочленения восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса с Сибирской платформой и Китайской плитой, приурочено к восточной ветви Центрально-Азиатского подвижного пояса [51–53]. Очаг возник в зоне Сковородинского разлома на границе Буреинского древнего массива и окраинной части Амуру-Охотской складчато-надвиговой системы, на участке трассы «Тайшет-Сковородино» нефтепроводной системы «Восточная Сибирь–Тихий океан» (ВСТО). Сейсмическая опасность данного участка экспертно оценена В.И. Уломовым по нормативным картам (ОСР-97 В) как 7-балльная, а на карте (ОСР-97 С) – как 8-балльная [66]. Таким образом, 8-балльное Сковородинское землетрясение подтвердило сейсмическую опасность района нефтепровода ВСТО, соответствующую 1 % риску возможного превышения 8-балльного сейсмического эффекта в течение 50 лет.

Информация по другим заметным землетрясениям, названным в табл. 2, приводится при описании сейсмичности регионов.

Сейсмичность в регионах и территориях Северной Евразии. Ниже кратко описаны сейсмические процессы в 2011 г. по регионам и территориям, указанным в табл. 1.

В регионе Карпаты (I в табл. 1) каталог землетрясений за 2011 г. [67] традиционно создан совместно сейсмологами Украины и Молдовы [68]. Общее число зарегистрированных в регионе землетрясений равно $N_{\Sigma}=109$. Их суммарная энергия составила $\Sigma E=9.37 \cdot 10^{12}$ Дж, что больше уровня энергии в предыдущем году ($\Sigma E=8.51 \cdot 10^{11}$ Дж). Сейсмическая энергия в районе Вранча составила $\Sigma E=8.08 \cdot 10^{12}$ Дж, что выше уровня энергии в 2010 г. ($\Sigma E=8.28 \cdot 10^{11}$ Дж). Именно во Вранче 1 мая и 4 октября отмечены два ощутимых землетрясения. Землетрясение 1 мая с $K_p=12.4$ ощущалось по всей территории Румынии, а также в Республике Молдова отдельными жителями г. Кишинёв с интенсивностью $I=2-3$ балла по шкале MSK-64. Более сильное ($K_p=12.7$) землетрясение 4 октября ощущали жители столицы г. Бухарест и ряда других городов Румынии. Населением Молдовы оно ощущалось в г. Кагул с $I=3-4$ балла, в Кишинёве – 3 балла, [69].

Заметным ($K_p=10.3$, $MSH=3.5$) событием в Закарпатье было ощутимое Колочавское землетрясение 2 октября в Межгорском районе [50] (№ 11 в табл. 2). Согласно собранным инструментальным и макросейсмическим данным, очаговая область Колочавского землетрясения расположена в надвиговой зоне Карпат вблизи Боринского разлома северо-западного простирания. В то же время, инструментальный эпицентр и зона высшей изосейсты непосредственно приурочены к Солотвинскому меридиональному активному разлому [70].

В Крыму (II) в региональный каталог включены основные параметры 92 землетрясений [71]. Это близко к данным за 2010 г. с $N=91$ [72], но меньше, чем в 2009 г. ($N=161$) [73]. Максимальное ($K_{II}=10.8$, $M_c=3.3$, $M_w=4.1$) землетрясение произошло 17 марта в Черноморской впадине на глубине $h=31$ км. Для него определен механизм очага, представленный взбросом [74]. Ощутимых землетрясений в 2011 г. два: 25 октября с $K_{II}=10.1$ и 29 ноября с $K_{II}=10.6$ [75]. Оба землетрясения вызвали сотрясения на Черноморском побережье Кавказа, в Анапе, с интенсивностью $I=2-3$ и $3-4$ балла соответственно. Подавляющее большинство (~71 %) всех землетрясений зарегистрировано в акватории Чёрного моря. В Алуштинском районе 10–13 ноября зафиксирован заметный рой из 18 землетрясений с $K_{II}=4.6-8.5$ с практически неизменными координатами гипоцентров [76]. Для 17 событий получены спектральные и динамические параметры очагов [77]. В регионе сохраняется сейсмический режим, характеризующийся слабой сейсмичностью.

В регионе Кавказ (III) сейсмическая активность в 2011 г. в целом незначительна. Кавказ и рассматриваемый ниже Копетдаг показывают в 2011 г. низкий уровень сейсмичности, явно находясь под влиянием подготовки сильного для Иран-Кавказ-Анатолийского сейсмоактивного региона Ванского землетрясения 23 октября с $M_w=7.3$ (№ 13 в табл. 2) и его мощного афтершокового процесса. Так, максимальный энергетический уровень землетрясений равен $K_p=13.0$ в Грузии [38–40], $K_p=11.7$ – в Армении [78], $K_p=11.3$ – в Азербайджане [79], $K_p=11.6$ – на Северном Кавказе [80], $K_p=11.6$ – в Каспийском море [19], уже в пределах границ ответственности каталога Копетдага (Туркменистан). Как видим, уровень выделенной сейсмической энергии несколько выше лишь на территории Грузии, где 19.01.2011 г. зарегистрировано Супское землетрясение с $M_w=5.3$ (№ 2 в табл. 2) [39], однако детально описание сейсмичности этой территории в настоящем ежегоднике не представлено. Ванское землетрясение ощущалось в большей части Армении [56], Азербайджана, Грузии, Сирии, северо-запада Ирана и на севере Ирака, а также в некоторых районах Израиля, Иордании, Ливана и Юго-Западной России [81].

В Азербайджане публикуемый в ежегоднике каталог землетрясений [82] содержит 170 землетрясений с $K_p>9.0$, в то время как общее число всех зарегистрированных в Республике землетрясений равно $N=3835$ с $K_p=4.1–11.3$ [83]. Число событий возросло с 959 в 2009 г. и 2026 – в 2010 г. [79], что явилось результатом нового повышения чувствительности сейсмической сети – открыты еще шесть новых цифровых станций [8]. Число землетрясений в 2011 г. почти в шесть раз больше среднего числа землетрясений за 18 лет [79], но поскольку рост числа всех зарегистрированных землетрясений произошел за счет слабых событий, то суммарная сейсмическая энергия, высвобожденная в их очагах, равная $\Sigma E=1.199 \cdot 10^{12}$ Дж, лишь незначительно превышает таковую в 2010 г. ($\Sigma E=0.958 \cdot 10^{12}$ Дж) [84]. Наиболее активна в 2011 г. зона юго-восточного погружения Большого Кавказа при стыковке Восточного Кавказа с Куринской депрессией. Здесь, к юго-западу от г. Габала, 28 февраля произошло максимальное ($K_p=11.2$, $M_{L\text{ Азр}}=4.6$) землетрясение года [82]. Для него определен механизм очага [85], который представлен сбросом с заметными компонентами сдвига и согласуется с Северо-Аджиноурской системой разломов общекавказского простирания. На территории Куринской депрессии в районе Гобустана, к северу от г. Ширван (Алибайрамлы), 14 марта и 12 июля зафиксировано два роя землетрясений. Первый – из 88 событий с $K_{p\text{max}}=10.9$, $M_{L\text{ Азр}}=4.3$, второй рой из 63 землетрясений с $K_{p\text{max}}=10.7$ [82]. В акватории азербайджанской части Каспийского моря наблюдается фоновая сейсмичность. Всего в Азербайджане зафиксировано 17 ощутимых землетрясений [86]. Общее число сотрясенных пунктов на территории Азербайджана составило 15 [87].

В Армении число событий возросло с 497 в 2010 г. до 825 в 2011 г. [78, 88], из которых непосредственно в государственных границах Армении зарегистрировано только 194 землетрясения с заметным ($K_p=11.7$) землетрясением 27 сентября в пограничной области Грузия-Армения. Оно ощущалось с интенсивностью до 4-х баллов [81]. Сейсмическая активность продолжалась в сторону оз. Севан, на восточном его берегу, где 11 июня в 10^h54^m зарегистрировано максимальное ($K_p=10.8$) в Республике землетрясение [78]. Для него рассчитан механизм очага [89]. Он представлен сдвигом с небольшой сбросовой составляющей. Отмечаются еще два ощутимые землетрясения в [78], произошедшие 27 февраля в 17^h36^m с $K_p=9.4$, $h=7$ км в районе Ашотцка на северо-западе республики Армения с интенсивностью до 5 баллов и 27 декабря в 11^h11^m с $K_p=8.1$, $h=6$ км в районе Артика с интенсивностью до 3-х баллов, с гулом [81]. В целом на территории Республики Армения наблюдался фоновый уровень сейсмичности.

Разрушительное Ванское землетрясение 23 октября с $M_w=7.3$ в Турции [55] было зарегистрировано также сетью сейсмических станций Армении. Оно вызвало на территории Республики колебания с интенсивностью до $I=6$ баллов [56]. По данным из 26 населенных пунктов построены фрагменты 4-, 5- и 6-балльных изосейст в пределах Армении. Обнаружено подобие этой системы изосейст с таковой для предыдущего разрушительного землетрясения 24.11.1976 г. с $MLH=7.0$ в районе оз. Ван [90].

На Северном Кавказе в результате сейсмического мониторинга внутри государственных границ России и приграничной полосы с Грузией и Азербайджаном были локализованы 1579 сейсмических событий с $K_p=3.2–11.3$ [40]. Из них 1539 – тектонические землетрясения, а 40 событий – категории «взрыв» или «возможно взрыв». Выделившаяся за год сейсмическая энергия равна $\Sigma E=2.02 \cdot 10^{13}$ Дж. Это на два порядка выше энергии, выделившейся в 2010 г.

