

ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

УДК 550.348.098.64

СЕЙСМИЧНОСТЬ РОССИИ В 2021 ГОДУ

© 2022 г. А. А. Маловичко<sup>1,\*</sup>, М. В. Коломиец<sup>1,\*\*</sup>, А. И. Рузайкин<sup>2,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Единая геофизическая служба РАН  
ул. Ленина, 189, Обнинск, Калужская область, 249035 Россия

<sup>2</sup> Институт физики Земли РАН, ул. Б. Грузинская, д. 10, Москва, 123995 Россия

\*E-mail: amal@gsras.ru

\*\*E-mail: kolmar@gsras.ru

\*\*\*E-mail: a.ruzaykin@yandex.ru

Поступила в редакцию 10.04.2022 г.

После доработки 10.04.2022 г.

Принята к публикации 22.04.2022 г.

В работе представлены результаты мониторинга сейсмичности основных сейсмоактивных регионов России: Кавказа, Восточно-Европейской платформы, Арктики, Алтая и Саян, Прибайкалья и Забайкалья; Приамурья и Приморья; Сахалина, Курило-Охотского региона, Якутии, Северо-Востока России и Чукотки, Камчатки и Командорских островов в 2021 г. Для каждого региона приведены каталоги наиболее значимых землетрясений с параметрами гипоцентров и магнитуд, полученных по данным обработки инструментальных наблюдений. Проанализировано проявление макросейсмического эффекта от большинства ощутимых землетрясений ( $I \geq 2$  баллов по шкале ШСИ-2017), произошедших на территории России.

**Ключевые слова:** сейсмические станции, сейсмологический мониторинг, магнитуда, макросейсмический эффект

DOI: 10.31857/S086978092204004X

ВВЕДЕНИЕ

В 2021 г. ФИЦ ЕГС РАН были продолжены работы по сейсмическому мониторингу территории России [2, 6, 8]. В получении сейсмических данных и их обработке участвовали 361 сейсмостанция и 11 региональных информационно-обрабатывающих центров, расположенных во всех сейсмоактивных регионах России.

В проведении регионального мониторинга различных регионов Российской Федерации принимали также участие сейсмические станции, принадлежащие и другим организациям Российской академии наук (Горный институт Уральского отделения (УрО), г. Пермь; Институт экологических проблем Севера УрО, г. Архангельск; Институт геологии Коми НЦ УрО, г. Сыктывкар; Институт динамики геосфер, г. Москва). Мониторинг сейсмических процессов на территории Воронежского кристаллического массива и на территории Красноярского края осуществлялся с использованием сейсмических станций, принадлежащих Воронежскому государственному университету и Краевому государственному бюджетному учреждению “Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края”.

СТРУКТУРА НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

В 2021 г. структура наблюдательной сейсмологической сети ФИЦ ЕГС РАН в основном сохранилась. Были введены в эксплуатацию 8 новых станций – “Удина”, “Юлия Кугаенко” в Камчатском крае, “Краснополье” и “Мыс Хокуй” на Сахалине, “Туран” в Республике Бурятия, “Умба” в Мурманской обл. и “Попов Хутор” в Республике Северная Осетия – Алания.

На рис. 1 приведена карта расположения на территории России сейсмических станций, данные которых были использованы при определении параметров землетрясений. Жирные черные линии показывают контуры 11 сейсмоактивных регионов России, согласно принятой в ФИЦ ЕГС РАН регионализации [3].

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ПОЛУЧАЕМЫХ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Обработка сейсмологических данных в системе ФИЦ ЕГС РАН осуществляется в двух режимах – в срочном (близком к реальному времени) и текущем.

