

## ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

УДК 550.348.098.64

### СЕЙСМИЧНОСТЬ РОССИИ В 2020 ГОДУ

© 2021 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 им. О.Ю. Шмидта РАН, ул. Б. Грузинская, 10, Москва, 123995 Россия

\*E-mail: amal@gsras.ru

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

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

Поступила в редакцию 12.03.2021 г.

После доработки 16.03.2021 г.

Принята к публикации 10.04.2021 г.

В работе представлены результаты мониторинга сейсмичности для 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 2020 г. Для каждого региона приведены каталоги наиболее значимых землетрясений с параметрами гипоцентров и магнитуд, полученными по данным обработки инструментальных наблюдений. Проанализировано проявление макросейсмического эффекта от большинства ощутимых землетрясений ( $I \geq 2.5$  баллов по шкале ШСИ-2017), произошедших на территории России.

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

DOI: 10.31857/S0869780921040068

#### ВВЕДЕНИЕ

В 2020 г. в Федеральном исследовательском центре “Единая геофизическая служба Российской академии наук” (ФИЦ ЕГС РАН) были продолжены работы по сейсмическому мониторингу территории России [2, 6, 8]. В получении сейсмических данных и их обработке участвовали более 358 сейсмостанций 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 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 меро-

приятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края”.

#### СТРУКТУРА НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

В 2020 г. структура наблюдательной сейсмологической сети ФИЦ ЕГС РАН в основном сохранилась. Были введены в эксплуатацию новые станции – “Катав-Ивановск” в Челябинской области, “Монахово” в Бурятии. Кроме того, совместно с МЧС РФ в целях обеспечения поддержки принятия решений Аварийно-спасательного центра мониторинга и прогноза (АСЦМП) ЧС ГУ МЧС России по Сахалинской области, как часть системы комплексной безопасности и защиты от рисков чрезвычайных ситуаций, были организованы пункт “Китовый” на о. Итуруп и станция “Южно-Курильск” на о. Кунашир. Дополнительно предусмотрено предоставление оперативной информации для сотрудников АСЦМП о произошедших сейсмических событиях, в том числе с использованием автоматизированного сервиса оценки инструментальной интенсивности сотрясений по записи сильных движений в режиме квазиреального времени.

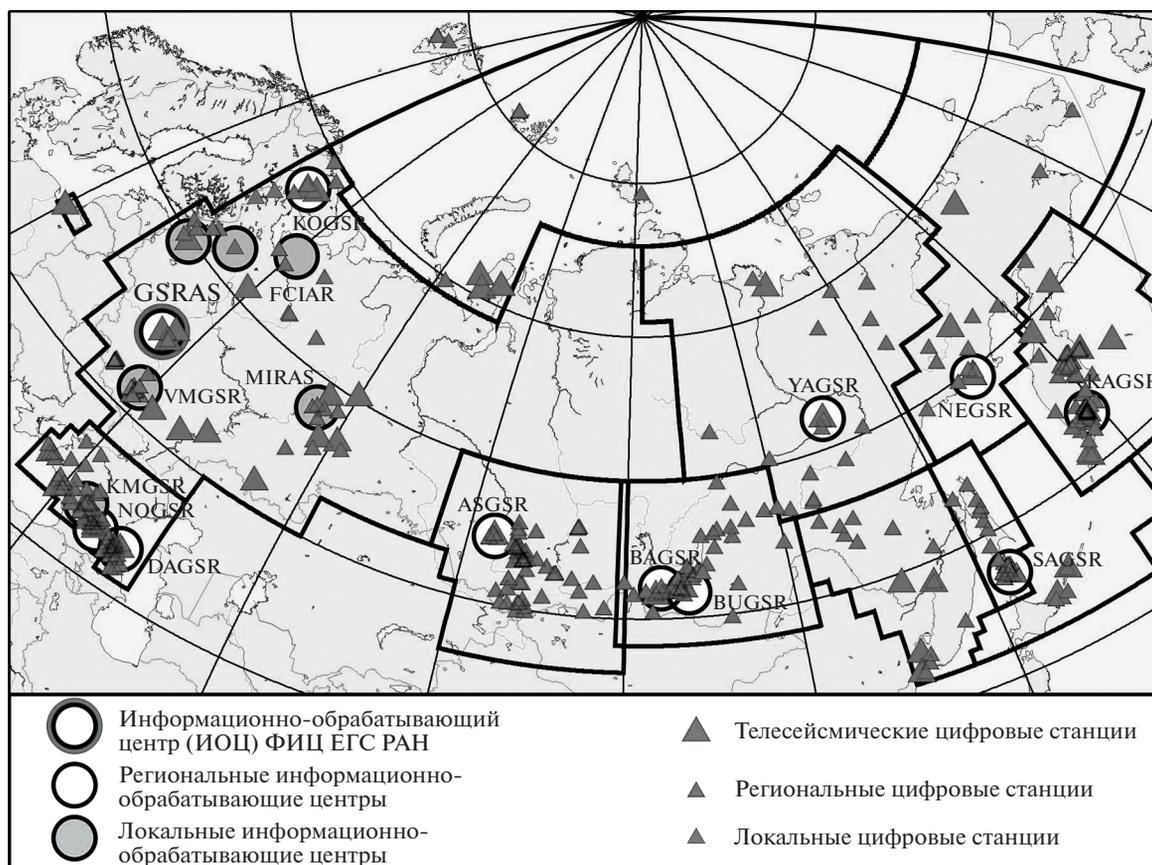


Рис. 1. Карта расположения на территории Российской Федерации сейсмических станций, данные которых были использованы при определении параметров землетрясений.

На рис. 1 приведена карта расположения на территории Российской Федерации 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].