($\Sigma E=9.01 \cdot 10^{11}$ Дж) и на порядок ниже, чем энергия в 2009 г. ($\Sigma E=1.64 \cdot 10^{14}$ Дж). Увеличение в 2011 г. произошло за счет энергии, выделившейся в сопредельных территориях Грузии и Азербайджана, а в российских районах Северного Кавказа выделенная энергия осталась на прежнем уровне по сравнению с энергией в 2010 г. [80].

В населенных пунктах Северного Кавказа ощутимыми были 18 землетрясений [91]. Самое сильное ($K_p=11.2$) в регионе событие по энергии и с максимальной интенсивностью сотрясений ($I_{\max}=4-5$ баллов) отмечено 13 января в эпицентральной зоне сильного Курчалойского землетрясения 11.10.2008 г. с $M_w=5.8$ [92]. Землетрясение 2011 г. возникло под преобладающим воздействием напряжений сжатия, имеющих юго-восточную ориентацию. Тип движения – взброс с правосторонней сдвиговой компонентой и сдвиг-взброс, вероятно, подвижка в очаге связана с региональными разломами, секущими Чеченскую впадину Терско-Каспийского прогиба в антикавказском направлении. Построены механизмы очагов еще двух землетрясений с различными глубинами: 28 июня с $h=94$ км, $K_p=9.1$ и 21 июля с $h=12$ км, $K_p=10.2$ [93].

В 2011 г. было зарегистрировано 27 землетрясений с промежуточными глубинами в Терско-Сунженской зоне в интервале глубин $h=71-151$ км [40]. Отмечается, как и ранее [94], взаимосвязь в реализации во времени коровых и заглубленных очагов в этой зоне. Для восемнадцати землетрясений в [95] получены спектральные и очаговые параметры по записям станции «Кисловодск».

В регионе Копетдаг (IV) сеть сейсмических станций Туркменистана включала 20 аналоговых и 13 цифровых сейсмических станций, обеспечивая представительный уровень регистрации землетрясений с $K_{3\min}=9-10$ в границах региона [19]. Публикуемый в настоящем ежегоднике каталог землетрясений Копетдага $K_p \geq 8.6$ за 2011 г. [96] содержит 190 событий по данным сейсмических станций Туркменистана. Еще 29 сейсмических событий из других источников включены в дополнительный каталог [97]. Для 63 сейсмических событий из обоих каталогов определены механизмы очагов [98, 99].

В 2011 г. отмечается снижение выделившейся на территории Копетдага сейсмической энергии после ее повышения в 2010 г. в связи с Кух-Зарским землетрясением 27.08.2010 г. с $M_w=5.8$ [100] к уровню энергии в 2007–2009 гг., а число зарегистрированных землетрясений минимально за последние 15 лет [19]. Сейсмическая активность осталась практически неизменной, а наклон графика повторяемости повысился до максимального значения за последние 20 лет, $\gamma=0.61$. В районе Боджнурдской очаговой зоны выявлена миграция эпицентров землетрясений в север–северо-восточном направлении, что поддерживает предположение о присутствии здесь сейсмолинеамента, игравшего существенную роль в процессе развития очага Боджнурдского землетрясения 04.02.1997 г. с $M_S=6.6$ [101].

В регионе Средняя Азия и Казахстан (V) традиционно рассматриваются три территории – Центральная Азия, Таджикистан и Казахстан, которые значительно перекрываются.

В Центральной Азии в 2011 г. обеспечена представительная регистрация землетрясений с $K_{\min}=9$ [102]. Каталог землетрясений содержит 219 сейсмических событий с $K_p=8.6-14.1$ [103], что в 1.9 раза ниже числа землетрясений в 2010 г. Каталог механизмов очагов составлен для 43-х землетрясений региона [104]. Кроме уже упоминавшегося Канского землетрясения (табл. 2) произошли два 6-балльных землетрясения: 1 мая с $K_p=13$ в Северо-Тянь-Шанской зоне (I_1) на территории Казахстана и 11 августа с $K_p=12.7$ в Кокшаальско-Кашгарской зоне (III_1) на территории Китая. Следует отметить, что в 2011 г. в Центральной Азии зарегистрировано минимальное количество землетрясений с $K_p \geq 8.6$ за последние 15 лет наблюдений.

В Таджикистане каталог землетрясений с уровня $K_p \geq 8.6$ содержит 3917 событий [105], из них 2691 – глубокофокусные Памиро-Гиндукушские землетрясения с $h=70-270$ км и 1256 – мелкофокусные, разбросанные на всей территории. Максимальное в зоне ответственности каталога описанное ранее Канское землетрясение 19 января, находящееся вблизи северных границ Ходжентской (Ленинабадской) области Таджикистана, вызвало сотрясения не более 5-ти баллов [65]. В государственных границах Республики наиболее сильным ($K_p=14.5$, $M_w=6.1$) было землетрясение 24 января на Памире с $h=90$ км, в зоне Каракульско-Сарезских разломов. Оно вызвало сотрясения небольшой интенсивности на значительных расстояниях (до 1150 км) и ощущалось в Узбекистане, Кыргызстане, Казахстане, Китае, Афганистане, Пакистане, Индии [106]. В целом сейсмический процесс в Таджикистане протекал в фоновом режиме, без заметных импульсов активизации.

В Казахстане каталог землетрясений за 2011 г. [107] традиционно создан совместно сейсмологами Сейсмологической экспедиции (СОМЭ) и Института геофизики (ИГИ НЯЦ), с разноуровневыми энергетическими срезами $K_p \geq 6.6$ и ≥ 8.6 соответственно. Первый – для небольшой территории Северного Тянь-Шаня, второй – для всей Республики. Сейсмические наблюдения в СОМЭ проводились 35 трехкомпонентными сейсмическими станциями [10], в ИГИ НЯЦ – 8 сейсмическими группами и 7 трехкомпонентными станциями ИГИ [108], обеспечивая регистрацию без пропусков землетрясений с $K_{\min} \geq 6.6$ на территории Северного Тянь-Шаня и с $K_{\min} \geq 8.6$ – на всей территории Казахстана. Сводный каталог землетрясений Казахстана в 2011 г. содержит 652 землетрясения с энергетическими классами от 6.6 до 13.8 [107]. Каталог механизмов очагов содержит параметры для 44-х землетрясений [110].

Практически вся сейсмичность сосредоточена в юго-восточной части Казахстана, за исключением двух событий в Прикаспии: землетрясения с $K_p=9.8$ в очаговой зоне Шалкарского землетрясения 2008 г. [111] и слабого ($K_p=8.4$) техногенного события на побережье Каспия, включенного в каталог лишь из-за вызванных им 3–4-балльных сотрясений [109]. Самое сильное землетрясение с $K_p=13.8$ произошло на востоке [107], в приграничном районе Казахстана с Синьцзян-Уйгурским автономным округом Китая и по этой причине детального не анализировалось. Главным событием внутри государственных границ Казахстана явилось Капчагайское землетрясение 1 мая с $K_p=13.1$, $MLV=4.3$ (№ 7 в табл. 2) в районе Северного Тянь-Шаня, подробно описанное в отдельной статье настоящего ежегодника [44]. Оно ощущалось в населенных пунктах с интенсивностью до 6 баллов. За основным толчком последовала значительная (294) последовательность афтершоков [45].

В регионе Алтай и Саяны (VI) общее число землетрясений, включенных в каталог, составило $N_2=8088$ с $K_p=0.6-16.2$, $ML=1.1-6.7$ [112], из них $N=6654$ – данные наблюдений временными станциями в Чуйско-Курайской зоне Горного Алтая. Суммарная сейсмическая энергия, высвобожденная в очагах землетрясений в 2011 г., равна $\Sigma E=1.59 \cdot 10^{16}$ Дж, что значительно превышает те же показатели последних восьми лет после сильнейшего Чуйского землетрясения 2003 г. [27]. Основной вклад в суммарную годовую выделившуюся сейсмическую энергию в регионе внесло уже описанное ранее Тувинское землетрясение 27 декабря с $M_w=6.7$ (№ 15 в табл. 2) и относительно сильное ($K_p=13.9$, $M_w=5.5$) семибалльное Саянское землетрясение 10 февраля (№ 4 в табл. 2), одно из крупнейших в Западном Саяне. Детальные данные по Саянскому землетрясению изложены в [28]. Оно интересно тем, что не приурочено к глубинным разломам Западного Саяна и не относится к выделенным на данной территории линеаментам в моделях сейсмичности для общего сейсмического районирования. Суммируя макросейсмические данные, решения фокального механизма и положение афтершоков, можно сделать вывод о приуроченности очага Саянского землетрясения к зоне Куртушибинского сбросо-сдвига, имеющего восток-северо-восточное простирание [70] и протягивающегося непосредственно через эпицентральную область этого события.