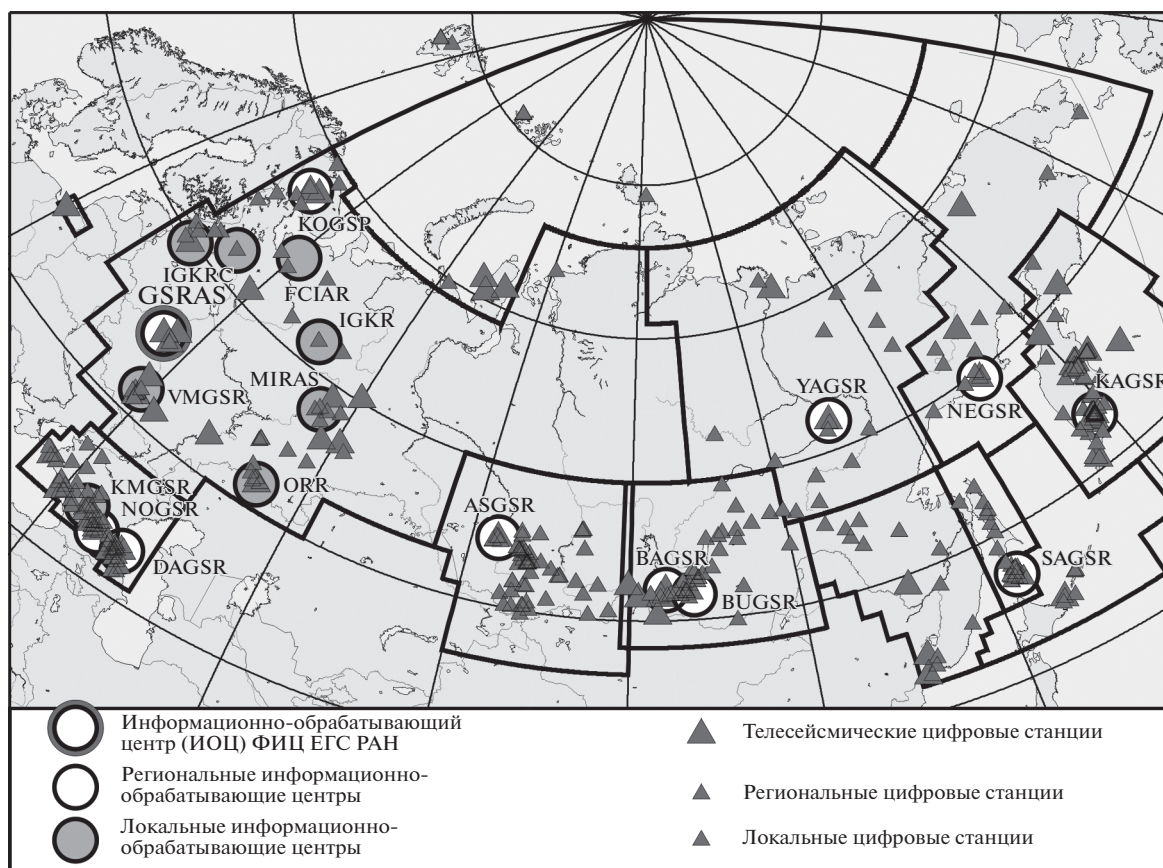


Рис. 1. Карта расположения на территории России сейсмических станций, данные которых были использованы при определении параметров землетрясений.

**Срочный режим обработки** осуществляют Службы срочных донесений (ССД), функционирующие в г. Обнинске, а также в 5 филиалах – Камчатском (г. Петропавловск-Камчатский), Сахалинском (г. Южно-Сахалинск), Байкальском (г. Иркутск), Алтае-Саянском (г. Новосибирск) и Северо-Осетинском (г. Владикавказ). ССД в г. Обнинск осуществляет непрерывный мониторинг сейсмичности территории России и Земного шара, а ССД филиалов – региональный мониторинг. Камчатский и Сахалинский филиалы ФИЦ ЕГС РАН также обеспечивают функционирование сейсмической подсистемы в рамках Федеральной системы предупреждения о цунами на Дальнем Востоке России.

В ССД в течение 10–20 мин осуществляется обработка всех поступающих в режиме реального времени сейсмологических данных и формируются срочные донесения для оповещения центральных и местных органов исполнительной власти, а также структур МЧС о произошедших землетрясениях и их возможных последствиях. В случае сильных и разрушительных землетрясений эта информация обеспечивает принятие экстренных мер по оказанию помощи пострадавшим

районам, спасению жизни людей и ликвидации последствий стихийного бедствия.

Уточнения гипоцентров проводятся с привлечением данных с опорных и региональных станций, в станционные сводки при наличии включаются макросейсмические данные. Для анализа большого количества сравнительно слабых землетрясений, а также афтершоков, возникающих после сильных землетрясений, привлекаются данные зарубежных станций. Принципы работы ССД г. Обнинск подробно описаны в работах [7, 9].

**Текущий режим обработки**, при котором используются данные более 950 сейсмических станций, как российских, так и мировой сети, обеспечивает выпуск сейсмологических каталогов и бюллетеней ФИЦ ЕГС РАН.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В целом на территории России в 2021 г., по данным ССД ФИЦ ЕГС РАН, при проведении сейсмического мониторинга зафиксировано 700 землетрясений (в 2020 г. – 651, в 2019 г. – 681 землетрясение) с  $m_b \geq 3.1$ , в том числе землетрясений, ощутимых на территории России, – 140, в 2020 г. –

