

СЛУЖБА СРОЧНЫХ ДОНЕСЕНИЙ ГС РАН

О.Е. Старовойт, Л.С. Чепкунас, М.В. Коломиец, М.И. Рыжикова

Геофизическая служба РАН, г. Обнинск, kolmar@gsras.ru

Непрерывный сейсмический мониторинг территории России и сопредельных государств осуществлялся в 2006 г. в двух режимах:

– в режиме срочных донесений при сильных землетрясениях – с передачей информации заинтересованным ведомствам и организациям;

– в текущем режиме – с выпуском сейсмологических бюллетеней и каталогов.

Первый режим подробно описан в [1–3], второй – в [4].

В 2006 г. в ССД использовались следующие входные потоки информации:

– **волновые формы в режиме, близком к реальному времени или по запросу** с 52 цифровых сейсмических станций, из которых двадцать семь расположены на территории России;

– **времена вступлений (ARRIVAL) основных сейсмических волн**, поступающие в базу данных ORACLE в режиме, близком к реальному времени, с девяти станций из Международного центра данных IDC СТВТО в Вене, Австрия, и с одиннадцати станций Казахстанского национального центра данных (КНЦД) Института геофизических исследований;

– **срочные сводки по телефону и электронной почте** с десяти цифровых и одной аналоговой станции России, с семи цифровых и двух аналоговых станций СНГ.

Суммарное число станций составило $n=81$, для которых коды, названия, географическое положение, период использования в рутинной обработке ССД ГС РАН приведены в таблице в конце статьи.

Станционная и сводная обработка проводилась программным комплексом WSG («Система обработки сейсмических данных») [5], уточнение параметров землетрясений осуществлялось по программе APM2 [6].

Для определения основных параметров землетрясения (времени возникновения t_0 , координат эпицентра φ , λ , глубины очага h) применялся годограф Джеффриса–Буллена [7] в интервале $\Delta=1-105^\circ$ и Рихтера [8] – в интервале $\Delta=110-150^\circ$. Значения магнитуд MS и $MPSP$ землетрясений находились по максимальной скорости смещения $(A/T)_{\max}$ в поверхностных и объемных волнах по соответствующим калибровочным кривым [9–12].

В опытном режиме продолжалась эксплуатация программы автоматической ассоциации ASSOCW [3, 5, 13]. Она позволяла с удовлетворительной точностью получать в ССД предварительный автоматический расчет параметров землетрясений.

Обмен с международными сейсмологическими центрами широко используется в ГС РАН [14, 15] для повышения информативности ССД. Станционные данные из Национального центра информации о землетрясениях (NEIC) Геологической службы США, Европейского Средиземноморского центра (CSEM), IDC СТВТО, КНЦД ИГИ НЯЦ используются на этапе получения параметров очага землетрясения, а также во время уточнения параметров гипоцентров и выпуска информационного сообщения. В свою очередь ССД передает информацию в эти центры, а также в Сейсмологическую службу Швейцарии (SED) [16], в Институт физики Земли (EDNES) в Страсбурге, Франция, в Наблюдательный и исследовательский Европейский сейсмологический центр (ORFEUS) в De Bilt, Нидерланды.

По подписке, организованной с мая 2005 г. [3], продолжали поступать данные бюллетеня SEL1 из IDC СТВТО, который содержит создаваемые на основе автоматического программного выделения вступления основных сейсмических волн, позволяющие дополнить данные национальной сейсмической сети для повышения точности определения основных параметров очагов землетрясений. Данные бюллетеня SEL1 поступали по электронной почте через два часа после события и использовались для локации многочисленных слабых ($M<4.5$) Корякских и Симуширских землетрясений, а также для уточнения параметров более сильных

землетрясений. Подписка организована для событий, попадающих в область с координатами $\varphi=38-85^{\circ}\text{N}$ и $\lambda=15-180^{\circ}\text{E}$.