В регионе Прибайкалье и Забайкалье (VII) зарегистрировано 7427 землетрясений с $K_p \geq 5.6$, из них 6817 или 92 % локализованы в Байкальской рифтовой зоне [113], но публикуется сокращенный его вариант на уровне $K_p \geq 7.6$, включающий 795 событий с $K_p \geq 7.6$ [114]. Наибольшее количество суммарной сейсмической энергии выделилось в Южно-Байкальском районе, где 16 июля произошло наиболее сильное ($I_0=7-8$) Туркинское землетрясение с $M_w=5.3$ (№ 8 в табл. 2) [46] в горном массиве хребта Улан-Бургасы в 19 км от юго-восточного берега оз. Байкал. Оно сопровождалось значительной ($N=313$) серией афтершоков. Рифтовый фокальный механизм данного землетрясения и отдельных его афтершоков свидетельствует о доминирующем влиянии в районе его очага режима субгоризонтального растяжения, ориентированного вкрест простирания основных геологических структур. Результаты макросейсмического обследования показали, что пункты с наибольшей (6–7 баллов) интенсивностью сотрясений расположены в виде протяженной зоны северо-восточного простирания на юго-восточном берегу Байкала. На основании этих данных, а также исходя из положения инструментального эпицентра очага Туркинское землетрясения, сделан вывод о приуроченности его к южной ветви Цила-Баунтовского разлома [70], проявляющего современную сейсмическую активность [115].

На территории Забайкалья, характеризующейся умеренной сейсмической активностью, 1 февраля 2011 г. произошло ощутимое с $I_0=6$ баллов Заганское землетрясение с $M_w=4.7$ (№ 3 в табл. 2), эпицентр которого приурочен к северо-западному склону Заганского хребта [41].

Подвижки в его очаге по обеим альтернативным плоскостям представляли собой почти чистый сброс, что характерно для землетрясений забайкальской сеймотектонической провинции [116]. Изосейсты высших (6 и 5) баллов имели овальную форму с продольной длинной осью, вытянутой параллельно простиранию обеих нодальных плоскостей. Согласно данным о тектонической позиции эпицентра, последний приурочен к зоне близширотного Тугнуй-Кондинского разлома, ограничивающего Заганский хребет с северо-запада и отделяющего его от Тугнуйской впадины. По геологическим данным, разлом демонстрировал активность в плиоцене [115], а на настоящем этапе является слабоактивным. Этот разлом представляет собой практически чистый сброс с опущенным северным или север-северо-западным крылом (на разных участках), что отвечает подвижке по второй нодальной плоскости механизма очага. В 2011 г. механизмы очагов были определены для 46 землетрясений с $K_p \geq 8.9$ [117].

В Прибайкалье и Забайкалье в 2011 г. повышенной сейсмической активностью характеризовался район Среднего Байкала. За последние 15 лет (1996–2010 гг.) по количеству выделившейся суммарной сейсмической энергии 2011 г. уступает таковой только в 1999 и 2008 гг., в течение которых в регионе произошли землетрясения с $M_w \geq 6.0$. Сохраняются тенденции в напряженно-деформированном состоянии земной коры: в центральных частях рифтовой зоны преобладает субгоризонтальное растяжение, на флангах – различные комбинации сжимающих и растягивающих усилий [113].

В Приамурье и Приморье (VIII) в 2011 г. локализованы 1075 сейсмических событий, из них 451 коровое землетрясение с $h=4\text{--}24$ км, 3 – глубокофокусных с $h=420\text{--}555$ км, а 621 событие отнесено к категории «возможно взрыв» [118, 119]. Суммарная сейсмическая энергия коровых землетрясений повысилась до величины $\Sigma E = 2.5 \cdot 10^{15}$ Дж, что почти на три порядка выше такового значения ($\Sigma E = 7.1 \cdot 10^{12}$ Дж) в 2010 г. Наибольший всплеск коровой сейсмической активности пришелся на октябрь месяц, когда произошло ранее упоминавшееся Сковородинское землетрясение 14 октября [51–54]. Самое сильное ($MPVA=6.2$) глубокофокусное ($h=554 \pm 8$ км) землетрясение произошло 10 мая западнее г. Владивосток [119]. Для Сковородинского землетрясения, вышеназванного глубокофокусного события и еще трех толчков определены механизмы их очагов [120]. В каталоге имеются макросейсмические сведения по 11 коровым землетрясениям [121]. На территории Амурско-Зейской равнины, а также в центральной и восточной областях хребта Сихотэ-Алинь наблюдалось сейсмическое затишье [121].

В регионе Сахалин (IX) зарегистрировано 348 землетрясений (340 мелко-фокусных ($h \leq 17$ км), 8 глубокофокусных ($h=131\text{--}395$ км) [122, 123]) и 37 событий категории «возможно взрыв». Самое сильное ($MLH=5.0$, $M_{wGCMT}=5.1$) в 2011 г. Тымовское землетрясение зафиксировано 12 декабря на глубине $h=10$ км с интенсивностью $I=5\text{--}6$ баллов (№ 15 в табл. 2) [58]. Ранее, точнее, за весь период инструментальных наблюдений, землетрясений с магнитудой $M > 6.0$ в этом районе не было. Результаты определения механизма очага Тымовского землетрясения по данным разных источников значительно отличаются [124]. Тымовское землетрясение сопровождалось несколькими сотнями афтершоков [59]. В распределении их эпицентров четко просматривается близмеридиональная линейная ориентация. Эллипсообразные изосейсты, имеющие юг-юго-восточное простирание длинных осей, примерно совпадают с простиранием облака афтершоков и ориентацией действующей нодальной плоскости решения механизма очага. Очаг Тымовского землетрясения был приурочен к одному из сегментов Срединно-Сахалинского глубинного разлома. Для 15 землетрясений имеются макросейсмические сведения [125]. В 2011 г. сейсмическая активность Сахалина была низкой, за исключением Восточно-Сахалинского района.

В Курило-Охотском регионе (X) сейсмический режим находился под влиянием катастрофического землетрясения Тохоку 9 марта с $M_w=9.1$, очаг которого находился в Японском желобе [42]. Землетрясение вызвало сильное цунами. В ряде районов о. Хонсю высота приливной волны превысила десять метров. В нескольких префектурах цунами снесло дома и находившиеся на дорогах машины. Гигантская волна накрывала поля и дороги, разрушила многочисленные здания и сооружения, выбросила на берег корабли. По предварительным данным, в результате удара стихии были полностью или частично разрушены более 50 тыс. домов. В стране прекратили работу несколько атомных и теплоэлектростанций [126].

На Южных Курильских островах сработала система оповещения о цунами. Как сообщило МЧС России, из зоны возможного подтопления были эвакуированы около 11 тыс. человек, все

силы и средства спасателей были приведены в повышенную готовность. Волны цунами зарегистрированы в районе о. Кунашир (вблизи г. Южно-Курильск), у о-вов Шикотан и Итуруп, высота их достигала двух метров.

В региональный каталог землетрясений [127] включены параметры 758 землетрясений с $M=2.5-6.0$, что на 41 событие больше, чем в 2010 г. [128]. Гипоцентры 555 землетрясений локализованы в верхнем слое ($h \leq 80$ км), 231 – в промежуточном ($h=71-300$ км). В нижнем интервале глубин с $h > 300$ км зарегистрировано 28 землетрясений [127]. Макросейсмический эффект в населенных пунктах Курильских островов и Японии проявили 22 землетрясения, при этом максимальная интенсивность сотрясений на территории региона не превышала $I=4$ балла [129]. Самое сильное ($MLH=6.0$) в регионе мелкофокусное ($h=55$ км) землетрясение произошло 4 августа в Тихом океане, в 100 км к востоку от о. Шиашкотан [127]. Оно вызвало сотрясения с $I=2-3$ балла в г. Северо-Курильск ($\Delta=245$ км). Механизмы очагов в 2011 г. определены методом полярности первых смещений для 23 землетрясений Курило-Охотского региона [130]. В целом, судя по преимущественной ориентации осей максимального сжатия ортогонально островной дуге, Курило-Охотский регион продолжает пребывать в состоянии тектонического сжатия, соответствующего процессу поддвига Тихоокеанской океанической литосферной плиты под Охотскую микроплиту.

В регионе Камчатка и Командорские острова (XI) в 2011 г. определены параметры 4462 землетрясений в энергетическом диапазоне $K_S=3.9-14.3$, чья суммарная сейсмическая энергия равна $3.84 \cdot 10^{14}$ Дж [20], но для публикации в ежегодник присланы 1097 событий с $K_S=8.6-14.1$ [131]. Сильнейшее ($K_S=14.3$, $M_w=6.1$) землетрясение зарегистрировано 4 августа за пределами зоны ответственности Камчатского филиала в поверхностном ($h=50$ км) слое сейсмофокальной зоны. Механизм его очага оценен в [132] как взброс с компонентой сдвига. Оно ощущалось с интенсивностью $I=2-3$ балла в г. Северо-Курильск ($\Delta=253$ км). В промежуточном ($h=124$ км) слое 14 марта зарегистрировано сильное ($K_S=12.8$, $M_w=5.1$) землетрясение, вызвавшее максимальные ($I_{\max}=5$ баллов) сотрясения в 2011 г., зафиксированные на РНС Подгорная ($\Delta=121$ км). В глубоком слое 18 июля было зарегистрировано сильное ($K_S=13.2$, $M_w=5.5$) землетрясение с $h=530$ км. Оно возникло под действием растягивающих напряжений, ориентированных в субширотном направлении. Подвижка в его очаге, согласно [132], – сброс с компонентами сдвига. На территории Камчатского края, Северных Курил и Командорских островов в 2011 г. ощущалось 77 землетрясений $K_S=8.9-14.3$ [133] с интенсивностью I от 2 и до 5–6 баллов. По таким событиям было собрано 479 сообщений. Ощущались землетрясения в 44 пунктах [134]. Механизмы очагов определены по знакам первых вступлений объемных волн для 37 землетрясений с $K_S \geq 11.6$ [132].