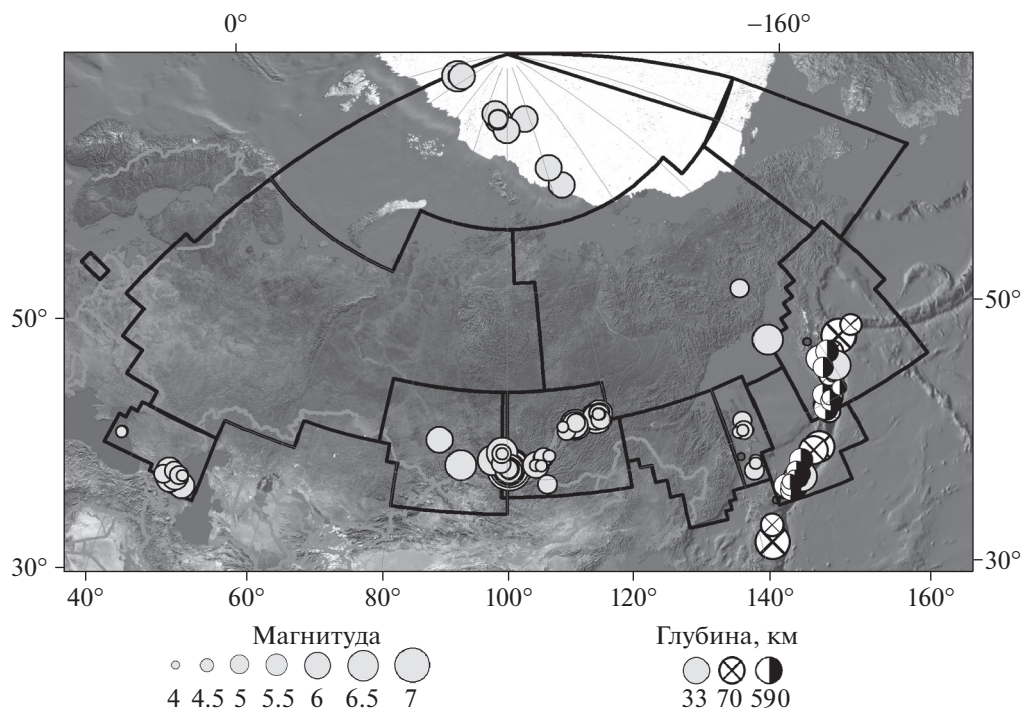


Рис. 2. Карта расположения эпицентров землетрясений, осязанных на территории Российской Федерации в 2021 году.

101, в 2019 г. — 83. В табл. 1 приведены данные о проявлении макросейсмического эффекта от основных осязанных землетрясений на территории России в 2021 г. [1]. На рис. 2 приведено расположение эпицентров землетрясений, осязанных на территории Российской Федерации в 2021 г.

Рассмотрим результаты изучения сейсмичности на территории Российской Федерации, полученные в основных сейсмоактивных регионах России, в направлении с запада на восток.

В 2021 г. в районе Крыма зафиксировано 3 землетрясения с  $m_b \geq 3.2$ , осязанных не было.

На территории региона Западного Кавказа и в прилегающей акватории Черного моря в прошлом году было зафиксировано 20 землетрясений с  $m_b \geq 3.2$ , из них 3 осязанных с  $m_b \geq 3.6$  (см. таблицу). Самое сильное землетрясение за 2021 г. с  $m_b = 4.5$  произошло 24 мая на территории Грузии в 20 км от границы с Российской Федерацией и вызвало сотрясения интенсивностью до 3–4 баллов (здесь и далее по шкале ШСИ-2017<sup>1</sup>) в близлежащих населенных пунктах.

В 2021 г. на территории региона Восточного Кавказа зафиксировано 90 землетрясений с  $m_b \geq 3.1$ , из них 7 осязанных с  $m_b \geq 3.6$  (см. таблицу). Самое сильное землетрясение региона произошло 20 ок-

тября на территории Чеченской Республики с  $m_b = 4.9$  и вызвало интенсивность сотрясений в близлежащих населенных пунктах силой до 5 баллов.

На обширной, но слабосейсмичной территории Восточно-Европейской платформы, Урала и Западной Сибири в 2021 г. не было зарегистрировано ни одного землетрясения с  $m_b \geq 3.5$ .

В Арктическом регионе на территории зоны ответственности Российской Федерации было зарегистрировано 11 землетрясений с  $m_b \geq 4.3$ , из них 7 землетрясений с эпицентрами, расположенными в районе севернее архипелага Северная Земля, 2 землетрясения с эпицентрами, расположенными восточнее архипелага Северная Земля, 2 с эпицентрами, расположенными севернее Шпицбергена (см. таблицу). Поскольку эпицентры этих землетрясений располагались далеко от населенных пунктов, сведений об их осязании не поступало.

В районе архипелага Шпицберген вне зоны ответственности Российской Федерации было зарегистрировано одно землетрясение с  $m_b = 4.9$ .