В 2006 г. в срочном режиме был реализован сбор, сводная обработка и подача срочных донесений о 4165 землетрясениях на территории Земли в целом, из которых 922 – в России. Ощутимыми на территории СНГ были 110 землетрясений, из них 100 – на территории России (см. Приложение [17] к наст. сб. на CD). Общее число «сотрясенных» населенных пунктов в 2006 г. составило $n=177$. Название всех пунктов, их географические координаты, эпицентральные расстояния и интенсивность сотрясений приведены в Приложении [18] к наст. сб. на CD. Для сравнения на рис. 1 показаны последовательные числа землетрясений по данным ССД с 1996 по 2006 г. включительно. Увеличение числа землетрясений в России в 2006 г. произошло за счет афтершоков Олюторского землетрясения 20.04.2006 г. [19] с $MS=7.8$ в Корякском автономном округе Камчатской области и Симуширского землетрясения 15.11.2006 г. [20] с $MS=8.2$ в центральной части Курильской гряды (здесь и далее магнитуды MS даны по [21]).

В 2006 г. почти 85% землетрясений были обработаны не позднее двух часов с момента их возникновения. При этом уменьшилось время передачи первого предварительного сообщения для сильных землетрясений мира и ощутимых землетрясений России в среднем до 42 мин, т.е. несколько меньше, нежели в 2005 г. (на 2 мин) [3]. Сокращение времени передачи в заинтересованные организации, в первую очередь МЧС, важно для принятия решения по быстрому реагированию.

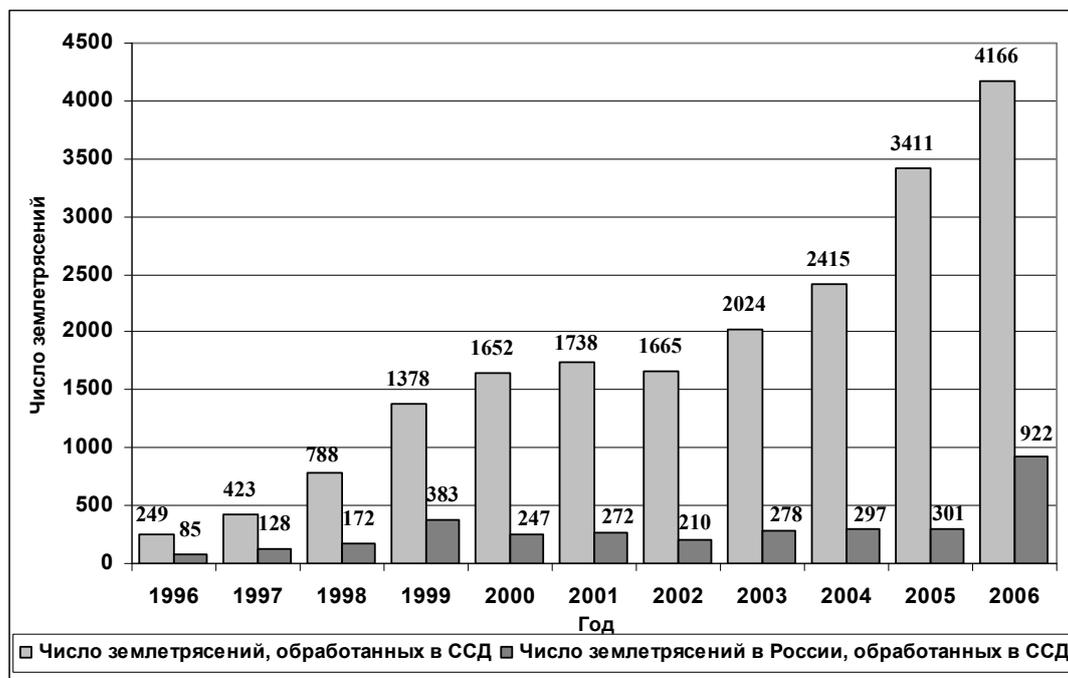


Рис. 1. Число землетрясений по данным ССД за 1996–2006 гг. в мире, и в том числе в России

