

ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

УДК 550.348.098.64

СЕЙСМИЧНОСТЬ РОССИИ В 2015 году

© 2017 г. А.А. Маловичко*, М.В. Коломиец*, А.И. Рузайкин**

**Геофизическая служба РАН*

ул. Ленина, 189, Обнинск, Калужская область, 249035 Россия

E-mail: amal@gsras.ru

***Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН*

ул. Б. Грузинская, 10, Москва, 123242 Россия. E-mail: a.ruzaykin@yandex.ru

Поступила в редакцию 28.03.2016 г.

В работе представлены результаты мониторинга сейсмичности для основных сейсмоактивных регионов России: Северного Кавказа, Восточно-Европейской платформы, Урала, Западной Сибири, Арктики, Алтая и Саян, Прибайкалья и Забайкалья, Приамурья и Приморья, Сахалина, Курило-Охотского региона, Якутии, Северо-Востока России, Чукотки, Камчатки и Командорских островов в 2015 году. 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 MSK-64), произошедших на территории России.

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

ВВЕДЕНИЕ

В 2015 г. Геофизической службой (ГС) РАН были продолжены работы по сейсмическому мониторингу территории России, прилегающих регионов и территории мира на трех различных иерархических уровнях (телесеismic, региональном и локальном) [3, 5, 6, 9]. В получении сейсмических данных и их обработке участвовали 328 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, принадлежащие другим организациям Российской академии наук (Горный институт УрО РАН, г. Пермь; Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск; Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар; Институт динамики геосфер РАН, 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 Государственному предприятию «Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья».

СТРУКТУРА НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

В 2015 г. структура наблюдательной сейсмологической сети ГС РАН практически не изменилась. На рис. 1 приведена карта расположения на территории России сейсмических станций, участвовавших в регистрации и определении параметров землетрясений. Жирные черные линии показывают контуры 11 сейсмоактивных регионов России согласно принятой в ГС РАН в 2004 г. регионализации [2].

В 2015 г. выполнен комплекс мероприятий, который позволил улучшить регистрационные возможности системы сейсмологических наблюдений на территории Северного Кавказа. В западной части региона изменено местоположение трех сейсмостанций. Сейсмостанция из пос. Аибга (Адлерский район) перенесена в пос. Веселое (на 20 км в юго-западном направлении), а сейсмостанция из окрестностей г. Туапсе – в пос. Гойтх (на 28 км в северо-восточном направлении). Из-за высокого уровня шумов закрыта станция «Агой» (Туапсинский район), но открыта станция «Шапсугская» в 23 км к востоку от Новороссийска.

В восточной части Северо-Кавказского региона (Республика Дагестан) на пяти сейсмических станциях проведена замена аналогового

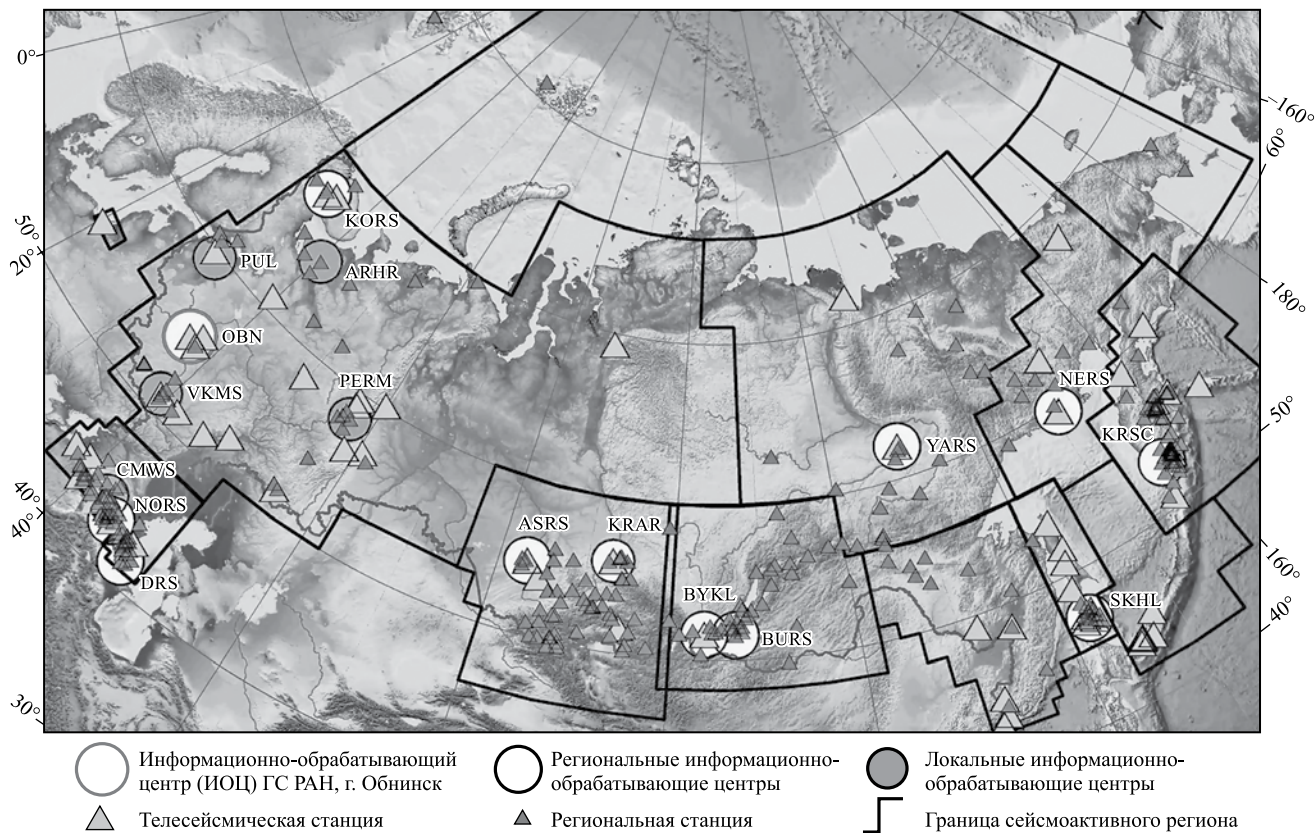


Рис. 1. Сейсмические станции на территории России в 2015 г. Черный шрифт – международные коды станций, на базе которых функционируют информационно-обрабатывающие центры; черные контуры – границы сейсмоактивных регионов.