В южной части Сибири в пределах Горного Алтая и Саян и пограничной области России и Монголии в 2021 г. было зарегистрировано 23 землетрясения с  $m_b \geq 3.4$ , из них 6 осязанных с  $m_b \geq 3.6$  (см. таблицу). Три сильных землетрясения с  $m_b = 5.2$  произошли 21 февраля в Республике Тыва с интенсивностью сотрясения до 2 бал-

<sup>1</sup> ГОСТ Р 57546–2017. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности. Введ. 2017-07-19. М.:Стандартинформ, 2017. 28 с.

**Таблица 1.** Список ощутимых землетрясений на территории России в 2021 г.

Дата Время (чч:мин:сс)	Широта/Долгота, N/E, град	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Ощутимость, баллы
<b>Западный Кавказ</b>				
13.03.2021 22:15:24	44.55/37.45	10	3.6	3–4
24.05.2021 21:43:40	42.49/44.95	– “ –	4.5	4–5
17.09.2021 16:50:31	44.6 3/37.57	– “ –	3.7	2–3
<b>Восточный Кавказ</b>				
02.01.2021 01:05:53	42.09/47.98	10	4.8	4.5–5
28.06.2021 16:53:39	43.25/46.20	5	4.3	5
28.07.2021 00:41:27	42.68/46.61	30	4.7	4
03.09.2021 03:34:49	42.22/46.04	10	4.8	4.5–5
20.10.2021 04:45:42	43.09/45.53	– “ –	4.9	5–5.5
07.11.2021 15:15:37	43.06/47.49	5	3.6	3–3.5
02.12.2021 23:22:56	42.99/47.06	– “ –	4.2	4.5–5
<b>Арктический регион</b>				
11.05.2021 20:06:34*	79.00/124.7	10	4.8	4.5–5
27.07.2021 06:17:57**	85.01/115.67	– “ –	4.7	– “ –
31.07.2021 01:29:55*	80.71/121.5	– “ –	– “ –	– “ –
07.08.2021 18:16:02**	85.49/88.76	– “ –	4.6	4.5
06.09.2021 17:31:23***	86.12/32.35	– “ –	5.1	5.5–6
01.10.2021 23:56:42**	84.30/99.83	– “ –	4.6	4.5
24.10.2021 17:47:51***	86.38/34.74	– “ –	4.7	4.5–5
29.12.2021 13:58:31**	85.11/92.41	– “ –	4.9	5–5.5
29.12.2021 20:25:57**	85.01/92.32	– “ –	4.5	4–4.5
31.12.2021 01:18:47**	85.15/92.13	– “ –	4.3	3.5–4
31.12.2021 01:44:16**	85.10/92.22	– “ –	– “ –	– “ –
*Восточнее Северной Земли; **Севернее Северной Земли; ***Севернее Шпицбергена				
<b>Юг Сибири</b>				
21.02.2021 01:37:08	52.36/97.41	10	5.2	5.5–6
02.04.2021 21:07:49	51.95/98.94	– “ –	4.2	3–4
12.08.2021 20:41:58	54.33/86.99	15	5	4.5–5
06.09.2021 07:47:20	53.24/99.07	10	5.2 (4.8)	6.5–7
06.09.2021 18:13:28	53.16/99.09	– “ –	3.9	2.5–3
22.10.2021 23:03:04	51.60/91.51	– “ –	5.2	5.5–6
<b>Прибайкалье и Забайкалье</b>				
11.01.2021 21:33:00	51.32/100.42	20	6.5 (7.2)	9–9.5
11.01.2021 22:02:57	51.3/100.41	10	5.3	6–6.5
11.01.2021 23:02:24	51.44/100.42	– “ –	5.2	5.5–6
12.01.2021 00:36:11	51.30/100.40	– “ –	4.8	4.5–5
13.01.2021 11:10:09	51.58/100.31	– “ –	4.9	5–5.5
14.01.2021 20:26:15	51.55/100.45	– “ –	4.6	4.5
18.01.2021 19:15:00	51.17/100.33	– “ –	– “ –	– “ –
15.02.2021 14:23:11	51.60/100.30	– “ –	4.9	5–5.5
31.03.2021 00:01:27	51.30/100.35	– “ –	5.4 (5.1)	7–7.5
15.04.2021 16:42:04	51.34/100.39	– “ –	4.8	4.5–5