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

**Срочный режим обработки** осуществляют Службы срочных донесений (ССД), функционирующие в г. Обнинск, а также в пяти филиалах – Камчатском (г. Петропавловск-Камчатский), Сахалинском (г. Южно-Сахалинск), Байкальском (г. Иркутск), Алтае-Саянском (г. Новосибирск) и Северо-Осетинском (г. Владикавказ). ССД в Обнинске 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 минут 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 в Обнинске подробно описаны в работах [7, 9].

**Текущий режим обработки**, при котором используются данные более 950 сейсмических станций как российских, так и мировой сети, обеспе-

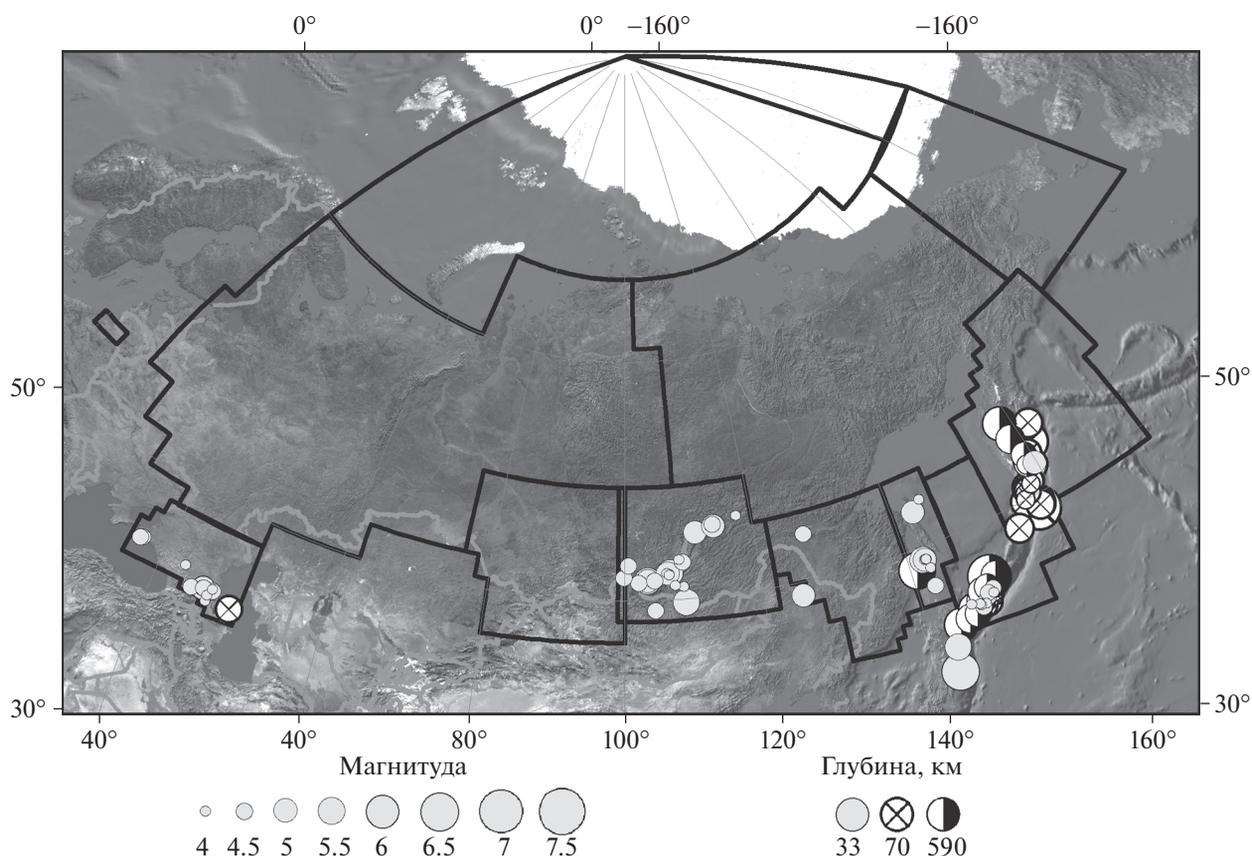


Рис. 2. Карта расположения эпицентров землетрясений, осязанных на территории Российской Федерации в 2020 г.

чивает выпуск сейсмологических каталогов и бюллетеней ФИЦ ЕГС РАН.

С 2015 г. в Центральном отделении ФИЦ ЕГС РАН (г. Обнинск) успешно функционирует автоматизированная система сбора и анализа макросейсмических данных об осязанных землетрясениях на территории России в режиме реального времени с использованием сети Интернет [5], которая позволяет повысить оперативность получения информации об интенсивности осязанных землетрясений и масштабах последствий при реализации сильных и катастрофических землетрясений на территории России и стран СНГ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В целом на территории России в 2020 г., по данным ССД ФИЦ ЕГС РАН, при проведении сейсмического мониторинга зафиксировано 651 землетрясение (в 2019 г. — 681, в 2018 г. — 635 землетрясений) с  $m_b \geq 3.1$ , в том числе количество землетрясений, осязанных на территории России — 101 (в 2019 г. — 83, в 2018 г. — 92) (рис. 2). В табл. 1 приведены данные о проявлении макросейсмического эффекта от основных осязанных землетрясений на территории России в 2020 г. [1].

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

В 2020 г. в районе Крыма зафиксировано 2 землетрясения с  $m_b \geq 4.1$ , осязанных не было.

На территории региона Западного Кавказа и в прилегающей акватории Черного моря в 2020 г. было зафиксировано 28 землетрясений с  $m_b \geq 3.3$ , из них 4 осязанных с  $m_b \geq 3.9$  (см. табл. 1). Самое сильное землетрясение с  $m_b = 4.3$  произошло 12.12.2020 г. в акватории Черного моря между Анапой и Новороссийском и вызвало сотрясения интенсивностью до 4–5 баллов по шкале ШСИ-2017<sup>1</sup> в близлежащих населенных пунктах.