оборудования на цифровое. Таким образом, завершился переход Дагестанской региональной сети сейсмологических наблюдений на цифровую регистрацию и обработку данных, что позволило повысить оперативность и точность определения параметров землетрясений.

В Сахалинском филиале ГС РАН также завершён полный переход на цифровую регистрацию и обработку сейсмологических данных. В конце сентября 2015 г. остановлены и демонтированы последние регистраторы с аналоговой формой записи на сейсмостанциях Зейского куста: “Бомнак”, “Кировский”, “Октябрьский” и “Экимчан”. Предварительно на всех этих станциях были установлены современные цифровые регистраторы с передачей данных в реальном режиме времени на серверы сбора и обработки сейсмостанций “Зей” и “Южно-Сахалинск”. В качестве датчиков на сейсмостанциях используются акселерометры Guralp CMG-5TDE и сейсмометры STS-2 и L4C3D.

В связи с сокращением в 2015 г. базового финансирования ГС РАН во всех филиалах осуществлялись мероприятия по оптимизации работы сейсмологического оборудования и перевода

его в полностью автоматический режим работы. На Камчатке четыре стационарные сейсмические станции (“Паужетка”, “Апача”, “Палана” и “Оссора”), ранее обслуживаемые персоналом, переведены в автономный режим работы с обеспечением надежной передачи данных в Информационно-обрабатывающий центр Камчатского филиала ГС РАН в режиме, близком к реальному времени.

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ПОЛУЧАЕМЫХ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Обработка сейсмологических данных в системе ГС РАН оставалась прежней [4, 7, 10] и осуществлялась в двух режимах:

- в срочном режиме, близком к реальному времени, когда информация о сильных землетрясениях передается заинтересованным ведомствам и организациям, а уточненная помещается на сайте ГС РАН;

- в текущем режиме, с выпуском сейсмологических каталогов и бюллетеней.

Срочный режим обработки проводят в Службе срочных донесений (ССД), располагающейся в г. Обнинске, а также в трех ее филиалах – Камчатском (г. Петропавловск-Камчатский), Сахалинском (г. Южно-Сахалинск) и Северо-Осетинском (г. Владикавказ). ССД в г. Обнинск осуществляет непрерывный мониторинг сейсмичности территории России, а также всей территории Земного шара, а Камчатская, Сахалинская и Северо-Осетинская ССД обеспечивают региональный мониторинг. Камчатский и Сахалинский филиалы ГС РАН также обеспечивают функционирование сейсмической подсистемы в рамках Федеральной системы предупреждения о цунами на Дальнем Востоке России.

Службы срочных донесений в течение 15–30 минут осуществляют обработку всех поступающих в режиме реального времени сейсмологических данных и формируют 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, включающих макросейсмические проявления. Для анализа большого количества сравнительно слабых землетрясений, а также афтершоков, возникающих после сильных землетрясений привлекаются данные региональных станций и зарубежных станций. Принципы работы ССД подробно описаны в работах [4, 7, 10].

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

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В целом на территории России в 2015 году Службой срочных донесений ГС РАН при проведении сейсмического мониторинга было зафиксировано в оперативном режиме 615 землетрясений (в 2014 г. – 642), в том числе 111 (82) – ощутимых на территории России.