Таблица 1. Продолжение

Дата Время (чч:мин:сс)	Широта/Долгота, N/E, град	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Ощутимость, баллы
24.04.2021 07:40:55	56.82/118.32	– “ –	4.7	5
03.05.2021 08:46:38	51.42/100.47	– “ –	5.8 (5.4)	7.5–8
11.05.2021 12:22:31	56.61/117.99	– “ –	4.9	5–5.5
19.07.2021 22:06:47	55.94/113.50	– “ –	4.7(3.8)	– “ –
31.08.2021 05:24:33	55.95/113.52	– “ –	5.3	6–6.5
22.09.2021 17:01:26	56.32/117.70	– “ –	5.5 (4.9)	6.5–7
23.09.2021 17:05:27	56.43/117.72	– “ –	4.6	4.5
26.10.2021 07:05:52	55.97/113.40	– “ –	– “ –	– “ –
15.12.2021 13:44:52	51.76/105.34	– “ –	4.9	5–5.5
<b>Сахалин и прилегающие акватории</b>				
28.01.2021 15:50:17	51.82/143.08	10	4.2	3–4
30.03.2021 05:04:37	46.44/142.10	– “ –	4.1	3–3.5
18.04.2021 08:16:51	50.85/142.65	– “ –	– “ –	4
18.04.2021 11:57:19	50.88/142.57	– “ –	3.7	2
17.06.2021 18:14:16	47.15/142.65	15	3.5	3–4
23.06.2021 12:26:32	47.40/142.80	10	3.8	3
23.06.2021 22:31:47	47.30/142.80	– “ –	3.9	– “ –
26.06.2021 19:43:39	50.89/141.72	5	4	4–5
<b>Курило–Охотский регион</b>				
04.02.2021 19:27:36	44.25/147.85	90	5.2	3
20.02.2021 13:23:26	43.33/147.13	60	5.5	3.5–4
02.03.2021 21:22:47	44.06/147.89	50	5.9 (5.8)	5.5–6
01.05.2021 01:27:26*	38.21/141.62	45	6.6 (6.6)	7–7.5
10.05.2021 00:39:46	43.26/147.06	60	4.8	2–3
13.05.2021 16:43:56	44.38/148.59	50	5	3
16.05.2021 03:23:56**	42.1/144.59	33	5.8	5.5
21.05.2021 05:01:25	44.58/148.29	60	4.8	3–4
27.05.2021 07:37:00	43.80/148.10	50	5	3–4
13.07.2021 00:30:18	46.20/151.61	60	5.7 (5.5)	5
26.07.2021 14:51:11	44.48/148.46	90	4.8	3
02.08.2021 03:28:59	44.14/148.42	33	5.5	4.5–5
24.08.2021 03:50:41	44.50/147.72	115	4.9	3
20.09.2021 20:25:28	46.33/152.56	55	6.1 (5.9)	5.5–6
05.10.2021 17:46:03*	40.10/142.24	60	6.3 (5.4)	4.5–5
16.10.2021 02:02:13	45.80/149.35	145	5.3	3
11.12.2021 21:34:14	43.28/146.45	50	4.8	4
21.12.2021 02:53:15**	43.82/145.9	100	5.4	– “ –
*Восточное побережье Хонсю, **Район Хоккайдо				
<b>Якутия, Северо-Восток России и Чукотка</b>				
13.12.2021 02:48:25	63.36/153.93	10	4.2	3.5
<b>Камчатка, Северо-Курильские и Командорские острова</b>				
11.01.2021 12:56:41	52.64/158.99	70	4.6	2–3
06.03.2021 05:57:57	50.70/157.74	40	5.5	4–5

Таблица 1. Окончание

Дата Время (чч:мин:сс)	Широта/Долгота, N/E, град	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Ощутимость, баллы
16.03.2021 18:38:26	54.73/163.3	60	6.6 (6.7)	6.5–7
11.04.2021 13:48:49	52.11/158.7	50	4.6	3–4
17.04.2021 15:45:23	54.14/160.45	90	5.3	3
18.04.2021 00:34:21	49.75/156.86	60	4.7	3–4
05.05.2021 14:08:43	52.00/159.28	70	4.5	2
09.05.2021 16:23:45	49.34/155.87	– “ –	4.8	2–3
12.05.2021 09:40:53	53.74/160.56	– “ –	4.1	– “ –
01.06.2021 08:08:52	50.84/156.46	145	5	3
06.06.2021 16:01:40	50.20/157.38	60	5.2	4–5
13.07.2021 02:28:59	52.54/160.22	50	5.7	4.5–5
14.07.2021 02:42:57	52.59/160.36	10	5.2	5.5–6
26.07.2021 16:11:23	53.05/158.59	150	4.8	3
14.09.2021 19:57:31	53.86/161.13	40	4.9	3–3.5
18.09.2021 11:17:27	50.64/159.15	75	4.4	3
06.10.2021 13:06:13	49.58/155.85	95	5.1	2–2.5
06.10.2021 14:30:38	52.71/159.58	60	4.7	2
17.10.2021 12:05:18	49.15/156.11	– “ –	5.2	3–3.5
18.10.2021 08:24:31	53.93/158.76	180	5.6	3
25.10.2021 23:39:22	49.87/155.84	70	4.8	– “ –
27.10.2021 02:42:32	57.97/153.11	10	5.4	6–6.5
31.10.2021 12:18:06	54.89/165.79	40	4.7	2.5–3
05.11.2021 15:27:12	49.93/157.09	80	4.9	2
12.12.2021 18:20:26	50.26/157.10	– “ –	4.5	4
30.12.2021 19:39:31	50.55/156.75	70	4.3	2–3

лов, 6 сентября в Иркутской области с интенсивностью сотрясения до 4–5 баллов и 22 октября в Республике Тыва с интенсивностью сотрясения до 4 баллов в близлежащих населенных пунктах [4].