В 2020 г. на территории региона Восточного Кавказа зафиксировано 146 землетрясений с  $m_b \geq 3.1$ , из них 9 осязанных с  $m_b \geq 3.6$  (см. табл. 1). Самое сильное землетрясение региона произошло также 12.12.2020 г. на территории Чеченской Республики с  $m_b = 4.7$  и вызвало интенсивность

<sup>1</sup> ШСИ-17 - шкала сейсмической интенсивности. См. ГОСТ Р 57546–2017. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности. М.: Стандартинформ, 2017. 28 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146265>

сотрясений в близлежащих населенных пунктах силой до 5 баллов по шкале ШСИ-2017.

На обширной, но слабосейсмичной территории Восточно-Европейской платформы, Урала и Западной Сибири не зарегистрировано ни одного землетрясения в 2020 г. с  $m_b \geq 3.5$ .

В Арктическом регионе на территории зоны ответственности Российской Федерации было зарегистрировано 7 землетрясений с  $m_b \geq 4.3$ , из них 3 землетрясения с эпицентрами, расположенными в районе севернее архипелага Северная Земля, 2 землетрясения с эпицентрами, расположенными восточнее архипелага Северная Земля, 1 с эпицентром, расположенным севернее Земли Франца-Иосифа, и еще одно с эпицентром в море Лаптевых (см. табл. 1). Поскольку эпицентры этих землетрясений располагались далеко от населенных пунктов, сведений об их осязательности не поступало.

В районе архипелага Шпицберген вне зоны ответственности Российской Федерации были зарегистрированы 8 землетрясений с  $m_b \geq 4.5$ .

В южной части Сибири в пределах Горного Алтая и Саян и пограничной области России и Монголии в 2020 г. было зарегистрировано 11 землетрясений с  $m_b \geq 3.8$ , осязательных не было.

На территории Прибайкалья и Забайкалья в рассматриваемый период наблюдений произошло 36 землетрясений с  $m_b \geq 3.6$ . Данные о 21 осязательном событии (одно на территории Монголии) приведены в табл. 1. Самое сильное землетрясение (21.09.2020), эпицентр которого располагался на глубине 10 км в Иркутской области, имело магнитуду  $m_b = 5.5$  ( $M_S = 5.2$ ) и вызвало интенсивность сотрясений в населенных пунктах Култук, Быстрая – 6–7 баллов; Слюдянка – 6 баллов; Иркутск, Урик, Маркова, Белореченский, Мамоны, Шелехов, Введенщина, Чистые Ключи, Голубые Ели, Роял Парк, Ангарск, Усолье-Сибирское, Закаменск, Карлук, Листвянка, Моты, Мегет, Оёк, Оса, Хомутово – 5 баллов; Черемхово, Байкальск, Усть-Куда, Бохан, Дзержинск, Кудя, Средний, Тулун – 4–5 баллов; Молодежный Свирск, Утулик, Кяхта, Харанжино, Бозой, Братск, Грановщина, Еланцы, Зима, Малая Топка, Ользоны, Петровск-Забайкальский, Саянск, Северобайкальск, Улан-Удэ – 4 балла; Качуг, Железногорск-Илимский – 3–4 балла; Усть-Илимск – 3 балла по шкале ШСИ-2017 [4].

В 2020 г. на территории Приамурья и Приморья зафиксировано 4 землетрясения с  $m_b \geq 4.2$ . Данные о двух осязательных событиях (одно на территории Китая) приведены в табл. 1.

На о. Сахалин и в прилегающей акватории Охотского моря в 2020 г. зафиксированы 11 землетрясений с  $m_b \geq 3.6$ , из них 10 осязательных с  $m_b \geq 3.6$  (см. табл. 1). Самое сильное землетрясе-

ние произошло 30.11.2020 г., и имело магнитуду  $m_b = 6.4$  и вызвало интенсивность сотрясений в населенных пунктах Южно-Сахалинск, Чехов, Горнозаводск, Томари, Троицкое, Синегорск, Новотроицкое – 2–3 балла по шкале ШСИ-2017. Его эпицентр располагался на глубине 590 км в Татарском проливе. Три из зарегистрированных землетрясений произошли на глубинах  $h = 360, 410, 450$  км, остальные на глубинах  $h = 5–15$  км.

В 2020 г. на территории Курило-Охотского региона зарегистрированы 161 землетрясение с магнитудой  $m_b \geq 3.4$ , из них – 32 осязательных землетрясения с магнитудами  $m_b \geq 3.7$ , которые сопровождалось сейсмическими воздействиями в близлежащих населенных пунктах с силой до 5–6 баллов по шкале ШСИ-2017. Данные о 21 осязательном землетрясении с магнитудой  $m_b \geq 4.5$  (7 – на территории Японии) приведены в табл. 1. Самое сильное землетрясение произошло 13.02.2020 г. на глубине  $h = 150$  км с  $m_b = 7.2$  ( $M_S = 6.5$ ) в Охотском море у западного побережья Курильских островов. Оно сопровождалось сейсмическими воздействиями в близлежащих населенных пунктах силой до 5–6 баллов по шкале ШСИ-2017.

На обширной территории, включающей Якутию, Северо-Восток России и Чукотку, зарегистрировано 3 землетрясения с  $m_b \geq 4.4$ , осязательных не было.