В Камчатском заливе, в самой северной части зоны, 20 февраля произошло землетрясение с $K_S=14.1$, $M_w=6.2$, $h=48.8$ км. Оно сопровождалось серией афтершоков из 331 землетрясения с $K_S=5.5-11.4$. В Тихом океане, напротив мыса Шипунского, 4–20 марта был зарегистрирован рой землетрясений. За это время здесь локализовано 100 событий с $K_S=6.1-12.5$. В 2011 г. среднегодовой фон сейсмичности по числу землетрясений с $K_S \geq 8.6$ превышен лишь в сейсмофокальной зоне Курил и Южной Камчатки и в поверхностном слое Корякского сейсмического пояса. Для остальных зон параметры близки или ниже средних значений за период наблюдений 1962–2010 гг. Северная часть Камчатской сейсмофокальной зоны имеет максимальное значение выделившейся энергии в сравнении с другими зонами. В целом сейсмический режим является обычным для региона: большая часть землетрясений относится к зоне субдукции Тихоокеанской плиты [20].

Помимо тектонических землетрясений, Камчатская сеть сейсмических станций регистрирует события, связанные с вулканической деятельностью полуострова. Всего в 2011 г. зафиксировано свыше 48 тыс. событий из районов действующих вулканов с $K_S=1.6-10.5$ [135]. Кроме постоянно активной Северной группы вулканов (6396 событий [136]), в 2011 г. продолжалась начавшаяся в 2009 г. сильная активизация вулкана Кизимен, где было зафиксировано свыше 40000 тыс. землетрясений [137].

В регионе Северо-Восток России (XII) суммарная сейсмическая энергия, выделившаяся в 2011 г. внутри границ региона, согласно каталогу [138], составила $\Sigma E=10.1 \cdot 10^{11}$ Дж, что в 45.6 раз меньше, чем в 2010 г. ($\Sigma E=459.255 \cdot 10^{11}$ Дж) [139]. Это связано с тем, что в 2011 г. со-

бытий с $K_p=12$ зафиксировано не было [152]. Число зарегистрированных в регионе землетрясений в 2011 г. в зоне ответственности осталось таким же, как и в 2010 г. (2011 г. – $N_\Sigma=316$; 2010 г. – $N_\Sigma=316$). В районе Колымы зарегистрировано наибольшее число землетрясений ($N=272$) с $K_p=5.2-11.6$, или 86 % от общего числа событий в регионе. Суммарная сейсмическая энергия, выделенная землетрясениями в этом районе, равна $\Sigma E=8.5 \cdot 10^{11}$ Дж, что составляет 84 % от величины суммарной энергии всех зарегистрированных в регионе событий. Самое сильное ($K_p=11.6$) землетрясение в пределах этой зоны произошло 23 ноября в очаговой области семибального Верхнекулинского землетрясения 02.08.2010 г. с $K_p=13.6$, $M_w=5.3$ [140]. Ощутимых землетрясений в 2011 г. было три: 4 марта с $K_p=11.3$, 16 ноября с $K_p=12.9$ и 23 ноября с $K_p=11.6$ [141]. У двух событий (4 марта и 23 ноября) интенсивность сотрясений не превышала $I=2$ балла. Землетрясение 16 ноября ощущалось в пос. Сасыр ($\Delta=43$ км) с интенсивностью $I=4$ балла. Сотрясения от ощутимых землетрясений 2011 г. были зафиксированы всего в трех населенных пунктах: Иня, Хабаровский край; пос. Сасыр, Якутия; пос. Усть-Омчуг, Магаданская область [142].

В Якутии (XIII) самыми активными в 2011 г. являлись два района: Олѣкминский на юге и хребет Черского – на северо-востоке региона, где выделилось, соответственно, 70.9 % и 23.8 % всей сейсмической энергии за год. Общая сумма всей высвободившейся при землетрясениях энергии составила $\Sigma E=5.30 \cdot 10^{13}$ Дж, что более чем на порядок превышает ее величину в 2010 г. ($\Sigma E=2.22 \cdot 10^{12}$ Дж) [57]. Наибольшая сейсмическая активность наблюдалась в Олѣкминском районе на западе Олѣкмо-Становой зоны в Южной Якутии, где зарегистрировано 1078 землетрясений с суммарной энергией $\Sigma E=3.76 \cdot 10^{13}$ Дж. Здесь, на правом берегу р. Олѣкмы, у южных склонов Станового хребта сформировался крупный Ньюжинский рой землетрясений (табл. 2). Он возник еще в мае 2010 г. и продолжался в течение всего 2011 г., общее число роевых событий составило 796. Этот рой детально описан в отдельной статье настоящего ежегодника [43]. Одним из активных участков Арктико-Азиатского сейсмического пояса, пересекающего северо-восток Якутии от шельфа моря Лаптевых к Охотскому морю, явился район хребта Черского, где 16 ноября произошло 7-балльное Верхнемомское землетрясение с $K_p=13.1$, $h=11$ км (табл. 2). Оно приурочено к западному борту одноименной впадины у подножья наиболее значительного хребта Улахан-Чистай в горной системе Черского, с самым высоким на северо-востоке Азии пиком Победы [57]. В целом сейсмическая активность в Якутии имела в 2011 г. более высокий уровень в сравнении с таковым в 2010 г.

По региону Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь (XIV) приведены сведения о сейсмичности шести его территорий: Баренц-Евро/Арктики (прежде, до 2007 г., называвшегося «Восточная часть Балтийского Щита»), Беларуси, Украины (Криворожье), Архангельской области, территории Республики Коми и Урала.

На территории **Баренц-Евро/Арктики** мониторинг сейсмичности в 2011 г. проводился на двух удаленных друг от друга территориях: на Кольском полуострове с прилегающими на западе северными провинциями Финляндии, Швеции, Норвегии и на архипелаге Шпицберген с прилегающими на западе структурами континентального склона Евразии и срединно-океанических хребтов Мона и Книповича [30].

На Кольском полуострове сейсмическими станциями Кольского филиала ГС РАН зарегистрировано и идентифицировано в качестве природных 12 сейсмических событий [143]. Дополнительно сейсмические наблюдения проводились объединенной сетью сейсмических станций КоФ ГС РАН и ОАО «Апатит». Сейсмическая сеть, получившая название «Объединенная Система Контроля Состояния Массива» (ОСКСМ), обеспечивает контроль сейсмичности района промышленной деятельности ОАО «Апатит» в режиме реального времени и ее основной задачей является детальное прогнозное сейсмическое районирование для выявления удароопасных зон и блоков в пределах действующих рудников.

Сейсмическую активность района **Шпицбергена** и прилегающих акваторий в 2011 г. в целом можно охарактеризовать как более высокую, чем в 2010 г. [144]. Несмотря на меньшее количество землетрясений ($N_\Sigma=243$) с магнитудой $ML \geq 2.0$ в 2011 г. относительно $N_\Sigma=376$ в 2010 г., выделение сейсмической энергии возросло в 13 раз. Основной вклад в энерговыделение внесли два землетрясения с $ML > 5$, произошедшие 4 июня с $ML=5.8$ на хребте Мона и 26 ноября с $ML=5.3$ в районе сочленения Шпицбергенской зоны разломов (ШЗР) и хребта Гаккеля. Это составило 90 % всей сейсмической энергии, выделившейся в районе Шпицбергена

в 2011 г. По сравнению с уровнем сейсмической активности в 2009 г., в 2011 г. наблюдается спад сейсмической активности: в 1.5 раза сократилось количество землетрясений и в 1.6 раза уменьшилась суммарная энергия [30].

В **Беларуси** в течение 2011 г. сейсмичность проявилась, как и ранее, в южной ее части, в Солигорском горно-промышленном районе [145]. Общее число зарегистрированных событий составило $N=19$ [146] с суммарной энергией $\Sigma E=2.87 \cdot 10^8$ Дж [145]. Это минимальное значение суммарной энергии из всех регионов Северной Евразии в 2011 г. (табл. 1). В тектоническом плане основная часть событий приурочена к зоне сочленения северо-западной части Припятского прогиба и Белорусской антеклизы. Сопоставление данных 2011 г. с долговременными средними оценками N и ΣE за период 1983–2010 гг. показало, что в целом по региону наблюдается спад сейсмической активности, наметившийся с 2000 г.

В **Украине** 14 января 2011 г. произошло пятибалльное **Криворожское-II** землетрясение с $K_p=9.7$ (№ 1 в табл. 2), обследованное и описанное сейсмологами Крыма [37]. Оно возникло на платформенной территории Украины, в районе крупного центра г. Кривой Рог и было вторым ощутимым землетрясением за последние 10 лет после Криворожского землетрясения 25.12.2007 г. [147]. Его очаг был приурочен к верхней части земной коры ($h \leq 10$ км) зоны сочленения Криворожско-Кременчугского глубинного разлома субмеридионального направления с Ледекинским разломом, пересекающим его в диагональном направлении с юго-востока на северо-запад. Наблюденные сейсмические воздействия от Криворожского-II землетрясения 14 января 2011 г. с интенсивностью в эпицентральной зоне $I=5$ баллов, согласно карты ОСР-2004 Украины [148], не превысили порог прогнозируемых ею значений.