На территории Прибайкалья и Забайкалья в рассматриваемый период наблюдений произошло 116 землетрясений с  $m_b \geq 3.7$  (59 на территории Монголии), из них 51 ощутимое с  $m_b \geq 3.7$  (23 на территории Монголии). Данные о 19 ощутимых событиях с магнитудой  $m_b \geq 4.6$  (11 на территории Монголии) приведены в таблице. Самое сильное землетрясение произошло 11 января 2021 г. и имело магнитуду  $m_b = 6.5$  ( $MS = 7.2$ ). Его эпицентр располагался на глубине 20 км на территории Монголии в районе оз. Хубсугул, примерно в 45 км от границы с Россией, и вызвало интенсивность сотрясений в населенных пунктах Монды, Орлик – 6 баллов; Закаменск, Иркутск, Ангарск, Зима, Саянск, Бохан, Смоленщина, Кяхта – 5 баллов; Маркова, Усолье-Сибирское, Черемхово, Железногорск, Грановщина, Голубые Ели, Мишелевка, Шелехов, Куйтун, Михайлов-

ка, Свирск, Мегет, Никольск, Култук, Тулун, Гусиноозёрск, Средний, Баклаши, Чистые Ключи – 4–5 баллов; Нижнеудинск, Братск, Большое Голоустное, Вихоревка, Бирюсинск, Кодинск, Железногорск-Илимский, Улан-Удэ, Хомутово, Бай-Хаак, Большая Речка, Слюдянка, Залари, Александровское, Усть-Уда, Усть-Илимск, Заречный, Чеботариха, Максимовщина, Введенщина, Турма, Уховский, Карлук, Белореченский, Новая Игирма, Тайтурка, Байкальск, Кызыл, Малая Топка, Молодёжный, Оёк, Покровка, Пивовариха, Тайшет, Чунский, Петропавловка, Добролёт, Тельма, Жигалово, Казачье, Эрдэнэт (Монголия), Усть-Ордынский, Дзержинск, Егоровщина, Усть-Кут, Олха, Каменно-Ангарск, Олонки, Большая Елань, Алзамай – 4 балла; Киренск, Красноярск, Петропавловка, Кукуй, Сосновка, Магистральный, Петровск-Забайкальский, Юголок – 3–4 балла; Чита – 3 балла [5].

В 2021 г. на территории Приамурья и Приморья зафиксировано 4 землетрясения с  $m_b \geq 3.8$ , ощутимых не было. На глубине  $h = 490$  зафиксировано одно землетрясение с  $m_b = 4.4$ .

На о. Сахалин и в прилегающей акватории Охотского моря в 2021 г. было зафиксировано 13 землетрясений с  $m_b \geq 3.5$ , из них 8 ощутимых с  $m_b \geq 3.5$  (см. таблицу). Самое сильное землетрясение произошло 28 января и имело магнитуду  $m_b = 4.2$ . Его эпицентр располагался на глубине 10 км на о. Сахалин, оно вызвало интенсивность сотрясений в населенных пунктах Ноглики – 3–4 балла; Горячие Ключи – 3 балла. Два из зарегистрированных землетрясений произошло на глубинах 310 и 345 км, остальные на глубинах 5–15 км.

На территории Курило-Охотского региона зарегистрированы 183 землетрясения с магнитудой  $m_b \geq 3.5$ , из них – 38 ощутимых с магнитудами  $m_b \geq 3.8$ , которые сопровождались сейсмическими воздействиями в близлежащих населенных пунктах с силой до 5 баллов. Данные о 18 ощутимых землетрясениях с магнитудой  $m_b \geq 4.8$  (4 на территории Японии) приведены в таблице. Самое сильное землетрясение произошло 20.09.2021 г. на глубине  $h = 55$  км с  $m_b = 6.1$  ( $MS = 5.9$ ) в Тихом океане восточнее Курильских островов. Оно сопровождалось сейсмическими воздействиями в близлежащих населенных пунктах силой до 2–3 баллов.