В 2020 г. на территории Камчатки, Северо-Курильских и Командорских островов зафиксировано 242 землетрясения с  $m_b \geq 3.3$ , из них – 25 землетрясений сопровождалось сейсмическими воздействиями в близлежащих населенных пунктах с силой до 5–6 баллов по шкале ШСИ-2017 (см. табл. 1). Самое сильное землетрясение на глубинах очага  $h \leq 70$  км произошло 25.03.2020 г. на глубине  $h = 60$  км с  $m_b = 7.2$  ( $M_S = 7.5$ ) восточнее Курильских островов, оно ощущалось в Северо-Курильске силой до 5–6 баллов по шкале ШСИ-2017. Это землетрясение сопровождалось большим количеством афтершоков. Самое сильное землетрясение на глубинах очага  $h \geq 70$  км произошло 15.09.2020 г. на глубине 350 км в центральной части Камчатки и имело магнитуду  $m_b = 6.0$ , оно ощущалось в Петропавловске-Камчатском и Южно-Курильске силой до 2 баллов по шкале ШСИ-2017.

## ВЫВОДЫ

2020 г. оказался весьма спокойным в сейсмическом отношении на территории России. Седьмой год подряд (2014–2020 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 Забайка-

Таблица 1. Проявление макросейсмического эффекта от осуживаемых землетрясений на территории России в 2020 г.

Дата, время (чч:мм)	Ширина, N, град.	Долгота, E, град.	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
<b>Западный Кавказ</b>						
26.01.2020 21:01:39	42.75	44.25	10	4.2	Республика Северная Осетия–Алания	Хидикус, Лац, Урикау, Верхний Фиагон, Дзивгис, Верхний Унал – 4–5; Нар, Бурон, Верхний Цей – 4; Тамиск, Кобан – 3, Алагир, Суадаг, Чми, Джейрах – 2–3; Балта, Нопкау – 2
15.03.2020 05:35:58	44.55	37.08	10	4.2	Черное море	Анапа, Су-Псех – 2–3, Новороссийск – 2
29.08.2020 09:40:17	44.15	42.75	5	3.9	Ставропольский край	Железноводск, Минеральные воды – 2–3
12.12.2020 14:54:23	44.63	37.27	10	4.3	Черное море	Анапа – 4–5, Новороссийск – 4
<b>Восточный Кавказ</b>						
20.04.2020 12:53:06	42.13	46.25	10	4.0	Республика Дагестан	Бежта – 2–3
13.05.2020 14:51:14	43.10	46.67	10	4.1	Там же	Хасавюрт, Дылым, Калининаул, Аксай, Карланюрт – 2–3
11.06.2020 16:32:52	42.62	46.18	15	3.6	Там же	Агвали – 2–3
03.11.2020 12:16:45	42.21	49.05	45	4.7	Каспийское море	Махачкала – 2–3, Ахты – 2
05.11.2020 21:23:58	43.2	46.51	10	3.6	Республика Дагестан	Хасавюрт – 2–3
12.12.2020 21:29:50	43.08	45.52	10	4.7	Чеченская Республика	Урус-Мартан, Чечен-Аул, Грозный, Ачхой-Мартан, Гой-Чу, Мартан-Чу, Танги-Чу, Рошни-Чу, Гехи, Ва-лерик, Гикало, Старые Атаги, Катар-Юрт, Гойты – 5; Шали, Аргун, Цоци-Юрт, Серноводское, Самашки, Ассиновская, Авгуры – 4; Махачкала – 2–3
12.12.2020 23:50:22	43.09	45.55	10	4.1	Там же	Урус-Мартан, Грозный, Ачхой-Мартан, Чечен-Аул – 3; Шали – 2
13.12.2020 11:34:19	43.12	45.49	10	4.8	Там же	Урус-Мартан, Чечен-Аул, Грозный, Ачхой-Мартан, Старые Атаги – 4; Шали, Аргун, Цоци-Юрт – 3
13.12.2020 13:05:02	43.05	45.49	10	4.5	Там же	Урус-Мартан, Чечен-Аул, Грозный, Шали, Ачхой-Мартан – 3
<b>Арктический регион</b>						
08.01.2020 12:07:45	86.28	37.30	10	5	Севернее Земли Франца-Иосифа	
10.01.2020 17:57:36	83.42	114.97	10	4.3	Севернее Северной Земли	
12.01.2020 7:25:13	82.15	118.08	10	4.8	Там же	
27.01.2020 14:24:45	80.80	121.90	10	5.2	Восточнее Северной Земли	
12.04.2020 11:57:09	78.92	123.04	10	4.4	Там же	
28.07.2020 19:07:32	77.84	126.52	10	4.5	Море Лаптевых	
04.08.2020 14:52:15	83.50	115.400	10	4.8	Севернее Северной Земли	
<b>Прибайкалье и Забайкалье</b>						
13.02.2020 23:52:59	56.85	117.68	15	3.6	Забайкальский край	Чара – 3
03.03.2020 07:16:58	49.04	104.41	33	4.1	Монголия	Закаменск – 3–4, Иркутск, Ангарск – 2
21.04.2020 13:20:32	51.26	107.37	15	3.7	Республика Бурятия	Барыкино, Мухоршибирь, Куйтун, Нижний Саянтуй, Шабур – 3–4; Улан-Удэ – 3