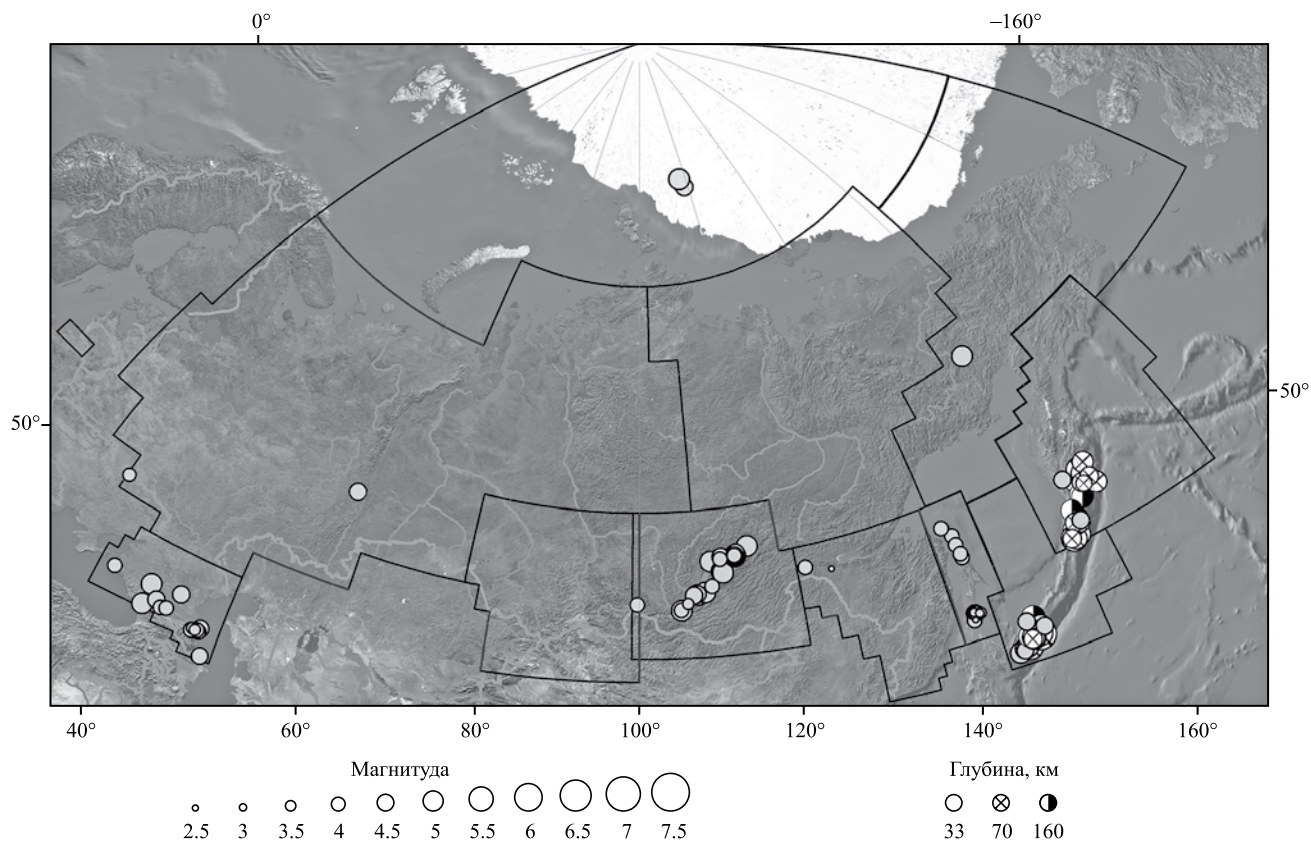


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений на территории России в 2015 г.

Таблица 1. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Западного Кавказа в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb	Регион	Ощутимость, баллы
15.01.2015 12:11	45.02	44.79	10	4.2	Ставропольский край Западный Кавказ	Левокумское – 3
15.02.2015 22:11	43.94	42.74	10	4.1		Кисловодск – 3–4
07.07.2015 06:56	43.55	43.42	5	3.9	Там же	Пятигорск – 3–4
16.08.2015 22:37	44.81	37.57	10	3.6	– “ –	Ессентуки – 3–4
14.09.2015 09:07	43.25	41.60	5	4.7	– “ –	Нальчик – 2
						Анапа – 2
						Сочи – 3
						Карачаевск – 3
						Черкесск – 2–3
						Кисловодск – 2–3
03.11.2015 17:43	44.79	41.63	10	4.7	– “ –	Ессентукская – 2–3
						Ставрополь – 4–5
						Армавир – 4
						Гофицкое – 3
						Черкесск – 3
						Кисловодск – 2–3
15.11.2015 18:08	43.66	44.00	5	3.8	– “ –	Пятигорск – 2–3
						Майский – 2–3

На рис. 2 приведено расположение эпицентров ощутимых землетрясений.

Рассмотрим результаты, полученные в основных сейсмоактивных регионах России, в направлении с запада на восток.

На территории Западного Кавказа и в прилегающей акватории Черного моря в 2015 г. зафиксировано 58 землетрясений с магнитудами $m_b \geq 2.8$. Два самых сильных землетрясения имели магнитуду $m_b = 4.7$. Первое из них произошло 14.09.2015 г. вблизи населенного пункта Домбай (в 115 км от Кисловодска). Интенсивность сотрясений в эпицентральной области достигала 5 баллов по шкале MSK-64, в Сочи интенсивность сотрясений составила 3 балла. Второе сильное землетрясение произошло 11.11.2015 г., его эпицентр располагался в 40 км к юго-западу от г. Ставрополь. Землетрясение ощущалось интенсивностью до 5 баллов в Ставрополе, 4 балла – в Армавире. Сведения о 7-ми ощутимых землетрясениях с $m_b \geq 4.0$, для которых имеются данные о макросейсмических проявлениях, представлены в табл. 1.

На территории Восточного Кавказа и в прилегающей акватории Каспийского моря за этот же период времени зафиксировано 90 землетрясений с $m_b \geq 3.1$. Самое сильное из них зарегистрировано 26.01.2015 г. на территории Азербайджана вблизи южной границы с Дагестаном и имело

магнитуду $m_b = 4.9$. Сейсмические сотрясения от этого землетрясения на территории Республики Дагестан достигали 3 баллов. Сведения о 8-ми ощутимых землетрясениях с $m_b \geq 3.1$ приведены в табл. 2.

На обширной, но слабосейсмичной территории Восточно-Европейской платформы, Урала и Западной Сибири в 2015 г. зафиксировано всего 3 землетрясения с магнитудами $m_b \geq 4.1$. Два землетрясения, которые ощущались с интенсивностью сотрясений до 3 баллов, заслуживают особого внимания.

Первое из них с магнитудой $m_b = 4.5$ произошло 3.02.2015 г. [1, 8, 11]. Его эпицентр находился на территории Украины в 70 км к юго-западу от г. Сумы и в 95 км от границы с Россией. Это самое сильное землетрясение в этой части Украины за последние 20 лет. В украинских СМИ (портал “Украинский выбор”) опубликована версия, согласно которой это землетрясение является реакцией среды на разработку сланцевого газа в Первомайском р-не Харьковской обл. с использованием технологии гидроразрыва пласта, которая была начата в 2013 г.

18.10.2015 г. на территории Уральского региона (на западе Свердловской обл.) произошло землетрясение с магнитудой $m_b = 4.1$ ($M_L = 4.7$ по данным Горного института УрО РАН). Его эпицентр располагался в пределах промышленно развитой

Таблица 2. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Восточного Кавказа в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb	Регион	Ощутимость, баллы
26.01.2015 03:30	41.31	48.92	33	4.9	Восточный Кавказ	Ахты – 2–3
13.03.2015 20:51	42.86	47.24	1	3.8	Там же	Буйнакск – 3
27.02.2015 01:56	42.97	47.92	10	3.8	– “ –	Каспийск – 3
29.03.2015 08:23	43.06	47.18	13	3.5	– “ –	Дубки – 3
16.06.2015 13:50	43.23	47.98	5	4.1	– “ –	Махачкала – 2–3
17.06.2015 11:29	43.04	47.70	10	3.8	– “ –	Махачкала – 2–3
07.10.2015 04:21	43.00	47.50	5	3.1	– “ –	Махачкала – 2
26.11.2015 14:37	42.88	47.12	5	3.6	– “ –	Буйнакск – 2–3

зоны Среднего Урала (в 115 км к северо-западу от Екатеринбурга), и поэтому оно вызвало большой резонанс в регионе. Землетрясение ощущалось на довольно большой территории Свердловской обл. и Пермского края (рис. 3). Вблизи эпицентра интенсивность сотрясений достигла 5 баллов. В крупнейших промышленных центрах Урала интенсивность сотрясений не превысила 3-х баллов (табл. 3).