В 2021 г. на обширной территории, включающей Якутию, Северо-Восток России и Чукотку, зарегистрировано 11 землетрясений с  $m_b \geq 4.0$ , из них – одно ощутимое землетрясение с магнитудой  $m_b = 4.4$ , оно ощущалось в Сеймчане силой 2 балла.

На территории Камчатки, Северо-Курильских и Командорских островов зафиксировано 226 землетрясений с  $m_b \geq 3.4$ , из них – 26 сопровождались сейсмическими воздействиями в близлежащих населенных пунктах с силой до 4–5 баллов (см. таблицу). Самое сильное землетрясение на глубинах очага  $h \leq 70$  км произошло 16.03.2021 г. на глубине  $h = 60$  км с  $m_b = 6.6$  ( $MS = 6.7$ ) в Тихом океане у восточного побережья Камчатки, оно ощущалось в Усть-Камчатске силой до 4–5 баллов по шкале ШСИ-2017 [4, 5]. Это землетрясение сопровождалось большим числом афтершоков. Самое сильное землетрясение на глубинах очага свыше 70 км произошло 18.10.2021 г. на глубине 180 км в восточной части Камчатки и имело магнитуду  $m_b = 5.6$ , оно ощущалось в Петропавловске-Камчатском силой 2–3 балла [4, 5].

## ВЫВОДЫ

2021 год оказался весьма спокойным в сейсмическом отношении на территории России. Восьмой год подряд (2014–2021 гг.) землетрясения (как природные, так и техногенные) не вызвали на всей территории России никаких разрушений. Но следует отметить активизацию сейсмического

процесса на территории Прибайкалья и Забайкалья – 116 событий (в 2020 г. – 36), из них ощутимых 51 (в 2020 г. – 21) за счет сильного землетрясения 11 января на территории Монголии на границе с Россией и последовавшем за ним афтершоковым процессом. Всего за период с 1 января по 31 декабря в оперативном режиме ССД ФИЦ ЕГС РАН на территории России и вблизи ее границ было зарегистрировано 702 землетрясения с  $m_b \geq 3.1$ .

Самыми сильными по магнитуде на территории РФ оказалось землетрясение, произошедшее 16.03.2021 г. на глубине  $h = 60$  км с  $m_b = 6.6$  ( $MS = 6.7$ ) в Тихом океане у восточного побережья Камчатки, оно ощущалось в Усть-Камчатске силой 4–5 баллов, в селах Никольское и Крутоберегово – 4 балла, в Петропавловске-Камчатском и пос. Ключи – 3 балла, в Вилючинске – 2 балла [4].

Самым сильным по воздействию стало Хубсугульское землетрясение, произошедшее 11.01.2021 г. на территории Монголии в районе оз. Хубсугул, примерно в 45 км от границы Монголии с Россией с  $m_b = 6.5$  ( $MS = 7.2$ ). Наибольшая интенсивность сотрясений, оцениваемая в 6 баллов [5], наблюдалась в поселках Монды и Орлик.

Макросейсмические проявления в 2021 г. были отмечены для 140 землетрясений в 670 населенных пунктах России. Этот показатель выше аналогичного показателя за 2020 г. (111 землетрясений проявлялись для 232 населенных пунктов).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. База данных “Землетрясения” Службы срочных донесений. Информационные ресурсы ФИЦ ЕГС РАН // ФИЦ ЕГС РАН [сайт]. URL: <http://www.ceme.gsras.ru/new/infres/> (дата обращения 13.01.2022).
2. Виноградов Ю.А., Рыжикова М.И., Пойгина С.Г., Петрова Н.В., Коломиец М.В. Сильные землетрясения земного шара в I полугодии 2021 г. по данным ФИЦ ЕГС РАН // Российский сейсмологический журнал, 2021. Т. 3. № 3. С. 7–27.
3. Землетрясения России в 2019 году. Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. 213 с.
4. Каталог землетрясений Камчатки и Командорских островов (1962 г. – наст. вр.) // Единая информационная система сейсмологических данных КФ ФИЦ ЕГС РАН [Электронный ресурс]. URL: <http://sdis.emsd.ru/info/earthquakes/catalogue.php> (дата обращения 11.01.2022).
5. Каталог землетрясений текущего года // Байкальский филиал ФИЦ ЕГС РАН [сайт]. URL: <http://www.seis-bykl.ru/modules.php?name=Main&nowear=nowear#cat> (дата обращения 31.12.2021).

6. Маловичко А.А., Коломиец М.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2020 году. // Геоэкология. 2021. № 4. С. 53–64.
7. Маловичко А.А., Старовойт О.Е. Геофизическая служба РАН: состояние и развитие // Актуальность идей Г.А. Гамбурцева в геофизике XXI века. Отв. ред. А.О. Глико. М.: Янус–К, 2013. С. 45–56.
8. Старовойт О.Е., Коломиец М.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2012 году. // Геоэкология. 2014. № 5. С. 450–456.
9. Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В., Рыжикова М.И. Служба срочных донесений ГС РАН // Землетрясения Северной Евразии в 2012 году. Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. С. 257–263.