Таблица 1. Продолжение

Дата, время (чч:мм)	Широта, N, град.	Долгота, E, град.	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
08.06.2020 21:53:28	53.57	108.15	10	3.9	Озеро Байкал	Узурь – 3–4, Онгурен – 2
13.06.2020 07:36:22	51.60	102.05	10	4.4	Республика Бурятия	Кырен – 4–5, Тибельги – 4, Иркутск, Шелехов, Олха, Баклаши – 3
20.06.2020 07:15:42	51.14	108.61	10	4.0	Забайкальский край	Куйтун – 4–5, Мухоршибирь – 4
06.07.2020 11:50:17	51.79	104.46	10	4.3	Иркутская область	Байкальск – 4–5, Иркутск, Ангарск, Шелехов, Куйтун, Баклаши, Большой Луг, Танхой, Чистые Ключи, Выдрино, Грановщина, Пивовариха, Подкаменная, Марково, Максимова, Олха, Мамоная, Новая Раводная – 4; Усолье-Сибирское, Закаменск, Мегете, Утулик, Патроны, Моты, Плишкино, Мельничная Падь, Оёк, Савватеевка, Добролет, Молодежный, Малая Топка – 3–4; Улан-Удэ, Свирск, Усть-Ордынский, Улекчин – 3
24.07.2020 13:42:38	53.35	108.74	20	4.2	Республика Бурятия	Максимиха – 5, Суво, Уро, Баргузин, Усть-Баргузин – 4, Онгурен – 2–3
21.09.2020 18:04:58	51.82	103.4	10	5.5 (5.2)	Иркутская область	Кулук, Быстрая – 6–7; Слюдянка, Тибельги – 6; Иркутск, Урик, Маркова, Белореченский, Мамоны, Шелехов, Венщина, Чистые Ключи, Голубе Ели, Роял Парк, Ангарск, Усолье-Сибирское, Закаменск, Карлук, Листьянка, Моты, Мегет, Оёк, Оса, Хомутово – 5; Черемхово, Байкальск, Усть-Куда, Бохан, Дзержинск, Кудя, Средний, Тулун – 4–5; Молодежный, Свирск, Утулик, Кяхта, Харанжино, Бозой, Братск, Грановщина, Еланцы, Зима, Малая Топка, Ользона, Петровск-Забайкальский, Саянск, Северобайкальск, Улан-Удэ – 4; Качуг, Железнодорож-Илимский – 3–4; Усть-Илимск – 3
21.09.2020 18:19:55	51.8	103.45	10	4.9	Там же	Иркутск – 4
01.10.2020 18:59:35	52.25	106.58	10	3.8	Республика Бурятия	Иркутск – 3, Шелехов – 2–3
22.10.2020 13:38:52	52.08	99.85	10	4.3	Там же	Орлик – 3
05.11.2020 03:01:32	49.65	108.9	10	5.1	Забайкальский край	Бичура – 3–4, Улан-Удэ, Закаменск – 3
10.11.2020 06:49:57	56.38	113.86	10	4.5	Республика Бурятия	Северомуйск – 3, Таксимо – 2
15.11.2020 06:18:27	53.2	100.55	10	4.1	Иркутская область	Зима, Саянск – 2
03.12.2020 12:37:10	55.86	111.04	15	4.9	Республика Бурятия	Кумора – 5
						Корсаково – 5–6, Селенгинск, Кабанск, Каменск, Творогово, Шигаево, Ангарск, Иркутск, Улан-Удэ, Середкина, Хомутово, Усолье-Сибирское, Куйтун, Дзержинск, Оймур, Усть-Куда, Ангарские Хутора, Шелехов, Черемхово,

Таблица 1. Продолжение

Дата, время (тч:мм)	Широта, N, град.	Долгота, E, град.	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
09.12.2020 21:44:33	52.46	106.78	10	5.3 (5.4)	Там же	Марково, Белореченский, Большое Голоустное, Первомайский, Тырган – 5; Введенщина, Ревякина, Баклаши, Мухоршибирь, Калиновка, Саган-Нура, Пивовариха, Гусинозёрск, Карлук, Грановщина, Свирск, Зуй, Средний, Оёк, Бохан, Малая Топка, Урик, Смоленщина, Добролёт, Усолье-7 – 4–5; Саянск, Слодянка, Кудла, Зима, Голубые Ели, Большая Речка, Култук, Залари, Ширяева, Олха, Усть-Ордынский, Сарма, Жигалово, Харанцы, Михайловка, Молодежный, Новомальгинск, Бозой, Мегет, Закаменск – 4; Нижнеудинск – 3–4, Чита, Магистральный, Зеленогорск – 3; Корсаково – 5–6; Селенгинск, Кабанск, Каменск, Творогово, Шигаево, Ангарск, Иркутск, Улан-Удэ, Середкина, Хомутово, Усолье-Сибирское, Куйтун, Держинск, Оймур, Усть-Кудла, Ангарские Хутора, Шелехов, Черемхово, Марково, Белореченский, Большое Голоустное, Первомайский, Тырган – 5; Введенщина, Ревякина, Баклаши, Мухоршибирь, Калиновка, Саган-Нура, Пивовариха, Гусинозёрск, Карлук, Грановщина, Свирск, Зуй, Средний, Оёк, Бохан, Малая Топка, Урик, Смоленщина, Добролёт, Усолье-7 – 4–5; Саянск, Слодянка, Кудла, Зима, Голубые Ели, Большая Речка, Култук, Залари, Ширяева, Олха, Усть-Ордынский, Сарма, Жигалово, Харанцы, Михайловка, Молодежный, Новомальгинск, Бозой, Мегет, Закаменск – 4; Нижнеудинск – 3–4, Чита, Магистральный, Зеленогорск – 3; Корсаково – 5–6, Селенгинск, Кабанск, Творогово, Шигаево, Ангарск, Иркутск, Улан-Удэ, Середкина, Хомутово, Усолье-Сибирское, Куйтун, Держинск, Оймур, Усть-Кудла, Ангарские Хутора, Шелехов, Черемхово, Марково, Белореченский, Большое Голоустное, Первомайский, Тырган – 5; Введенщина, Ревякина, Баклаши, Мухоршибирь, Калиновка, Саган-Нура, Пивовариха, Гусинозёрск, Карлук, Грановщина, Свирск, Зуй, Средний, Оёк, Бохан, Топка, Урик, Смоленщина, Добролёт, Усолье-7 – 4–5; Саянск, Слодянка, Кудла, Зима, Голубые Ели, Большая Речка, Култук, Залари, Ширяева, Олха, Усть-Ордынский, Сарма, Жигалово, Харанцы, Михайловка, Молодежный, Новомальгинск, Бозой, Мегет, Закаменск – 4; Саянск, Слодянка, Кудла, Зима, Голубые Ели, Большая Речка, Култук, Залари, Ширяева, Олха, Усть-Ордынский, Сарма, Жигалово, Харанцы, Михайловка, Молодежный, Новомальгинск, Бозой, Мегет, Закаменск – 4;