В **Архангельской области** сейсмический мониторинг проводился ФИЦ ЕГС РАН совместно с ФИЦ КИА РАН [17]. Зона ответственности включает часть Севера Русской плиты и два архипелага – Новая Земля и Земля Франца-Иосифа, сейсмическая сеть включает 9 станций [4]. В каталог землетрясений включены параметры 18 сейсмических событий [149] с $M_l=1.4-3.8$. Они произошли в пределах хребтов Гаккеля, Книповича и Франц-Виктория. Информация о большинстве из них дополняет имеющиеся сведения о землетрясениях Арктического региона в других каталогах.

В **Республике Коми и Кировской области** в 2011 г. зарегистрировано два землетрясения: 19 января с $K_p=7.8$, $M_l=2.6$ и 25 апреля с $K_p=9.7$, $M_l=3.4$ [150]. Первое произошло в 20 км юго-восточнее г. Сыктывкара, второе – в 225 км к юго-западу от г. Сыктывкара. Оба землетрясения приурочены к Кировско-Кажимскому авлакогену Волго-Уральской антеклизы Русской плиты. Пространственно первое из них, в рассмотрении с известными историческими землетрясениями, закрыло пространственную брешь между Сысольским землетрясением 13.01.1939 г. и Ракпасским землетрясением 17.09.2004 г. Второе очень хорошо вписалось в активную зону на севере Кировской области в меридиональную цепочку из трех примерно равных по магнитуде очагов: 13.03.1908 г., 09.11.2002 г. и 18.05.2004 г. [151]. Сейсмические события в Кировской области и на юге Республики Коми свидетельствуют о неотектонической и сейсмической активизации территории на современном этапе.

На Урале определены параметры 28 землетрясений [152]. Из них 25 являются горно-тектоническими ударами на шахтах Североуральского бокситового месторождения (СУБР), 2 события, бесспорно, являются природными тектоническими землетрясениями и одно категории «возможно, землетрясение» [153]. Они произошли 11 марта и 25 ноября в Башкортостане, в зоне ответственности Уральского региона. Первое, более сильное ($M_l=3.8$, $I_0=5$ баллов) из них, локализованное в 25 км северо-западнее г. Мелеуз [154, 155], названо Мелеузским. Землетрясения в Башкирии приурочены к Серноводско-Абдулинскому авлакогену Русской плиты. Данный район является зоной коллизии Уральских складчатых сооружений и юго-восточной части Русской плиты [153].

В **Арктическом бассейне (XV)**, согласно каталогу [156], составленному по данным Международного сейсмологического центра [3], зарегистрировано $N_2=36$ событий, т.е. в два раза больше, чем в 2010 ($N_2=18$), и примерно равно числу событий в 2009 г. ($N_2=39$) [157]. По суммарной сейсмической энергии, равной $\Sigma E=0.89 \cdot 10^{11}$ Дж, рост, относительно таковой в 2010 г. ($\Sigma E_{2010}=0.2 \cdot 10^{11}$ Дж), небольшой (в 4.4 раза, но примерно в 20 раз ниже, чем в 2009 г. – $\Sigma E_{2009}=23.2 \cdot 10^{11}$ Дж). Для трех землетрясений, зарегистрированных 10 октября с $M_s=3.5$, $M_w=4.8$; 19 ноября с $M_s=3.7$, $M_w=4.7$; 26 ноября с $M_s=4.2$, $M_w=5.1$, агентством GCMT [3] опре-

делены механизмы их очагов [158]. Картина распределения эпицентров в 2011 г. типична для данного района Арктики. Практически все землетрясения связаны с сейсмоактивной зоной, протягивающейся через глубоководную часть Арктического бассейна и внедряющейся на шельф моря Лаптевых. Указанная зона является фрагментом глобального сейсмического пояса, трассирующего границы Евразийской и Североамериканской литосферных плит. В глубоководной части Северного Ледовитого океана она приурочена к гребню подводного хребта Гаккеля, являющегося продольной осью Евразийского суббассейна [157].

Заключение. Настоящий ежегодник является результатом работы большого числа специалистов одиннадцати суверенных государств – России, Беларуси, Украины, Молдовы, Азербайджана, Армении, Туркменистана, Таджикистана, Узбекистана, Кыргызстана и Казахстана, ведущих стационарный сейсмический мониторинг своих территорий, формирование каталогов и бюллетеней, исследование геолого-геофизических условий сейсмической активности регионов, включая механизмы очагов сильных землетрясений и их макросейсмические последствия.

Среди характерных проявлений сейсмичности в 2011 г. отметим следующее.

На сценарий развития сейсмичности Северной Евразии в 2011 г. повлияли два катастрофических землетрясения, которые произошли в зонах столкновения гигантских плит: на восточном побережье Японии – Тохоку 11.03.2011 г. с $M_w=9.1$ в зоне взаимодействия Тихоокеанской и Евразийской плит; турецкого Ванского 23.10.2011 г. с $M_w=7.3$ – в зоне столкновения Аравийской и Евразийской плит. Влияние первого можно усмотреть в западном направлении, в провоцировании нескольких землетрясений в Трансзападном поясе во второй половине года, в районах, где они становятся максимальными из известных за инструментальный период: Сковородинское 14.10.2011 г. с $M_w=6.0$ в Приамурье, Туркинское 16.07.2011 г. с $M_w=5.2$ – в Южно-Байкальском районе, Тувинское 27.12.2011 г. с $M_w=6.6$ – в Туве, Канское 19.07.2011 г. с $M_w=6.2$ – в Ферганской долине. Выявленные особенности развития сейсмических процессов в 2011 г., возможно, свидетельствуют о зародившихся после катастрофического землетрясения в Тохоку 11 марта деформационных волнах, охвативших соседние регионы, которые активизировали ранее слабо проявлявшиеся блоки и разломы. Влияние Ванского землетрясения, напротив, вызвало снижение уровня сейсмической активности в течение всего года в соседних с ним восточных зонах Альпийско-Гималайского пояса (Кавказ, Копетдаг). Среди сильных землетрясений года в табл. 2. четыре вызвали эффект с интенсивностью макросейсмических проявлений в эпицентре с $I_0 \geq 8$.

Отдельно следует отметить Якутию, где сейсмическая обстановка в 2011 г. имела более высокий уровень активности в сравнении с таковым в 2010 г. за счет выделения энергии в Нюкжинском роу, приуроченном к зоне Олёкминского (Темулякитского) взброса, а также продолжения действия Чаруодинского роу на Олёкмо-Чарском нагорье. Активным явился район хребта Черского, где 16 ноября произошло 7-балльное Верхнемомское землетрясение.

Представленный материал дает полную картину хода сейсмического процесса на всей территории Северной Евразии в 2011 году, свидетельствующую о том, что, по сравнению с таковым в 2010 г., в большей части регионов и территорий (на Карпатах, на Северном Кавказе, в Копетдаге, в Таджикистане, Беларуси, на Урале и в Арктике) наблюдался спад сейсмической энергии. Напротив, в Крыму, в Центральной Азии, на Алтае, в Прибайкалье, в Приморье, в Якутии, на Сахалине и в районе Шпицбергена отмечен рост сейсмической активности. Однако в целом сейсмический процесс в Северной Евразии в 2011 г. протекал сравнительно спокойно, без катастроф.

Л и т е р а т у р а

1. **Введение** // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 1–14.
2. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2011 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2011–2012. – URL: ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2011.
3. **International Seismological Centre (ISC)**, On-line Bulletin, Internatl. Seis. Cent., Thatcham, United Kingdom, 2014. – URL: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/bulletin/>.
4. **Французова В.И. (сост.)**. Цифровые станции Архангельской сейсмической сети в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

5. **Левина В.И., Михайлова Р.С. (сост.).** Список всех сейсмических станций Северной Евразии за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
6. **Пронишин Р.С. (сост.).** Цифровые сейсмические станции сети региона Карпаты, работавшие в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
7. **Аронов А.Г., Сероглазов Р.Р., Аронова Т.И., Колковский В.М. (сост.).** Сейсмические станции Беларуси в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
8. **Етирмишли Г.Д. (отв. сост.).** Сейсмические станции Азербайджана, работавшие на территории Азербайджана в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
9. **Мехрюшев Д.Ю., Янков А.Ю., Погода Э.В., Даниялов М.Г., Габсатарова И.П., Пойгина С.Г. (сост.).** Сейсмические станции ГС РАН, работавшие на территории Северного Кавказа в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
10. **Гессель М.О., Неверова Н.П. (СОМЭ МОН РК) (сост.).** Сейсмические станции Сейсмологической опытно-методической экспедиции Министерства образования и науки Республики Казахстан в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
11. **Еманов А.Ф., Еманов А.А., Чурашев С.А., Манушин С.Н., Корабельщиков Д.Г. (сост.).** Стационарные сейсмические станции Алтае-Саянского региона в 2011 г. (код сети ASRS) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
12. **Гилёва Н.А., Кобелева Е.А., Масальский О.К. (отв. сост.).** Сейсмические станции Байкальского филиала ФИЦ ЕГС РАН (код сети ВУКЛ) в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
13. **Тубанов Ц.А., Санжиева Д.П.-Д. (отв. сост.).** Сейсмические станции Бурятского филиала ФИЦ ЕГС РАН (код сети BURS) в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
14. **Костылев Д.В. (сост.).** Сейсмические станции Курило-Охотского региона в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
15. **Чебров Д.В., Матвеев Е.А., Шевченко Ю.В., Ящук В.В., Музуров Е.Л. (сост.).** Сейсмические станции сети Камчатки и Командорских островов в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
16. **Козьмин Б.М., Шibaев С.В. (отв. сост.).** Сейсмические станции Якутии в 2011 г. (код сети YARS) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
17. **Французова В.И., Антоновская Г.Н., Конечная Я.В.** Архангельская область // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 222–228.
18. **Носкова Н.Н. (сост.).** Сейсмические станции сети Республики Коми в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
19. **Сарыева Г.Ч., Петрова Н.В., Безменова Л.В.** Копетдаг // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 87–96.
20. **Чебров Д.В., Дрознина С.Я., Матвеев Е.А., Митюшкина С.В., Иванова Е.И., Гусева Е.М., Воропаев П.В., Ландер А.В.** Камчатка и Командорские острова // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 181–192.
21. **Панков Ф.Н. (отв. сост.).** Сейсмические станции Крымско-Черноморского региона в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
22. **Илиеш И.И. (сост.).** Сейсмические станции сети Молдовы в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
23. **Саргсян Г.В. (сост.).** Сейсмические станции, работавшие в Армении в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