В Арктическом регионе в 2015 г. зарегистрировано 6 землетрясений с магнитудой больше 3.7. Два из них имели магнитуды более 4.5 (табл. 4), но, поскольку эпицентры располагались далеко от населенных пунктов, сведений об их ощутимости в регионе нет.

В южной части Сибири в пределах Горного Алтая и Саян и прилегающих к ним территорий было зарегистрировано 17 землетрясений с магнитудами $m_b \geq 3.6$. Самое сильное землетрясение имело магнитуду 4.0 и эпицентр в пределах Восточных Саян (в 380 км к западу от Иркутска). Вблизи эпицентра в населенном пункте Орлик интенсивность сотрясений достигла 4 баллов (табл. 5).

На территории Прибайкалья и Забайкалья в 2015 г. зарегистрировано 66 землетрясений с $m_b \geq 3.4$, из них 37 – ощутимых, с интенсивностью сотрясений 2–5 баллов. Подавляющее большинство землетрясений зафиксировано восточнее

оз. Байкал (в районе Северомуйска), а также в пределах озера. Сильнейшие землетрясения, произошедшие 18 января, 6 апреля, 7 июля и 2 сентября, имели магнитуды 4.8–5.1 и вызвали сотрясения интенсивностью до 5 баллов в близлежащих населенных пунктах. Сведения обо всех ощутимых землетрясениях с $m_b \geq 3.7$ представлены в табл. 6.

В 2015 г. на территории Приамурья и Приморья зафиксировано 5 землетрясений с $m_b \geq 3.9$, 2 из них ощутимы на территории Амурской обл., с интенсивностью сотрясений до 3 баллов (табл. 7). Отметим, что самое сильное землетрясение в регионе, произошедшее 7.02.2015 г., имело магнитуду $m_b = 5.0$. Его очаг находился в Японском море в 40 км от побережья Приморского края.

На территории о. Сахалин и прилегающей акватории Охотского моря в 2015 г. зарегистрировано 22 землетрясения с $m_b > 3.0$, из них 15 – ощутимых, с интенсивностью сотрясений до 4 баллов. Самое сильное землетрясение с магнитудой $m_b = 5.1$ произошло 14.01.2015 г. в центральной части острова (в 40 км к югу от г. Углегорск). Землетрясение имело глубокофокусный очаг (600 км) и поэтому не сопровождалось ощутимыми сотрясениями на земной поверхности. Сведения о 15 ощутимых землетрясениях приведены в табл. 8.

На территории Курило-Охотского региона в 2015 г. зафиксировано 211 землетрясений с маг-

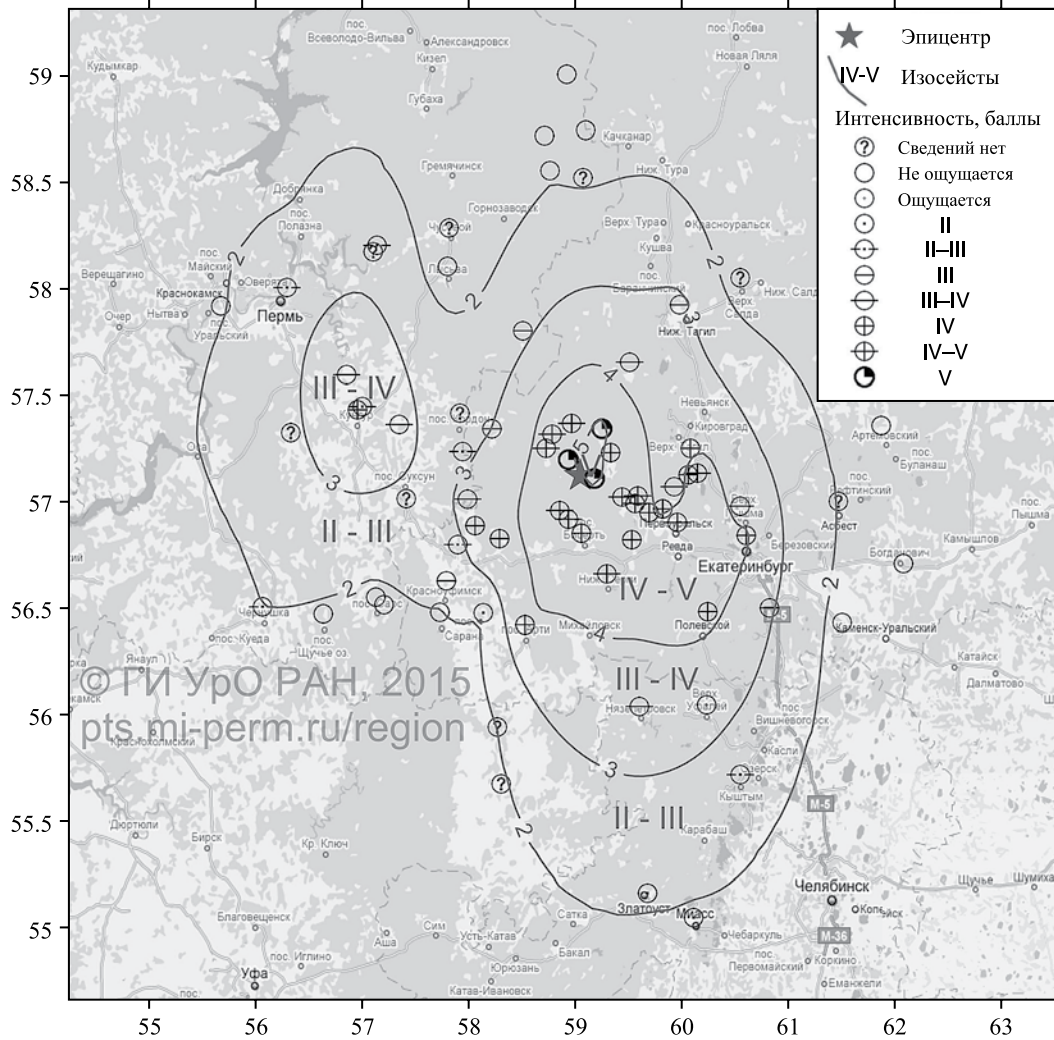


Рис. 3. Макросейсмическое поле землетрясения 18.10.2015 г., произошедшего на территории Уральского региона (по данным Горного института УрО РАН).