Таблица 1. Продолжение

Дата, время (чч:мм)	Широта, N, град.	Долгота, E, град.	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
09.12.2020 21:49:57	52.31	106.57	10	4	Там же	Нижнеудинск – 3–4, Чита, Магистральный, Зеленогорск – 3; Корсаково – 5–6, Селенгинск, Кабанск, Каменск, Творогово, Шигаево, Ангарск, Иркутск, Улан-Удэ, Середкина, Хомутово, Усолье-Сибирское, Куйтун, Держинск, Оймур, Усть-Куда, Ангарские Хутора, Шелехов, Черемхово, Марково, Белореченский, Большое Голоустное, Первомайский, Тьрган – 5; Введенщина, Ревякина, Баклаши, Мухоршибирь, Калиновка, Саган-Нура, Пивовариха, Гусиноозёрск, Карлук, Грановщина, Свирск, Зуй, Средний, Оёк, Бохан, Малая Топка, Урик, Смоленщина, Добролёт, Усолье-7 – 4–5; Саянск, Слодянка, Кудла, Зима, Голубые Ели, Большая Речка, Култук, Залари, Ширяева, Олха, Усть-Ордынский, Сарма, Жигалово, Харанцы, Михайловка, Молодежный, Новомальтинск, Бозой, Мегет, Закаменск – 4; Нижнеудинск – 3–4, Чита, Магистральный, Зеленогорск – 3
10.12.2020 14:20:02	52.4	106.44	10	4.9	Там же	Корсаково, Оймур, Куйтун – 3–4 Иркутск, Ангарск, Марково, Шелехов, Тьрган, Корсаково, Карлук, Бозой, Бохан, Горячий ключ, Хомутово, Усть-Ордынский, Попова, Петрова, Большая Елань, Пивовариха, Держинск, Введенщина, Улан-Удэ, Еланцы – 4; Усолье-Сибирское, Верхний Кег, Миловиды, Малая Топка, Порт Байкал, Новая Разводная, Грановщина, Мамоны, Молодежный, Кудла – 3–4; Парфеново, Зима – 3 Еланцы, Тьрган, Петрова, Попова – 3–4; Иркутск, Улан-Удэ, Маркова, Шелехов, Хомутово, Ангарск – 3; Усолье-Сибирское, Култук – 2–3
16.12.2020 17:43:41	52.41	106.21	10	3.9	Республика Бурятия	Северомуйск, Таксимо, Бодайбо, Мамакан – 4, Чита – 3
29.12.2020 00:31:53	56.23	114.05	10	4.9	Там же	Зeya – 2–3 Благовещенск, Константиновка – 2–3
<b>Приамурье и Приморье</b>						
04.02.2020 03:48:42		127.22	10	4.2	Амурская область	
07.02.2020 00:12:40		125.38	10	4.6	Северо-Восточный Китай	
<b>Сахалин и прилегающие акватории</b>						
03.01.2020 20:46:39	48.95	142.34	15	3.6	Сахалин	Углеторск, Шахтерск – 4
23.01.2020 06:22:39	46.54	142.41	10	4.2	Там же	Анива – 3–4, Невельск, Корсаков – 3
15.04.2020 21:56:55	53.72	144.30	10	3.7	Охотское море	Ныврово – 3
02.07.2020 13:47:50	48.1	142.5	5	3.9	Сахалин	Тихая, Пугачёво, Арсентьевка – 3