24. **Берёзина А.В. (отв. сост.).** Сейсмические станции Института сейсмологии НАН Кыргызской Республики в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
25. **Михайлов В.И. (отв. сост.).** Сейсмические станции Приамурья и Приморья в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
26. **Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э.** Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 55–62.
27. **Еманов А.Ф., Еманов А.А., Лескова Е.В., Колесников Ю.И., Фатеев А.В., Филина А.Г.** Чуйское землетрясение 27 сентября 2003 г. с $MS=7.3$, $K_p=17.1$ (Горный Алтай) // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 326–343.
28. **Еманов А.Ф., Лескова Е.В., Еманов А.А., Подкорытова В.Г., Шевкунова Е.В.** Саянское землетрясение 10 февраля 2011 г. с $K_p=13.9$, $ML=6.4$, $I_0=7$ и особенности сейсмического режима Западного Саяна // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 323–331.
29. **Курткин С.В., Алёшина Е.И. (сост.).** Сейсмические станции Северо-Востока России 2011 г. (код сети NERS) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
30. **Баранов С.В., Петров С.И.** Баренц-Евро/Арктика // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 209–216.
31. **Раутиан Т.Г.** Энергия землетрясений // Методы детального изучения сейсмичности. (Труды ИФЗ АН СССР; № 9(176)). – М.: ИФЗ АН СССР, 1960. – С. 75–114.
32. **Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Горячун А.В.** Землетрясения Крымско-Черноморского региона. – Киев: Наукова думка, 1989. – 189 с.
33. **Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Аллахвердиева З.Г., Асадов Т.Б.** Количественные соотношения между различными типами магнитуд землетрясений Азербайджана // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 480–487.
34. **Петрова Н.В.** Соотношения между оценками величины землетрясений Копетдага по данным различных сейсмологических центров // Землетрясения Северной Евразии, 2003. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 409–417.
35. **Соловьёв С.Л., Соловьёва О.Н.** Соотношение между энергетическим классом и магнитудой Курильских землетрясений // Физика Земли. – 1967. – № 2. – С. 13–23.
36. **Гусев А.А., Мельникова В.Н.** Связи между магнитудами – среднемировые и для Камчатки // Вулканонология и сейсмология. – 1990. – № 6. – С. 55–63.
37. **Пустовитенко Б.Г., Бондарь М.Н., Князева В.С., Скляр А.М., Эреджепов Э.Э.** Криворожское-II землетрясение 14 января 2011 г. с $MS=3.6$, $M_w=3.6$, $I_0=5$ (Украина, Днепропетровская область) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 305–313.
38. **Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В., Рыжикова М.И.** Служба срочных донесений ГС РАН // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 257–263.
39. **Рогожин Е.А., Собисевич Л.Е.** Волновые возмущения, наведенные коровыми землетрясениями (на примере двух сильных землетрясений в Кавказско-Анатолийском секторе Альпийского Средиземноморского подвижного пояса) // Физика Земли. 2014, №2, –С. 148–156.
40. **Габсатарова И.П., Головкова Л.В., Асманов О.А., Девяткина Л.В., Цирихова Г.В. (отв. сост.), Абдуллаева А.Р., Александрова Л.И., Амиров С.Р., Артёмова Е.В., Гамидова А.М., Иванова Л.Е., Калоева И.Ю., Киселева О.А., Лешук Н.М., Малянова Л.С., Морозова Я.Н., Мусалаева З.А., Петросян Э.Н., Сагателова Е.Ю., Селиванова Е.А. (сост.).** Каталог землетрясений и взрывов Северного Кавказа за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
41. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Середкина А.И., Радзиминович Я.Б., Тубанов Ц.А.** Заганское землетрясение 1 февраля 2011 г. с $K_p=13.2$, $M_w=4.7$, $I_0=6$ (Забайкалье) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 314–322.
42. **Рогожин Е.А.** Сеймотектонические и сейсмологические проявления очага землетрясения Тохоку 11 марта 2011 г. с $M_w=9$ (о. Хонсю, Япония) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 332–344.
43. **Козьмин Б.М., Михайлова Р.С.** Нюкжинский рой и его максимальный толчок 16 марта 2011 г. с $K_p=13.5$, $M_w=5.1$, $I_0=7$ (Южная Якутия) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 345–350.

44. Михайлова Н.Н., Полешко Н.Н. Капчагайское землетрясение 1 мая 2011 г. с $K_p=13.1$, $M_w=5.2$, $I_0=6$ (Казахстан) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 359–369.
45. Неверова Н.П. (сост.). Афтершоки Капчагайского землетрясения 1 мая 2011 г. с $K_p=13.1$, $M_w=5.2$, $I_0=6$ // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
46. Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Середкина А.И., Радзиминович Я.Б., Тубанов Ц.А. Туркинское землетрясение 16 июля 2011 г. с $K_p=14.5$, $M_w=5.2$, $I_0=7-8$ (Центральное Прибайкалье) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 370–378.
47. Хайдурова Е.В., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Леонтьева Л.Р., Анисимова Л.В., Хамидулина О.А., Меньшикова Ю.А., Тигунцева Г.В., Андрусенко Н.А., Дреннова Г.Ф., Курилко Г.В., Хороших М.Б., Дворникова В.И., Павлова Л.В., Мазаник Е.В., Терёшина Е.Н., Зиброва Е.С., Борисова О.А., Папкова А.А., Архипенко Н.С. (сост.). Каталог Туркинской последовательности землетрясений с $K_p>5.5$ в 2011 г., с сильным землетрясением 16 июля 2011 г. с $M_w=5.3$, $K_p=14.5$, $I_0=7-8$ // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
48. Камчыбеков М.П., Усманова М.Т., Фролова А.Г., Джураев А., Егембердыева К.А., Нурматов У.А., Камчыбеков Ы.П., Чаримов Т.А. Канское землетрясение 19 июля 2011 г. с $K_p=14.1$, $MS=6.2$, $I_0=8-9$ (Кыргызстан–Узбекистан) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 379–391.
49. Радзиминович Я.Б., Середкина А.И., Мельникова В.И., Гилёва Н.А. Аргунское землетрясение 22 июля 2011 г. с $K_p=13.5$, $M_w=4.5$, $I_0=7$ (Приаргунье) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 392–399.
50. Пронишин Р.С. Колочавское землетрясение 2 октября 2011 г. с $K_p=10.3$, $MSHA=3.5$, $I_0=5$ (Украина, Закарпатье) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 400–404.
51. Сафонов Д.А., Коваленко Н.С., Радзиминович Я.Б. Сковородинское землетрясение 14 октября 2011 г. с $K_p=15.4$, $M_w=6.0$, $I_0=8$ (Верхнее Приамурье) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 405–417.
52. Овсяченко А.Н., Мараханов А.В., Вакарчук Р.Н., Ларьков А.С., Новиков С.С., Рогожин Е.А. Сковородинское землетрясение 14 октября 2011 г. с $M_w=6.0$, $I_0=8$: геологические и макросейсмические проявления в ближней зоне // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 418–429.
53. Быкова В.В., Вакарчук Р.Н., Матвеев И.В., Михин А.Г., Николаев Л.Д., Татевосян Р.Э. Афтершоки Сковородинского землетрясения 14 октября 2011 г. с $M_w=6.0$ по данным наблюдений в эпицентральной зоне // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 430–435.
54. Быкова В.В., Вакарчук Р.Н., Матвеев И.В., Михин А.Г., Николаев Л.Д., Татевосян Р.Э. (ИФЗ РАН) (отв. сост.). Каталог афтершоков Сковородинского землетрясения 14 октября 2011 г. с $M_w=6.0$ по записям сети наблюдений ИФЗ РАН в его эпицентральной зоне (14 октября 2011 г. – 10 января 2012 г.) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
55. Arıkan f., Deriven M.N., Lenk O., Sezen U., Arıkan O. The Mw 7.1 Erkis-Van, Turkey earthquake of oktober 23, 2011. // Geomatics Natural Hazard Risk. – 2012. – N 3. – P. 1–8.
56. Саргсян Г.В., Абгарян Г.Р., Мхитарян К.А., Макарян А.Г., Гонян А.А. Макросейсмические проявления в Армении Ванского разрушительного землетрясения 23 октября 2011 г. с $K_p^P=17.3$, $M_w=7.1$, $I_0=9-10$ (Турция) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 436–441.
57. Козьмин Б.М., Шибяев С.В. Якутия // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 202–208.
58. Семёнова Е.П., Сафонов Д.А., Михайлова Р.С. Тымовское землетрясение 12 декабря 2011 г. с $K_p=13.6$, $M_w=5.1$, $I_0=6-7$ (Центральный Сахалин) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 442–450.
59. Коновалов А.В., Карташова О.Л. (сост.). Каталог афтершоков Тымовского землетрясения 12 декабря 2011 г. (по данным Института морской геологии и геофизики ДВО РАН) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