Таблица 3. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Восточно-Европейской платформы, Урала и Западной Сибири в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb	Регион	Ощутимость, баллы
03.02.2015 05:56	50.51	34.21	10	4.5	Украина	Васильевка – 2–3 Гадяч – 2–3
18.10.2015 21:44	57.13	58.83	5	4.1	Свердловская область	Кунгур – 3 Екатеринбург – 3 Новоуральск – 3 Первоуральск – 3 Пермь – 2–3 Челябинск – 2

Таблица 4. Каталог наиболее сильных землетрясений, произошедших на территории Арктического региона в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb	Регион
28.06.2015 15:21	81.76	118.61	10	4.5	Восточнее острова Северная Земля
08.08.2015 20:19	82.28	117.42	10	4.6	Севернее острова Северная Земля

Таблица 5. Проявление макросейсмического эффекта от осязаемого землетрясения на территории Юга Сибири в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, Км	Mb	Регион	Осязаемость, баллы
04.11.2015 18:42	52.59	99.71	10	4.0	Республика Бурятия	Орлик – 3–4

Таблица 6. Проявление макросейсмического эффекта от осязаемых землетрясений на территории Прибайкалья и Забайкалья в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	Mb (MS)	Регион	Осязаемость, баллы
03.01.2015 12:27	56.02	113.74	10	4.3	Восточнее озера Байкал	Северомуйск – 2–3
03.01.2015 12:29	56.13	113.82	10	4.9	Там же	Северомуйск – 4–5
03.01.2015 12:30	56.14	113.67	10	4.9	– “ –	Северомуйск – 4–5
03.01.2015 12:53	56.10	113.67	10	4.2	– “ –	Северомуйск – 2
04.01.2015 10:37	56.07	113.84	10	4.1	– “ –	Северомуйск – 2–3
05.01.2015 06:04	56.14	113.84	10	4.5	– “ –	Северомуйск – 4–5
05.01.2015 06:08	56.11	113.65	10	4.4	– “ –	Северомуйск – 2–3
05.01.2015 06:09	56.24	113.57	10	4.4	– “ –	Северомуйск – 2–3
06.01.2015 03:54	56.07	113.74	10	4.1	– “ –	Северомуйск – 2
06.01.2015 11:44	56.15	113.79	10	4.4	– “ –	Северомуйск – 3–4
06.01.2015 23:27	56.20	113.79	10	4.3	– “ –	Северомуйск – 2–3
07.01.2015 12:54	56.10	113.85	10	4.2	– “ –	Северомуйск – 2–3

Таблица 6 (продолжение)

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	Мб (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
07.01.2015 20:33	56.12	113.70	10	4.4	– “ –	Северомуйск – 3–4
13.01.2015 05:41	52.05	105.72	10	3.8	Район озера Байкал	Иркутск – 2–3
18.01.2015 06:41	56.15	113.76	10	5.0	Восточнее озера Байкал	Северомуйск – 4–5
18.01.2015 06:47	56.18	113.80	10	4.4	Там же	Северомуйск – 2–3
18.01.2015 13:20	56.17	113.70	10	3.8	– “ –	Северомуйск – 2
18.01.2015 23:06	56.10	113.75	10	4.7	– “ –	Северомуйск – 3–4
28.01.2015 19:59	56.39	113.95	10	4.1	– “ –	Северомуйск – 3–4
26.02.2015 03:06	56.07	113.76	10	4.2	– “ –	Северомуйск – 2–3
26.02.2015 03:49	56.10	113.76	10	4.6	– “ –	Северомуйск – 3–4
13.03.2015 00:18	56.09	113.91	15	4.4	– “ –	Северомуйск – 2–3
19.03.2015 10:58	56.05	113.82	10	4.4	– “ –	Северомуйск – 3–4
23.03.2015 00:55	56.02	111.60	10	3.7	Район озера Байкал	Уоян – 2
03.04.2015 07:33	56.15	113.72	10	4.1	Восточнее озера Байкал	Северомуйск – 2–3
06.04.2015 07:47	53.28	108.11	10	4.8	Район озера Байкал	Горячинск – 5 Харанцы – 3–4 Улан-Удэ – 3–4 Иркутск – 3 Ангарск – 3 Еланцы – 2–3 Баргузин – 2–3 Усть-Баргузин – 2–3 Пивовариха – 2 Магистральный – 2 Онгурен – 2 Хомутово – 2
21.06.2015 14:31	53.44	109.10	10	4.6	Там же	Максимиha – 4–5 Усть-Баргузин – 4–5 Суво – 4 Баргузин – 4 Большая Тарель – 3 Улан-Удэ – 2–3 Чита – 2 Иркутск – 2

Таблица 6 (окончание)

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	Mb (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
07.07.2015 14:15	55.89	110.23	10	5.0	– “ –	Кичера – 3–4 Кумора – 3–4 Новый Уоян – 3–4 Северобайкальск – 3 Нижнеангарск – 3 Киренск – 2 Чита – 2 Бодайбо – 2 Усть-Кут – 2
13.07.2015 04:15	53.33	108.02	15	4.4	– “ –	Онгурен – 2
02.09.2015 19:46	56.79	115.67	10	5.1 (4.8)	Восточнее озера Байкал	Неляты – 5 Бодайбо – 4 Мамакан – 4 Чара – 3 Чита – 2
05.09.2015 05:00	52.03	105.74	10	4.7	Район озера Байкал	Иркутск – 3–4 Еланцы – 3 Слюдянка – 3
25.09.2015 23:24	54.89	111.80	10	4.7	Там же	Новый Уоян – 3
30.09.2015 15:23	53.87	110.14	10	3.9	– “ –	Суво – 2–3
11.10.2015 06:37	53.25	107.55	10	4.1	– “ –	Онгурен – 2–3
28.10.2015 23:57:04	56.21	111.73	15	4.4	– “ –	Новый Уоян – 4 Кумора – 3–4
13.12.2015 05:53	55.02	111.64	10	5.0	– “ –	Улюнхан – 3–4
20.12.2015 22:54	52.58	106.67	10	3.4	– “ –	Тырган – 2–3

Таблица 7. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Приамурья и Приморья в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
09.07.2015 01:12	54.28	123.20	15	3.9	Амурская область	Сковородино – 2 Тахтамыгда – 2 Бамовская – 2 Солнечный – 2
24.07.2015 06:25	53.72	126.61	15	(3.6)	Там же	Зея – 3

Таблица 8. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Сахалина в 2015 г.