Таблица 1. Продолжение

Дата, время (чч:мм)	Широта, N, град.	Долгота, E, град.	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
13.09.2020 13:42:26	48.96	142	10	5.1	Там же	Углерск, Краснопожье, Поречье – 5; Ольховка – 4–5, Шахтерск, Медвежье – 4, Поронайск – 3
13.09.2020 14:09:02	48.91	142.15	10	4.7	Там же	Углерск – 4
13.09.2020 20:49:32	48.91	142.14	10	3.9	Там же	Углерск – 2–3
08.10.2020 02:02:32	48.95	142.25	10	3.9	Там же	Медвежье, Краснопожье – 3
08.11.2020 13:29:22	52.93	142.9	10	4.8	Там же	Оха, Тунгор – 3
30.11.2020 22:54:34	48.26	140.85	590	6.4	Татарский пролив	Южно-Сахалинск, Чехов, Горнозаводск, Томари, Троицкое, Синегорск, Новотроицкое – 2–3
<b>Курило-Охотский регион</b>						
11.01.2020 15:55:40	43.41	146.37	50	4.7	Курильские острова	Малокурильское – 4
15.01.2020 11:31:34	42.94	145.16	90	5.3	Район Хоккайдо	Малокурильское – 3, Южно-Курильск – 2–3,
28.01.2020 01:36:03	43.52	145.99	95	5.8	Там же	Южно-Курильск – 4, Малокурильское – 3–4
29.01.2020 06:14:02	44.37	148.26	50	4.6	Курильские острова	Рейдово – 2
13.02.2020 10:33:44	45.68	148.95	150	6.4 (6.1)	Там же	Горное, Горячие Ключи – 5–6; Крабоводское, Головинно, Горячий пляж, Киговое, Курильск, Лагунное, Малокурильское, Менделеево, Рейдово, Южно-Курильск – 5
07.03.2020 05:02:06	44.96	148.22	120	4.7	Там же	Малокурильское, Крабоводское – 2
13.04.2020 01:42:53	48.26	154.45	60	5.2	Там же	Северо-Курильск – 2–3
30.04.2020 03:15:21	40.91	142.8	33	5.2	Восточное побережье Хонсю	Южно-Курильск, Горячий пляж – 2
03.05.2020 05:17:54	44.31	148.22	50	4.7	Курильские острова	Горное – 2–3
30.05.2020 18:13:48	42.62	143.87	100	6	Район Хоккайдо	Южно-Курильск, Горячий пляж, Головинно, Лагунное – 3–4, Малокурильское – 3
07.06.2020 04:05:53	43.92	148.00	40	4.5	Курильские острова	Горное – 2–3
16.06.2020 06:36:14	43.10	146.19	80	4.8	Там же	Южно-Курильск – 3, Малокурильское, Крабоводское – 2
02.07.2020 07:07:25	43.8	147.79	60	5.5	Там же	Малокурильское – 4, Южно-Курильск, Крабоводское – 3
09.07.2020 05:14:01	45.65	149.7	145	5.2	Там же	Курильск, Рейдово – 3, Южно-Курильск – 2–3
14.07.2020 13:21:08	44.07	147.1	90	5.4	Там же	Малокурильское – 4–5
17.07.2020 06:10:46	44.75	147.59	140	5.2	Там же	Южно-Курильск, Горный – 3–4; Горячий, Головинно, Малокурильское – 3
27.08.2020 14:14:52	44.44	148.23	60	4.9	Там же	Малокурильское – 3
02.09.2020 10:35:44	43.15	145.8	60	5.1	Район Хоккайдо	Южно-Курильск – 3
05.09.2020 12:06:51	43.63	147.14	50	4.6	Курильские острова	Малокурильское – 3–4
12.09.2020 02:44:11	38.75	142.27	33	6.4 (6.1)	Восточное побережье Хонсю	Южно-Курильск, Горячий пляж – 2
16.12.2020 01:28:07	42.76	144.26	60	5.2	Район Хоккайдо	Южно-Курильск, Малокурильское, Горячий пляж, Головинно, Дубовое – 2

Таблица 1. Окончание

Дата, время (чч:мм)	Широта, N, град.	Долгота, E, град.	Глубина, км	$m_b$ (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
<b>Камчатка, Северо-Курильские и Командорские острова</b>						
01.01.2020 03:53:25	52.57	159.45	45	4.9	У восточного побережья Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 3
16.01.2020 16:31:12	52.06	159.57	60	5.4	Там же	Петропавловск-Камчатский – 2–3
22.01.2020 11:04:12	54.81	161.72	60	5.4	Восточное побережье Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2–3
28.01.2020 04:19:46	52.44	159.36	40	4.6	У восточного побережья Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2–3
29.01.2020 02:44:45	54.51	158.77	235	5.1	Камчатка	Петропавловск-Камчатский – 2
20.02.2020 18:57:37	53.63	160.51	50	6.3 (5.6)	Восточное побережье Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 3–4
07.03.2020 00:03:32	49.99	156.66	50	4.2	Курильские острова	Северо-Курильск – 2
12.03.2020 05:20:11	52.49	159.03	70	4.8	У восточного побережья Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2–3
25.03.2020 02:49:21	48.99	157.63	60	7.2 (7.5)	Район Курильских островов	Северо-Курильск – 5–6, Петропавловск-Камчатский – 4–5, Южно-Курильск – 3
25.03.2020 17:21:47	49.25	158.08	50	5.5	Там же	Северо-Курильск – 3
07.04.2020 06:27:21	49.17	157.99	50	5.3	Там же	Северо-Курильск – 3
14.05.2020 01:22:51	51.07	158.13	65	4.7	Восточное побережье Камчатки	Северо-Курильск – 2
30.05.2020 11:01:34	52.99	159.16	120	4.7	У восточного побережья Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2–3
14.06.2020 21:23:24	49.18	158.05	50	5.4	Район Курильских островов	Северо-Курильск – 2–3
07.08.2020 03:41:12	52.34	158.9	80	4.8	Восточное побережье Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2–3
25.08.2020 21:53:48	52.97	159.65	60	4.6	У восточного побережья Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2
09.09.2020 22:11:27	50.64	157.2	60	4.6	Курильские острова	Северо-Курильск – 2–3
14.09.2020 10:08:37	50.82	157.27	60	4.7	Там же	Северо-Курильск – 4
15.09.2020 03:41:27	55.87	158.55	350	6 (6)	Камчатка	Петропавловск-Камчатский, Южно-Курильск – 2
05.10.2020 09:04:31	52.29	158.76	100	4.5	Восточное побережье Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2–3
11.10.2020 11:21:49	50.42	156.95	50	4.5	Курильские острова	Петропавловск-Камчатский – 2
13.11.2020 22:18:12	50.5	157.25	50	4.6	Там же	Северо-Курильск – 3
27.11.2020 18:45:09	49.88	156.51	60	5.4	Там же	Северо-Курильск – 4
27.11.2020 22:57:15	52.13	159.77	33	4.9	У восточного побережья Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 2
25.12.2020 03:35:40	50.88	158.11	40	4.1	Район Курильских островов	Северо-Курильск – 2–3

ля – 36 землетрясений (в 2019 г. – 22), из них ощутимых – 21 (в 2019 г. – 9). Всего за период с 1 января по 31 декабря в оперативном режиме Службой срочных донесений ФИЦ ЕГС РАН было зарегистрировано 651 землетрясение с  $m_b \geq 3.1$ .