Самым сильным ($MS=8.2$) событием в 2006 г., как отмечено выше, было Симуширское землетрясение 15 ноября в $11^{\text{h}}14^{\text{m}}$ в центральной части Курильской гряды, самым разрушительным – землетрясение 26 мая в $22^{\text{h}}53^{\text{m}}$ в центральной части о. Ява с $MS=6.1$ в Индонезии, унесшее жизни более 5 тыс. человек. На территории России интенсивность сотрясений с $I=6$ баллов отмечена в Горнозаводске при одноименном землетрясении 17 августа в $15^{\text{h}}20^{\text{m}}$ с $MPSP=6.2$ [22] на Сахалине и $I=7$ баллов в пос. Тиличики при афтершоке Олюторского землетрясения 22 мая в $11^{\text{h}}11^{\text{m}}$ с $MPSP=6.2$ в Корякии [19] (интенсивность сотрясений дана по шкале MSK-64 [23]).

По землетрясениям с интенсивностью $I \geq 5$ баллов в России и сопредельных территориях, разрушительным землетрясениям в мире, а также по ядерному взрыву 9 октября 2006 г. в Северной Корее были составлены «Информационные сообщения», которые помещены на Web-странице ГС РАН [21]. Всего таких сообщений пятнадцать (табл. 1).

Таблица 1. Список событий и их параметры, описанные в 2006 г. в информационных сообщениях

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	Магнитуда		$I_0^{р\text{сч}}$, балл	$I_i^{\text{нбл}}$, балл	Р а й о н
			φ°	λ°		MS	$MPSP$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	06.02	04 08 01.0	42.64	43.49	15	5.1	5.6	6	3–4	Западный Кавказ, Грузия
2	22.02	22 19 07.2	-21.04	33.66	10	7.3	6.7	10–10.5		Мозамбик
3	31.03	01 17 00.2	33.48	48.86	15	5.9	6.0	7.5–8		Западный Иран
4	20.04	23 25 03.0	60.96	167.06	45	7.8	6.8	8.5–9	7	Олюторское, Восточная Сибирь, Россия
5	22.05	11 11 58.3	60.84	165.75	15	7.0	6.5	9–9.5	7	афт-к, Восточная Сибирь, Россия
6	26.05	22 53 57.1	-7.96	110.40	10	6.2	5.7	8.5–9		Ява, Индонезия
7	17.07	08 19 22.0	-9.25	107.46	10	7.2	6.1	10–10.5		Южнее Явы, Индонезия
8	17.08	15 20 35.7	46.53	141.96	33	5.6	6.3	6	6	Горнозаводское, Сахалин, Россия
9	24.08	21 50 35.8	51.07	157.57	60	6.4	6.0	6–6.5	5–6	Восточное побережье Камчатки
10	11.09	02 23 42.0	42.66	48.36	10		4.9	5	5	Дагестанское побережье Каспия
11	09.10	01 35 26.0	41.31	128.96	0		4.0			Подземный ядерный взрыв, Северная Корея
12	12.10	21 16 50.3	43.76	45.68	145		5.1			Чеченская Республика
13а	21.10	11 01 59.6	43.50	45.83	20	3.9		4	4	Чеченская Республика
13б	26.10	13 33 10.0	43.58	45.48	33	3.3		2.5–3	2–3	Чеченская Республика
13в	26.10	17 41 04.5	43.79	45.58	33	3.5		2.5–3	3	Чеченская Республика
14	15.11	11 14 14.2	46.66	153.20	28	8.2	6.4	10–10.5	3–4	Симуширское, Курильские острова
15	26.12	12 26 19.4	21.87	120.66	10	7.4	6.9	10.5–11		Район Тайваня

Примечание. В графе 9 приведено расчетное по формуле $I_0=1.5 MS-3.5 \lg h+3.0$ [24] значение интенсивности сотрясений в эпицентре; в графе 10 дана максимальная наблюдаемая интенсивность сотрясений, зафиксированная в разных населенных пунктах России на момент выпуска информационных сообщений