## SEISMICITY OF RUSSIA IN 2021

A. A. Malovichko<sup>a,#</sup>, M. V. Kolomiets<sup>a,##</sup>, and A. I. Ruzaykin<sup>b,###</sup>

<sup>a</sup> Federal Research Center for Geophysical Survey, Russian Academy of Sciences, ul. Lenina, 189, Obninsk, Kaluga oblast, 249035 Russia

<sup>b</sup> Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences, ul. B. Gruzinskaya, 10, Moscow, 123995 Russia

<sup>#</sup>E-mail: amal@gstras.ru

<sup>##</sup>E-mail: kolmar@gstras.ru

<sup>###</sup>E-mail: a.ruzaykin@yandex.ru

Results on monitoring seismicity in 2021 are given for the main regions and territories of Russia: the Caucasus; East European Platform; Arctics; Altai and Sayan Mountains; Cis- and TransBaikal region; Amur region; Primor'e; Sakhalin; Kuril-Okhotsk Region; Yakutia; North-East region of Russia and Chukotka; Kamchatka and Komandor Islands. Catalogs of the most significant earthquakes are provided for each region with parameters of the hypocenters and magnitudes received from instrumental observation. Manifestation of macroseismic effect from the majority of noticeable earthquakes (with  $I \geq 2.0$  points on SSI-2017 scale) that occurred in the territory of Russia is analyzed.

**Keywords:** seismic station, seismicity monitoring, magnitudes, macroseismic effect

## REFERENCES

1. База данных "Землетрясения" Службы срочных донесений. Информационные ресурсы FITS YEGS RAN [Database "Earthquakes" of the Urgent Reporting Service. Information resources of the Federal Research Center of the EGS RAS]. URL: <http://www.ceme.gstras.ru/new/infres/>. (accessed: 13.01.2022).
2. Vinogradov, Yu.A., Ryzhikova, M.I., Poigina, S.G., Petrova, N.V., Kolomiets, M.V. *Sil'nye zemletryaseniya zemnogo shara i Rossii v I polugodii 2021 g. po dannym FITS YEGS RAN* [Strong earthquakes of the globe and Russia in the first half of 2021 according to the Federal Research Center of the EGS RAS]. *Rossiiskii seismologicheskii zhurnal*, 2021, vol. 3, no. 3, pp. 7–21. (in Russian)
3. *Zemletryaseniya Rossii v 2019 g.* [Earthquakes in Russia in 2019]. Obninsk, GS RAS, 2021, 213 p. (in Russian)
4. *Katalog zemletryaseni Kamchatki i Komandorskikh ostrovov (1962 g. – nast. vr.)* [Catalogue of earthquakes of Kamchatka and the Commander Islands (1962 – present)]. Unified Information System of seismological data of the CF FIC EGS RAS. URL: <http://sdis.emsd.ru/info/earthquakes/catalogue.php> (accessed 11.01.2022). (in Russian)
5. *Katalog zemletryaseni tekushchego goda* [Catalog of earthquakes of the current year]. Baikal branch of FRC EGS RAS]. URL: <http://www.seis-bykl.ru/modules.php?Name=Main&nowear=nowear#cat> (accessed: 31.12.2021).
6. Malovichko, A.A., Kolomiets, M.V., Ruzaikin, A.I. *Seismichnost' Rossii v 2020 godu* [Seismicity in Russia in the year 2020]. *Geoekologiya*, 2021, no. 4, pp. 53–64. (in Russian)
7. Malovichko, A.A., Starovoi, O.E. *Geofizicheskaya sluzhba RAN: sostoyanie i razvitie* [Alert Service at GS RAS: a state-of-art and development]. *Aktual'nost' idei G.A. Gamburtseva v geofizike XXI veka* [Relevance of G. A. Gamburtsev ideas in geophysics for the XXI century]. A.O. Gliko, Editor-in-Chief. Moscow, Yanus-K Publ., 2013, pp. 45–56. (in Russian)
8. Starovoi, O.E., Kolomiets, M.V., Ruzaikin, A.I. *Seismichnost' Rossii v 2012 godu* [Seismicity in Russia in the year 2012]. *Geoekologiya*, 2014, no. 5, pp. 450–456. (in Russian)
9. Starovoi, O.E., Chepkunas, L.S., Kolomiets, M.V., Ryzhikova, M.I. Alert Service at GS RAS. *Zemletryaseniya Severnoi Evrazii v 2012 g.* [Earthquakes in the Northern Eurasia, 2012]. Obninsk, GS RAS, 2018, pp. 257–263. (in Russian)