Самыми сильными по магнитуде на территории РФ оказались землетрясения, произошедшие:

– 13.02.2020 г на глубине  $h = 150$  км с  $m_b = 7.2$  ( $MS = 6.6$ ) в Охотском море у западного побережья Курильских островов, оно ощущалось в Горном, Горячих Ключах силой 5–6 баллов, в Крабовозовском, Головинно, Горячем пляже, Китовом, Курильске, Лагунном, Малокурильском, Менделеево, Рейдово, Южно-Курильске силой 5 баллов по шкале ШСИ-2017;

– 25.03.2020 г. на глубине  $h = 60$  км с  $m_b = 7.2$  ( $MS = 7.5$ ) восточнее Курильских островов, оно ощущалось в Северо-Курильске силой 5–6 баллов, в Петропавловске-Камчатском силой 4–5 баллов и в Южно-Курильске силой 3 балла по шкале ШСИ-2017.

Самым сильным по воздействию стало Быстринское землетрясение, произошедшее 21.09.2020 г. в Иркутской области с  $m_b = 5.5$  ( $MS = 5.2$ ). Наибольшая интенсивность сотрясений, оцениваемая в 6–7 баллов по шкале ШСИ-2017 [4], наблюдалась в пос. Култук и д. Быстрая.

Макросейсмические проявления в 2020 г. были отмечены для 111 землетрясений в 232 населенных пунктах России. Этот показатель выше аналогичного показателя за 2019 г. (83 землетрясения проявлялись для 192 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 13.01.2021).

2. Виноградов Ю.А., Рыжикова М.И., Пойгина С.Г., Петрова Н.В., Коломиец М.В. Сильные землетрясения земного шара и России в I полугодии 2020 г. по данным ФИЦ ЕГС РАН // Российский сейсмологический журнал. 2020. Т. 2. № 3. С. 7–21
3. Землетрясения России в 2018 году. Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. 211 с.
4. Каталог землетрясений текущего года // Байкальский филиал ФИЦ ЕГС РАН. URL: <http://www.seis-bykl.ru/modules.php?name=Main&nowear=powear#cat> (дата обращения 28.12.2020).
5. Маловичко А.А., Диденко В.И., Яцало Б.И. Автоматизированная система и анализа макросейсмических данных об ощутимых землетрясениях в режиме реального времени // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Матер. Девятой Междунар. сейсмологической школы. Обнинск: ГС РАН, 2014. С. 209–213.
6. Маловичко А.А., Коломиец М.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2019 году // Геоэкология. 2020. № 3. С. 139–148.
7. Маловичко А.А., Старовойт О.Е. Геофизическая служба РАН: состояние и развитие // Актуальность идей Г.А. Гамбургера 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 2020

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

<sup>a</sup> 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@gsras.ru](mailto:amal@gsras.ru)

<sup>##</sup> E-mail: [kolmar@gsras.ru](mailto:kolmar@gsras.ru)

<sup>###</sup> E-mail: [a.ruzaykin@yandex.ru](mailto:a.ruzaykin@yandex.ru)

Results on monitoring seismicity in 2020 are given for the main regions and territories of Russia: Western and East Caucasus; East European Platform, Ural and West Siberia; Arctic Basin; Altai and Sayan Mountains; Lake Baikal region; Amur River 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  $I \geq 2.5$  points on SS1-2017 scale) that occurred in the territory of Russia is analyzed. The work is intended for seismologists, geophysicists, geologists and specialists in earthquake-prone construction.

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

## REFERENCES

1. *Baza dannykh "Zemletryaseniya" Sluzhby srochnykh doneseni. Informatsionnye resursy 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.gsr-ras.ru/new/infres/>. (accessed: 13.01.2021).
2. Vinogradov, Yu.A., Ryzhikova, M.I., Poigina, S.G., Petrov, a N.V., Kolomiets, M.V. *Sil'nye zemletryaseniya zemnogo shara i Rossii v I polugodii 2020 g. po dannym FITS YEGS RAN* [Strong earthquakes of the globe and Russia in the first half of 2020 according to the Federal Research Center of the EGS RAS]. *Rossiiskii seismologicheskii zhurnal*, 2020, vol. 2, no. 3, pp. 7–21. (in Russian)
3. *Zemletryaseniya Rossii v 2018 g.* [Earthquakes in Russia in 2018]. Obninsk, GS RAS, 2020, 211 p. (in Russian)
4. *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 \(date of treatment 12/28/2020\)](http://www.seis-bykl.ru/modules.php? Name = Main & nowear = nowear # cat (date of treatment 12/28/2020)).
5. Malovichko, A.A., Didenko, V.I., Yatsalo, B.I. *Avtomatizirovannaya sistema i analiz makroseismicheskikh dannykh ob oshchutimyykh zemletryaseniakh v rezhime real'nogo vremeni* [The automated system and the analysis of macroseismic data on noticeable earthquakes in real time]. *Sovremennye metody obrabotki i interpretatsii seismologicheskikh dannykh. Mater. IX Mezhdunarodnoi seismologicheskoi shkoly* [Modern methods of processing and interpretation of seismological data. Proc. IX Intern. Seismological Workshop]. Obninsk, GS RAS, 2014, pp. 209–213. (in Russian)
6. Malovichko, A.A., Kolomiets, M.V., Ruzaikin, A.I. *Seismichnost' Rossii v 2019 godu* [Seismicity in Russia in the year 2019]. *Geoekologiya*, 2020, no. 3, pp. 139–148. (in Russian)
7. Malovichko, A.A., Starovoit, O.E. 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. Starovoit, 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. Starovoit, 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)