Ниже приведена краткая характеристика 15 сейсмических событий в хронологическом порядке (параметры даны на момент обработки и выпуска сообщений по [21]):

1 – 6 февраля в 04^h08^m с $MS=5.1$ в Грузии, где сильные сотрясения ощущались в городах Кутаиси, Сахчере, Цкалтубо, Лентехи. Из-за землетрясения прекратилась подача света в г. Чиатура. По сообщению Национальной службы сейсмической защиты Армении, землетрясение ощущалось на севере Республики Армения: в Гюмри, Нойемберяне – 3 балла, в Степанаване – 3–4 балла. На территории Российской Федерации оно ощущалось в Кабардино-Балкарии. По данным МЧС этой республики, в Нальчике и Алагире (Северная Осетия-Алания) интенсивность сотрясений составила $I=3-4$ балла. Его эпицентр приурочен к очаговой зоне известного Рача-Джавского землетрясения 29 апреля 1991 г. с $M=6.9$ [25], высокосейсмичной и во все последующие годы.

2 – 22 февраля в 22^h19^m с $MS=7.3$, на севере Мозамбика, в 220 км юго-западнее главного портового г. Бейры, в 530 км севернее столицы – Мапуто. В результате землетрясения два человека погибли и 13 получили ранения. Оно ощущалось на обширной территории Мозамбика и в восточных районах Зимбабве, Ботсваны, Замбии и ЮАР. За последние сто лет сейсмологических наблюдений в этом районе не регистрировались землетрясения такой величины.

3 – 31 марта в 01^h17^m с $MS=5.9$, на территории Западного Ирана, в западной провинции Лорестан, в 40 км к восток-северо-востоку от Хоррамабада, в 100 км к запад-юго-западу от Арака, в 135 км к югу от Хамадана и в 335 км к юго-западу от Тегерана. В результате землетрясения погибли 70 человек. В 300 населенных пунктах провинции Лорестан имелись разрушения.

4 – 20 апреля в 23^h24^m с $MS=7.8$, на территории Корякского автономного округа (КАО), в зоне хребтов Корякского нагорья. Наиболее интенсивно землетрясение ощущалось в Олюторском районе, по которому ему было дано название «Олюторское» [19], и в Карагинском районе Корякии. В пос. Тиличики, расположенном в 70 км от эпицентра, пострадали четыре человека. Этот поселок, также как и Корф, были обесточены. По взлетно-посадочной полосе пошли трещины, частично разрушена школа, детский сад, повреждены жилые дома, возникли трещины на стенах зданий, рухнули дымовые трубы котельных. Местами разрушены теплотрассы и

электросети. Дизельные электростанции заглушены. В течение месяца после Олюторского землетрясения в регионе зарегистрированы 73 афтершока с магнитудой $MS > 4.0$. Согласно карте ОСР-97-С [26], эпицентр землетрясения располагался в пределах 9-балльной зоны.

5 – 22 мая в 11^h11^m сильнейший ($MS=7.0$) афтершок Олюторского землетрясения с $MS=7.8$ (табл. 1). Он ощущался в девяти населенных пунктах Олюторского района. Пострадавших не было, из строя вышел водозабор, была приостановлена работа подстанции, повреждены линии электропередачи.

6 – 26 мая в 22^h54^m с $MS=6.2$, в Индонезии, в центральной части о. Ява, в 25 км к юго-юго-западу от г. Джокьякарта и в 440 км к восток-юго-востоку от Джакарты. В г. Джокьякарта были разрушены 35 тыс. жилых домов и административных зданий, повреждена связь, прекратилась подача воды и электроэнергия. Число жертв землетрясения достигло 6 тыс. человек. Без крова остались приблизительно 200 тыс. человек.