Дата, время (чч: мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	m _b (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
06.01.2015 23:37	47.10	142.04	13	4.4	Сахалин	Холмск – 4
15.01.2015 18:38	47.20	142.00	2	3.0	Там же	Холмск – 3
31.01.2015 12:39	47.10	141.90	10	3.5	– “ –	Холмск – 3
09.02.2015 15:14	47.09	141.97	10	4.0	– “ –	Холмск – 2
28.02.2015 11:02	51.80	142.90	15	3.7	– “ –	Ноглики – 2–3
02.03.2015 10:25	47.10	142.00	7	3.2	– “ –	Холмск – 2–3
27.03.2015 08:23	46.58	141.78	20	4.0	– “ –	Невельск – 3
01.05.2015 13:10	47.00	142.60	19	3.0	– “ –	Троицкое – 2
24.05.2015 03:53	51.50	142.90	15	3.9	– “ –	Ныш – 2
31.05.2015 08:46	54.10	141.80	33	3.7	– “ –	Ныврово – 3
03.07.2015 21:07	47.05	142.37	14	3.7	– “ –	Синегорск – 3 Ново-Александровск – 2
25.07.2015 14:45	47.00	142.71	10	3.5	– “ –	Южно-Сахалинск – 3
20.09.2015 08:22	46.60	141.90	16	(2.8)	– “ –	Горнозаводск – 2
03.11.2015 00:44	52.55	142.74	5	3.8	– “ –	Чайво – 2
06.10.2015 12:20	53.26	142.72	10	3.8	– “ –	Оха – 2 Тунгор – 2 Восточное – 2

нитудами $m_b \geq 3.5$, из них 16 – ощутимых. В этом регионе 7 июля в районе южных Курил зарегистрировано самое сильное землетрясение (в том числе и для всей территории Российской Федерации). Магнитуда этого события достигала значения $m_b = 6.8$ ($MS = 6.4$). Очаг этого землетрясения располагался на глубине 50 км в 105 км к востоку от о. Итуруп. Сейсмические сотрясения от него на островах Курильской гряды составили 5–6 баллов. Сведения о 16 ощутимых землетрясениях с $m_b \geq 4.1$ представлены в табл. 9.

На обширной территории, включающей Якутию, Северо-Восток России и Чукотку, в 2015 г. зарегистрировано 8 землетрясений с магнитудами $m_b \geq 3.7$, в том числе два (1 июня и 4 декабря) с $m_b = 5.0$. Первое землетрясение, произошедшее

севернее г. Магадан, вызвало ощутимые сотрясения интенсивностью до 3 баллов в двух поселках (табл. 10).

На территории одного из самых сейсмоактивных регионов России – региона Камчатки, Северо-Курильских и Командорских островов – в 2015 г. зарегистрировано 130 землетрясений с магнитудами $m_b \geq 3.5$. Самое сильное землетрясение, имевшее магнитуду $m_b = 5.8$, произошло 19.02.2015 г. в акватории Тихого океана в 30 км от г. Петропавловск-Камчатский. Поскольку очаг этого землетрясения находился на глубине 90 км, вызванные им сотрясения в городе не превысили 5 баллов по шкале MSK 64. Сведения обо всех 22 ощущавшихся в регионе землетрясениях приведены в табл. 11.

Таблица 9. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Курильских островов в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
04.01.2015 22:25	45.27	147.97	140	5.2	Курильские острова	Малокурильское – 3
15.01.2015 15:44	43.75	147.44	50	4.4	Там же	Малокурильское – 4
23.02.2015 10:46	44.38	148.84	33	4.2	– “ –	Курильск – 2–3 Рейдово – 2–3 Горный – 2–3 Горячие Ключи – 2–3
16.03.2015 11:56	43.25	146.12	50	4.7	– “ –	Южно-Курильск – 2–3 Малокурильское – 2–3 Лагунное – 2
06.04.2015 04:58	43.04	145.47	50	4.8	Район Хоккайдо	Южно-Курильск – 2 Горячий пляж – 2
28.04.2015 17:49	43.10	146.00	40	4.1	Курильские острова	Южно-Курильск – 2
19.06.2015 03:18	44.51	148.44	60	4.7	Там же	Горячие Ключи – 3
26.06.2015 18:30	44.04	146.91	80	4.9	– “ –	Малокурильское – 4 Курильск – 3 Южно-Курильск – 2
07.07.2015 05:10	43.91	148.17	50	6.8 (6.4)	Район Курильских островов	Горный – 5–6 Горячие Ключи – 5–6 Ку- рильск – 5 Рейдово – 5 Китовый – 5 Южно-Курильск – 4 Головнино – 4 Лагунное – 4 Менделеево – 4 Малокурильское – 4 Горячий пляж – 4
10.07.2015 03:15	44.43	147.83	100	4.3	Курильские острова	Курильск – 2 Рейдово – 2 Горячие Ключи – 2
11.07.2015 11:27	44.01	148.10	60	5.9	Там же	Горячие Ключи – 2–3 Южно-Курильск – 2
14.10.2015 00:43	45.15	147.17	33	4.2	– “ –	Курильск – 3 Горный – 3
17.10.2015 05:17	43.34	146.45	50	4.7	– “ –	Южно-Курильск – 2
07.10.2015 04:16	43.74	147.14	60	4.3	– “ –	Малокурильское – 3
28.11.2015 02:51	43.27	146.64	75	6.2	– “ –	Малокурильское – 3–4 Южно-Курильск – 3–4 Головнино – 3–4 Горячий пляж – 3–4 Курильск – 2–3
06.12.2015 19:12	43.84	147.35	60	5.1	– “ –	Малокурильское – 3–4

Таблица 10. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Якутии, Северо-Востока России и Чукотки в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb	Регион	Ощутимость, баллы
01.06.2015 10:53	63.86	155.54	15	5	Магаданская область	Омсукчан – 3 Сеймчан – 2

Таблица 11. Проявление макросейсмического эффекта от ощутимых землетрясений на территории Камчатки, Северо-Курильских и Командорских островов в 2015 г.