60. **Овсяченко А.Н., Рогожин Е.А., Мараханов А.В., Ларьков А.С., Новиков С.С., Бутанаев Ю.В.** Геологические проявления Тувинского-I землетрясения 27 декабря 2011 г. с $M_S=6.6$, $I_0=9$ (Республика Тыва) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 451–462.
61. **Еманов А.Ф., Еманов А.А., Лескова Е.В., Селезнёв В.С., Филина А.Г.** Тувинское землетрясение 27.12.2011 г., $M_L=6.7$ и его афтершоки // Вестник ОНЗ РАН. – 4. – № 2002. – С. 1–8. doi:10.2205/2012NZ000112, 2012.
62. **Петрова Н.В.** Изосейсты Тувинского землетрясения 27 декабря 2011 г. по оперативным данным // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
63. **Геофизическая служба РАН.** Информационное сообщение о сильном землетрясении в Республике Тыва 26 февраля 2012 года. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – URL: http://www.ceme.gsras.ru/cgi-bin/new/info_quake.pl?mode=1&id=184.
64. **Зияудинов Ф.Ф., Джураев А., Джураев Н.М., Усманова М.Т., Нурматов У.А., Артиков Т.У., Хамидов Л.А., Захидов Т.К., Юсупжанова У.А., Джураев Одил, Джураев Олим.** Канское землетрясение 20 июля 2011 года // Проблемы сейсмологии в Узбекистане. – 2012. – № 9. – С. 3–8.
65. **Улубиева Т.Р., Михайлова Р.С., Рислинг Л.И.** Таджикистан // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 108–118.
66. **Уломов В.И., Шумилина Л.С.** Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97). М-б 1:8 000 000. Объяснительная записка и список городов и населённых пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах / Гл. ред. Страхов В.Н., Уломов В.И. – М.: ОИФЗ, Роскартография, 1999. – 57 с.
67. **Чуба М.В. (отв. сост.), Келеман И.Н., Гаранджа И.А., Пронишин Р.С., Стасюк А.Ф., Вербицкий Ю.Т., Нищименко И.М., Плишко С.М., Вербицкая О.Я., Давыдык О.Д., Олейник Г.И., Добротвир Х.В., Герасименюк Г.А., Симонова Н.А., Бурлуцкая А.М., Евдокимова О.В. (сост.).** Каталог землетрясений Карпат за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
68. **Вербицкий С.Т., Пронишин Р.С., Чуба М.В., Стасюк А.Ф., Келеман И.Н., Гаранджа И.А., Вербицкий Ю.Т., Илиеш И.И., Алексеев И.В., Симонова Н.А.** Карпаты // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 40–47.
69. **Степаненко Н.Я., Илиеш И.И., Карданец В.Ю., Симонова Н.А.** Ощутимые в Молдове землетрясения 2011 г.: 1 мая с $M_{W_{MED}}=4.8$, $I_0=5$ и 4 октября с $M_{W_{MED}}=4.7$, $I_0=4$ (Румыния–Молдова) // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 351–358.
70. **Карта разломов территории СССР** и сопредельных стран. Гл. редактор А.В. Сидоренко. Министерство геологии СССР, Академия наук СССР, 1978. 20 листов.
71. **Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.).** Каталог землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
72. **Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.).** Каталог землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2010 г. ($N=91$) // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2016. – (На CD).
73. **Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.).** Каталог землетрясений Крыма за 2009 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2009 год. – Обнинск: ГС РАН, 2015. – (На CD).
74. **Пустовитенко А.А. (отв. сост.).** Каталог механизмов очагов землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
75. **Козиненко Н.М. (сост.).** Макросейсмический эффект землетрясений в населённом пункте Крымско-Черноморского региона в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
76. **Свидлова В.А., Козиненко Н.М., Барзут Л.Г.** Крымско-Черноморский регион // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 48–54.
77. **Пустовитенко Б.Г., Калинюк И.В., Пустовитенко А.А.** Очаговые параметры землетрясений Крымско-Черноморского региона // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 282–293.

78. Саргсян Г.В., Абгарян Г.Р., Мугнецян Э.А., Геворгян А.А. Армения // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 63–69.
79. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 55–62.
80. Габсатарова И.П., Головкова Л.В., Девяткина Л.В., Артёмова Е.В., Лещук Н.М., Каменская О.П., Селиванова Е.А., Цирихова Г.В. Северный Кавказ // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 76–86.
81. Саргсян Г.В. (отв. сост.), Михайлова Р.С., Артёмова Е.В., Левина В.И. (сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Армении за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
82. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.), Казымова С.Э., Расулова З.М., Мамедова М.К., Абдуллаева Э.Г., Саидова Г.Е., Исламова Ш.К. (сост.). Каталог землетрясений Азербайджана с $K_p \geq 8.6$ в государственных границах +30 км за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
83. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.), Казымова С.Э., Расулова З.М., Мамедова М.К., Абдуллаева Э.Г., Саидова Г.Е., Исламова Ш.К. (сост.). Каталог (оригинал) землетрясений Азербайджана ($N=3835$) в государственных границах +30 км за 2011 г. – Баку: Фонды Республиканского Центра сейсмологической службы НАН Азербайджана, 2012. – 64 с.
84. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 83–91.
85. Казымова С.Э. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Азербайджана за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
86. Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Азербайджана и прилегающих территорий в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
87. Абдуллаева Р.Р. (отв. сост.), Артёмова Е.В., Пойгина С.Г., Бахтиярова Г.М. (сост.). Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Азербайджана за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
88. Саргсян Г.В. (отв. сост.), Абгарян Г.Р., Айдосян Г.Г., Гонян А.А., А.Г., Мугнецян Э.А. (сост.). Каталог землетрясений Армении в государственных границах +30 км за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
89. Геворгян А.А. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Армении за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
90. Баграмян А.Х., Геодакян Э.Г., Папалашвили В.Г. Землетрясение 24 ноября в районе озера Ван // Землетрясения в СССР в 1976 г. – М.: Наука, 1980. – С. 16–18.
91. Габсатарова И.П. (отв. сост.), Асманов О.А., Амиров С.Р., Гайсумов М.Я., Пономарёва Н.Л. (сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Северного Кавказа в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
92. Габсатарова И.П. Инструментальные параметры очага Курчалойского землетрясения 11 октября 2008 г. с $K_p=14.5$, $M_w=5.8$, $I_0=7-8$ (Чеченская Республика) // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 433–447.
93. Габсатарова И.П., Малянова Л.С. (сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Северного Кавказа за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
94. Габсатарова И.П. Исследование пространственно-временных особенностей сейсмичности на Северном Кавказе: Дис. на соиск. уч. степ. канд. ф.-м. наук. – М.: ИФЗ РАН, 2011. – 178 с.
95. Малянова Л.С., Габсатарова И.П. Спектральные и очаговые параметры землетрясений Северного Кавказа // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 294–299.
96. Сарыева Г.Ч. (отв. сост.), Тачов Б., Халлаева А.Т., Дурасова И.А., Эсенова А., Петрова Н.В., Мустафаев Н.С., Безменова Л.В., Артёмова Е.В. (сост.). Каталог землетрясений Копетдага за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

97. **Петрова Н.В., Безменова Л.В., Артёмова Е.В. (отв. сост.).** Дополнительный список землетрясений, не вошедших в основной каталог землетрясений Копетдага за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
98. **Петров В.А. (ГО «Борок» ИФЗ РАН), Безменова Л.В. (ИС АНТ); Петрова Н.В. (ФИЦ ЕГС РАН) (отв. сост.).** Каталог механизмов очагов землетрясений Копетдага за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
99. **Петров В.А. (отв. сост.).** Дополнительный каталог механизмов очагов землетрясений Копетдага за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
100. **Петрова Н.В.** Кух-Зарское землетрясение 27 августа 2010 г. с $K_p=13.8$, $M_w=5.8$, $I_0=7-8$ (Эльбурский район Копетдага). // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 361–370.
101. **Гаипов Б.Н., Голинский Г.Л., Петрова Н.В., Ильясов Б.И., Мурадов Ч.М., Рахимов А.Р., Безменова Л.В., Гарагозов Д., Ходжаев А., Баймурадов К., Рахманова М.С.** Боджнурдское землетрясение 4 февраля 1997 г. с $MS=6.6$, $I_0=8$ (Копетдаг) // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ГС РАН, 2003. – С. 199–218.
102. **Абдрахматов К.Е., Фролова А.Г., Муралиев А.М., Берёзина А.В., Шукурова Р., Михайлова Р.С., Гребеникова В.В., Гессель М.О., Тулаганова М.Т.** Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 97–107.
103. **Фролова А.Г. (по региону), Шукурова Р. (по региону), Берёзина А.В. (по региону), Соколова Н.П. (Кыргызстан), Гессель М.О. (Казахстан), Тулаганова М.Т. (Узбекистан) (отв. сост.), Молдобекова С., Першина Е.В., Афонина Л.Р., Неверова Н.П., Бектурганова Б.Б., Содикова Н.М., Кучкарова К.И. (сост.).** Каталог землетрясений Центральной Азии за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
104. **Муралиев А.М. (отв. сост.), Малдыбаева М.Б., Абдыраева Б.С., Полешко Н.Н., Досайбекова С.К., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. (сост.).** Каталог механизмов очагов землетрясений Центральной Азии за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
105. **Улубиева Т.Р. (отв. сост.), Рислинг Л.И., Михайлова Р.С., Нилобекова З.Г., Маматкулова З.С., Дмитриева Т.Н., Кутузова А.П., Валявская Т.Н., Артёмова Е.В. (сост.).** Каталог землетрясений Таджикистана за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
106. **Улубиева Т.Р., Артёмова Е.В., Левина В.И. (отв. сост.).** Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Таджикистана в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
107. **Неверова Н.П. (СОМЭ МОН РК), Михайлова Н.Н. (РГП ИГИ МЭ РК) (отв. сост.), Проскурина Л.П., Бектурганова Б.Б., Проскурина А.В., Далебаева Ж.А., Досайбекова С.К. (СОМЭ МОН РК), Мукамбаев А.С. (РГП ИГИ МЭ РК) (отв. сост.).** Каталог землетрясений Казахстана за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
108. **Соколова И.Н. (РГП ИГИ МЭ РК) (сост.).** Сейсмические группы и станции Республиканского государственного предприятия «Институт геофизических исследований» Министерства энергетики Республики Казахстан в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
109. **Неверова Н.П., Михайлова Н.Н., Соколова И.Н.** Казахстан // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 119–131.
110. **Полешко Н.Н. (РГП ИГИ МЭ РК) (отв. сост.), Досайбекова С. К. (СОМЭ МОН РК) (сост.).** Каталог механизмов очагов землетрясений Казахстана за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
111. **Михайлова Н.Н., Великанов А.Е.** Шалкарское землетрясение 26 апреля 2008 г. с $K_p=11.1$, $M_w=5.1$, $I_0=7$ (Западный Казахстан) // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 304–312.
112. **Филина А.Г., Лескова Е.В. (отв. сост.), Артёмова А.И., Ворона У.Ю., Денисенко Г.А., Еманов А.А., Манушина О.А., Подкорытова В.Г., Подлипская Л.А., Шаталова А.О., Шевелёва С.С., Шевкунова Е.В. (сост.).** Каталог землетрясений Алтая и Саян в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

113. Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Масальский О.К. Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 144–152.
114. Хайдурова Е.В., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Леонтьева Л.Р., Анисимова Л.В., Хамидулина О.А., Меньшикова Ю.А., Тигунцева Г.В., Андрусенко Н.А., Дреннова Г.Ф., Курилко Г.В., Хороших М.Б., Дворникова В.И., Павлова Л.В., Мазаник Е.В., Терёшина Е.Н., Зиброва Е.С., Борисова О.А., Папкина А.А., Архипенко Н.С. (сост.). Каталог землетрясений Прибайкалья и Забайкалья с $K_p > 7.5$ за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
115. Лунина О.В. Разломы и сейсмически индуцированные геологические процессы на юге Восточной Сибири и сопредельных территориях. – Новосибирск: СО РАН, 2016. – 225 с.
116. Шерман С.И. Новые данные о закономерностях активизации разломов в Байкальской рифтовой системе и на сопредельной территории // Докл. РАН. – 2007. – 415. – № 1. – С. 110–114.
117. Мельникова В.И., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Ландер А.В., Середкина А.И., Тагомир Н.В. (сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Прибайкалья и Забайкалья за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
118. Коваленко Н.С., Фокина Т.А., Сафонов Д.А. Приамурье и Приморье // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 153–161.
119. Коваленко Н.С. (отв. сост.), Авдеева Л.И., Донова Т.Я. (отв. сост.). Каталог землетрясений и взрывов Приамурья и Приморья за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
120. Сафонов Д.А. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Приамурья и Приморья за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
121. Коваленко Н.С. (отв. сост.), Сафонов Д.А., Радзиминович Я.Б., Артёмова Е.В. (сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Приамурья и Приморья в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
122. Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Михайлов В.И., Костылёв Д.В. Сахалин // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 162–169.
123. Кислицына И.П., Паршина И.А. (отв. сост.), Ферчева В.Н., Децик И.В., Рунова А.И., Сохатюк А.С. (сост.). Каталог землетрясений Сахалина за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
124. Богинская Н.В. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Сахалина за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
125. Сохатюк А.С. (сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Сахалина в населенных пунктах Сахалина в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
126. Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В. Хроника сейсмичности Земли. Сейсмичность в январе–июне 2011 г. // Земля и Вселенная. – 2011. – № 6. – С. 102–106.
127. Дорошкевич Е.Н. (отв. сост.), Пиневич М.В., Швидская С.В. (сост.). Каталог землетрясений Курило-Охотского региона за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
128. Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Дорошкевич Е.Н., Костылёв Д.В. Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 170–180.
129. Дорошкевич Е.Н., Артёмова Е.В., Левина В.И. (сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Курило-Охотского региона и прилегающих территорий в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
130. Богинская Н.В. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Курило-Охотского региона за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
131. Сениуков С.Л., Дрознина С.Я. (отв. сост.), Козлова Н.И., Карпенко Е.А., Леднева Н.А., Митюшкина С.В., Назарова З.А., Напылова Н.А., Раевская А.А., Ромашева Е.И. (сост.). Каталог землетрясений Камчатки и Командорских островов за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

132. **Иванова Е.И. (сост.)**. Каталог механизмов очагов землетрясений Камчатки и Командорских островов за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
133. **Митюшкина С.В. (отв. сост.), Раевская А.А. (сост.)**. Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Камчатки в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
134. **Митюшкина С.В., Раевская А.А., Пойгина С.Г. (сост.)**. Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Камчатки за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
135. **Сенюков С.Л., Нуждина И.Н.** Вулканы Камчатки // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 463–476.
136. **Нуждина И.Н. (отв. сост.), Кожевникова Т.Ю., Толочкова С.Л., Напылова Н.А., Напылова О.А., Демянчук М.В., Соболевская О.В. (сост.)**. Каталог землетрясений Северной группы вулканов за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
137. **Нуждина И.Н. (отв. сост.), Кожевникова Т.Ю., Толочкова С.Л., Напылова Н.А., Напылова О.А., Демянчук М.В., Назарова З.А., Соболевская О.В. (сост.)**. Каталог землетрясений вулкана Кизимен за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
138. **Алёшина Е.И. (отв. сост.), Комарова Р.С., Чернецова А.Г. (сост.)**. Каталог землетрясений Северо-Востока России за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
139. **Алёшина Е.И., Курткин С.В., Карпенко Л.И., Седов Б.М.** Северо-Восток России // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 193–201.
140. **Алёшина Е.И., Курткин С.В., Карпенко Л.И.** Верхнекулинское землетрясение 2 августа 2010 г. с $K_p=13.6$, $M_w=5.3$, $I_0^p=7$ (Северо-Восток) // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 353–360.
141. **Алёшина Е.И. (сост.)**. Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Северо-Востока России в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
142. **Алёшина Е.И. (отв. сост.), Пойгина С.Г., Бахтиарова Г.М. (сост.)**. Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Северо-Востока России в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
143. **Баранов С.В., Петров С.И., Нахшина Л.П. (отв. сост.)**. Каталог землетрясений Баренц-Евро/Арктики (Балтийский щит) в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
144. **Баранов С.В., Петров С.И., Нахшина Л.П. (отв. сост.)**. Каталог землетрясений Баренц-Евро/Арктики (архипелаг Шпицберген) в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
145. **Аронов А.Г., Сероглазов Р.Р., Аронова Т.И., Колковский В.М., Аронов В.А., Ацута О.Н.** Беларусь // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 217–221.
146. **Аронова Т.И. (отв. сост.), Ацута О.Н., Аронов В.А. (сост.)**. Каталог землетрясений Беларуси за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
147. **Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Пустовитенко А.А., Склад А.М.** Криворожское землетрясение 25 декабря 2007 г. с $K_p=9.7$, $MLH=3.1$, $M_w=3.3$, $I_0=5$ (Украина, Днепропетровская обл.) // Землетрясения Северной Евразии, 2007 год. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 435–447.
148. **Карта ОСР Украины 2004-А / Отв. ред. Б.Г. Пустовитенко Б.Г., ИГИ НАНУ; Уломов В.И., ИФЗ РАН.** – Симферополь: Фонды Института сейсмологии и геодинамики, 2016.
149. **Конечная Я.В. (отв. сост.)**. Каталог землетрясений Архангельской области за декабрь 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.

150. **Носкова Н.Н. (отв. сост.).** Каталог землетрясений Республики Коми и Кировской области за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
151. **Носкова Н.Н., Михайлова Р.С.** Республика Коми и Кировская область // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 229–238.
152. **Голубева И.В., Дягилев Р.А. (отв. сост.), Белевская М.А., Варлашова Ю.В., Старикович Е.Н. (сост.).** Каталог землетрясений, горных и горно-тектонических ударов на территории Урала и прилегающих районов за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
153. **Маловичко А.А., Дягилев Р.А., Злобина Т.В., Верхоланцев Ф.Г., Голубева И.В.** Урал // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 239–249.
154. **Дягилев Р.А. (отв. сост.).** Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Урала в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
155. **Дягилев Р.А. (отв. сост.), Пойгина С.Г. (сост.).** Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях сейсмических событий Урала в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
156. **Аветисов Г.П. (сост.).** Каталог землетрясений Арктического бассейна за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
157. **Аветисов Г.П., Жолондз А.С. Арктический бассейн** // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 250–252.
158. **Аветисов Г.П. (сост.).** Каталог механизмов очагов землетрясений Арктического бассейна за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.