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
08.01.2015 08:17	52.61	160.27	50	4.4	У восточного по- бережья Камчатки	Петропавловск-Камчат- ский – 2
30.01.2015 04:30	49.50	156.17	50	5.3	Курильские острова	Северо-Курильск – 2
13.03.2015 06:46	52.04	160.64	60	5	У восточного по- бережья Камчатки	Маяк – 3 Высотная – 3 Рыбачий – 2 Вилючинск – 2
19.02.2015 16:32	52.84	158.91	90	5.8	Восточное побере- жье Камчатки	Петропавловск-Камчат- ский – 3–4
03.04.2015 04:33	49.89	156.05	90	5.1	Курильские острова	Северо-Курильск – 3–4 Плато – 3 Маяк – 2–3 Паужетка – 2–3
10.04.2015 11:56	53.00	159.88	70	5.1	Восточное побере- жье Камчатки	Петропавловск-Камчат- ский – 2–3
14.05.2015 20:21	50.41	156.89	90	4.5	Курильские острова	Северо-Курильск – 2
15.05.2015 08:24	50.32	157.11	33	4.2	Там же	Северо-Курильск – 2
07.05.2015 04:27	51.17	156.69	120	4.6	Камчатка	Северо-Курильск – 2
18.06.2015 23:56	53.63	160.52	60	4.6	Восточное побере- жье Камчатки	Петропавловск – 2–3
22.06.2015 23:26	53.33	157.53	20	4.4	Камчатка	Высотная – 4 Маяк – 3–4 Карымшина – 3–4 Мишенная – 3–4 Николаевка – 3 Вилючинск – 2–3
01.09.2015 04:48	50.58	156.86	80	5	Курильские острова	Северо-Курильск – 3
05.09.2015 13:16	49.41	155.55	50	5.8 (5.5)	Там же	Северо-Курильск – 2
17.09.2015 08:58	53.32	159.74	70	5.6	Восточное побере- жье Камчатки	Петропавловск-Камчат- ский – 2–3
02.10.2015 12:55	50.36	156.36	70	4.1	Курильские острова	Северо-Курильск – 2
12.11.2015 13:54	51.63	158.46	80	4.9	Восточное побере- жье Камчатки	Петропавловск-Камчат- ский – 2–3

Таблица 11 (окончание)

Дата, время (чч : мм)	Широта, град, N	Долгота, град, E	Глубина, км	mb (MS)	Регион	Ощутимость, баллы
15.11.2015 23:17	52.53	159.2	70	4.5	У восточного побережья Камчатки	Рыбачий – 3–4 Вилючинск – 3 Петропавловск – 2–3
19.11.2015 11:56	51.77	158.51	80	5.1	Восточное побережье Камчатки	Петропавловск-Камчатский – 3
21.11.2015 01:26	49.43	155.30	70	4.1	Курильские острова	Северо-Курильск – 2
24.11.2015 20:55	50.26	156.88	45	4.7	Там же	Северо-Курильск – 3
16.12.2015 08:20	52.36	159.38	70	4	У восточного побережья Камчатки	Рыбачий – 3 Вилючинск – 3 Шипунский – 2–3 Петропавловск – 2
23.12.2015 06:43	49.31	155.74	60	4.9	Курильские острова	Северо-Курильск – 2–3

В целом необходимо отметить, что уровень сейсмической активности территории России в 2015 г. по сравнению с 2014 г. остался примерно тем же. Вместе с тем по количеству ощутимых землетрясений в 2015 г. отмечен небольшой рост (111 ощутимых землетрясений против 82 – в 2014 г.).

Можно выделить регион Прибайкалья и Забайкалья, где число сейсмических событий увеличилось в 2 раза, а ощутимых землетрясений – в 2.5 раза по сравнению с 2014 г. По остальным регионам наблюдался обычный уровень фоновой сейсмичности.

ВЫВОДЫ

2015 год оказался весьма спокойным в сейсмическом отношении на территории России. Это очень редкий год, когда землетрясения (как природные, так и техногенные) не вызвали на всей территории России никаких повреждений и тем более разрушений. Всего за период с 1 января по 31 декабря в оперативном режиме Службой срочных донесений ГС РАН зарегистрировано 615 землетрясений с $mb \geq 2.8$.

Наиболее сильное землетрясение на территории Российской Федерации произошло 7.07.2015 г. в районе южных Курил. Магнитуда этого события достигла значения $mb = 6.8$ ($MS = 6.4$). Очаг землетрясения располагался на глубине 50 км. Сейсмические сотрясения в ближайших к эпицентру островах Курильской гряды достигли 6 баллов по шкале MSK 64.

Макросейсмические проявления в различных населенных пунктах России отмечены более чем

для 111 землетрясений. Этот показатель немного выше алогичного показателя за 2014 г., но близок к среднему многолетнему показателю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габсатарова И.П., Бабкова Е.А., Надёжка Л.И., Пивоваров С.П. и др. Землетрясение 3 февраля 2015 г. на границе Полтавской и Сумской областей Украины по макросейсмическим и инструментальным данным // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 2016. № 1. С. 115–123.
2. Землетрясения России в 2013 году: ежегодник / Под ред. А.А. Маловичко. Обнинск: ГС РАН, 2015. 224 с.
3. Коломиец М.В., Рузайкин А.И., Старовойт О.Е. Сейсмичность России в 2011 году // Геоэкология. 2014. № 2. С. 141–149.
4. Маловичко А.А., Диденко В.И., Яцало Б.И. Автоматизированная система и анализ 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.
5. Маловичко А.А., Коломиец М.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2013 году // Геоэкология. 2015. № 3. С. 257–267.
6. Маловичко А.А., Коломиец М.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2014 году // Геоэкология. 2016. № 5. С. 442–451.
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. Надёжка Л.И., Витковский И.Л., Комаринский Е.В., Пивоваров С.П., Калинина Э.В. Некоторые характеристики волнового поля землетрясения 03.02.2015 г.

- по данным локальных сетей // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Матер. Десятой Междунар. сейсмологической школы. Обнинск: ГС РАН, 2015. С. 239–243.
9. Старовойт О.Е., Коломиец М.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2012 году // Геоэкология. 2014. № 5. С. 450–456.
 10. Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В. Служба срочных донесений ГС РАН // Землетрясения Северной Евразии в 2004 году. Обнинск: ГС РАН, 2009. С. 235–240.
 11. Шумлянская Л.А., Александров А.А. Землетрясение 3 февраля 2015 г. в районе г. Сумы, параметры очага и его механизм // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Матер. Десятой Междунар. сейсмологической школы. Обнинск: ГС РАН, 2015. С. 373–376.

REFERENCES

1. Gabsatarova, I.P., Babkova, E.A., Nadezhka, L.I., Pivovarov, S.P., et al. *Zemletryasenie 3 fevralya 2015 g. na granitse Poltavskoi i Sumskoi oblasti Ukrainy po makroseismicheskim i instrumental'nym dannym* [Earthquake on February 3, 2015 on the border of the Poltava and Sumy regions, Ukraine, according to the macroseismic and instrumental data]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya*, 2016, no. 1, pp. 115–123 (in Russian).
2. *Zemletryaseniya Rossii v 2013 godu: ezhegodnik* [Earthquakes in Russia, 2013]. Malovichko, A.A., Ed., Obninsk, GS RAN, 2015, 224 p. (in Russian).
3. Kolomiets, M.V., Ruzaykin, A.I., Starovoit, O.E. *Seismichnost' Rossii v 2011 godu* [Seismicity in Russia in 2011], *Geoekologiya*, 2014, no. 2, pp. 141–149 (in Russian).
4. Malovichko, A.A., Didenko, V.I., Yatsalo, B.I. [The automated system and the analysis of macroseismic data on notable earthquakes in real time]. *Sovremennye metody obrabotki i interpretatsii seismologicheskikh dannyykh. Mater. 9i Mezhdunarodnoi seismologichyeskoi shkoly* [Modern methods of processing and interpretation of seismological data. Proceedings of the 9th International school in seismology]. Obninsk, GS RAN, 2014, pp. 209–213 (in Russian).
5. Malovichko, A.A., Kolomiets, M.V., Ruzaykin, A.I. *Seismichnost' Rossii v 2013 godu* [Seismicity in Russia in 2013], *Geoekologiya*, 2015, no. 3, pp. 257–267 (in Russian).
6. Malovichko, A.A., Kolomiets, M.V., Ruzaykin, A.I. *Seismichnost' Rossii v 2014 godu* [Seismicity in Russia in 2014], *Geoekologiya*, 2016, no. 5, pp. 442–451 (in Russian).
7. Malovichko, A.A., Starovoit, O.E. [Geophysical Survey RAS: a state-of-art and development]. *Aktual'nost' idei G.A. Gamburtseva v geofizike XXI veka* [Relevance of G.A. Gamburtsev's ideas in geophysics in the XXI century]. Gliko, A.O., Ed., Moscow, Yanus-K Publ., 2013, pp. 45–56 (in Russian).
8. Nadezhka, L.I., Vitkovskiy, I.L., Komarinskiy, E.V., Pivovarov, S.P., Kalinina, E.V. [Some characteristics of a wave field of an earthquake of 03.02.2015 according to local area networks]. *Sovremennye metody obrabotki i interpretatsii seismologicheskikh dannyykh. Materl. 10i Mezhdunarodnoi seismologichyeskoi shkoly* [Modern methods of processing and interpretation of seismological data. Proceedings of the 10th International school in seismology]. Obninsk, GS RAN, 2015, pp. 239–243 (in Russian).
9. Starovoit, O.E., Kolomiets, M.V., Ruzaykin, A.I. *Seismichnost' Rossii v 2012 godu* [Seismicity in Russia in 2012], *Geoekologiya*, 2014, no. 5, pp. 450–456 (in Russian).
10. Starovoit, O.E., Chepkunas, L.S., Kolomiets, M.V. [Alert Service GS RAS]. *Zemletryaseniya Severnoi Evrazii v 2004 godu* [The earthquakes in Northern Eurasia in 2004]. Obninsk, GS RAN, 2009, pp. 235–240 (in Russian).
11. Shumlyanskii L. F., Aleksandrov, A.A. [Earthquake on February 3, 2015 near Sumy, parameters of the center and its mechanism]. *Sovremennye metody obrabotki i interpretatsii seismologicheskikh dannyykh. Materl. 10i Mezhdunarodnoi seismologichyeskoi shkoly* [Modern methods of processing and interpretation of seismological data. Proceedings of the 10th International school in seismology]. Obninsk, GS RAN, 2015, pp. 373–376 (in Russian).

SEISMICITY OF RUSSIA IN 2015

A.A. Malovichko*, M.V. Kolomiets*, A.I. Ruzaykin**

*Geophysical Survey, Russian Academy of Sciences,

Pr. Lenina 189, Obninsk, Kaluga oblast, 249035 Russia. E-mail: amol@gmail.cjm; kolmar@gsras.ru

**The Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences

B. Grusinskaya ul., 10 Moscow, 123242 Russia. E-mail: a.ruzaykin@yandex.ru

Results of seismicity monitoring are provided for the main regions and territories of Russia, i.e., Western and Eastern Caucasus, East European Platform, Ural and Western Siberia, Arctic Basin, the Altai and Sayan Mountains, Lake Baikal, Priamur'e and Primor'e, the Sakhalin Island; Kuril-Okhotsk Region; Yakutia, North-East region of Russia, Chukotka, Kamchatka and the Commander Islands. 2015. Catalogs of the most significant earthquakes are compiled for each considered region with the parameters of their hypocenters and magnitudes obtained from the processing of instrumental observation data. Manifestation of macroseismic effect is analyzed for the majority of the notable earthquakes (with $I \geq 2,5$ –3 points by MSK-64 scale), which occurred in the territory of Russia. The paper is intended for seismologists, geophysicists, geologists and specialists in earthquake-resistive construction.

Key words: seismic station, seismicity monitoring, magnitudes, macroseismic effect.