7 – 17 июля в 08^h19^m с $MS=7.2$, в Индонезии, близ западного побережья о. Ява. Эпицентр землетрясения находился в Индийском океане на расстоянии 220 км к югу от курортного г. Пангандаран, в 225 км к северо-востоку от о. Рождества и в 355 км к югу от Джакарты. Землетрясение вызвало цунами, от которого пострадало южное побережье о. Ява. По разным оценкам, от стихийного бедствия погибли от 600 до 650 человек, 1800 – ранены, 120 – пропали без вести. Стихийное бедствие оставило без крова 47 тыс. человек. Толчок с интенсивностью сотрясений $I=5$ баллов ощущался и в столице – Джакарте. Землетрясение произошло в результате столкновения тектонических плит Австралийской и Сунда на мелкофокусной части границы плит приблизительно в 50 км к северу от Яванского желоба. На этой части их взаимной границы Австралийская плита перемещается на север-северо-восток относительно плиты Сунда, подныривая под нее и формируя ниже Явы и к северу от Явы зону субдукции с большими глубинами очагов. Описываемое землетрясение локализовано на мелкофокусной части границы плит, приблизительно в 50 км к северу от Яванского желоба и по предварительным данным подобно землетрясению 02.06.1994 г. с $M=7.8$, которое произошло в результате столкновения плит на мелкофокусной части граничной зоны плит, породило цунами с максимальной высотой волн до 13 м и погубило более 200 человек [27].

8 – 17 августа в 15^h20^m с $MS=5.6$, в 20 км восточнее пос. Горнозаводск на юге прибрежной юго-западной части о. Сахалин со стороны Татарского пролива [22]. Землетрясение разрушило системы водоснабжения в поселках Шебунино и Горнозаводск Невельского района, в зданиях образовались многочисленные трещины, в индивидуальных домах свалено 40% печных труб. Подземный удар встревожил людей, около 25 тыс. человек выбежали из домов и в течение трех часов находились на улице. Интенсивность сотрясений составила 6 баллов в пос. Горнозаводск, 6 баллов – в Шебунино, 5 баллов – в Невельске, 4 балла – в Холмске, Корсакове, Крилоне, Огоньках, 3–4 балла – в Южно-Сахалинске. В тектоническом плане зона землетрясения относится к Южному Сахалину, а именно к Западно-Сахалинской системе глубинных разломов, наиболее мощной и протягивающейся под дном Татарского пролива вдоль западного побережья острова до перешейка Поясок (на 48° северной широты), соединяясь далее с разломами Среднего Сахалина.

9 – 24 августа в 21^h50^m с $MS=6.4$, на восточном побережье юга Камчатки. Землетрясение ощущалось в Северо-Курильске с интенсивностью $I=5$ –6 баллов, в Петропавловске-Камчатском – 3–4 балла. Оно локализовано в южной части очаговой зоны одного из сильнейших землетрясений Камчатки 25.06.1904 г. с $M=7.7$ [28], которое сопровождалось цунами в Авачинской бухте.

10 – 11 сентября в 02^h23^m с $MPSP=4.9$ [21], на Дагестанском побережье Каспийского моря. Землетрясение ощущалось от Махачкалы до Дербента: в населенных пунктах Новокаякент и Каякент – с интенсивностью $I=5$ баллов; в Махачкале, Буйнакске, Дагестанских Огнях и Дербенте – 3 балла. В Новокаякенте в результате землетрясения произошло автоматическое аварийное отключение тяговой подстанции.

11 – 9 октября в 01^h35^m с $MPSP=4.0$ [21] в Геофизической службе РАН был зарегистрирован подземный ядерный взрыв, произведенный в Северной Корее. Определено время его возникновения, координаты и магнитуда [29].

12 – 12 октября в 21^h16^m с $MPSP=5.1$, в 50 км к северу от г. Грозный, столицы Чеченской Республики. Глубина землетрясения равна $h=145$ км. За период с 2000 г. по настоящее время в

Терско-Сунженском прогибе зарегистрировано несколько землетрясений, интерпретируемых как тектонические землетрясения с очагами в верхней мантии. Природа глубоких событий, вероятно, связана с зоной, простирающейся от Каспия на северо-запад и имеющей общекавказское простираие [30].

13 – За период с 21 по 26 октября 2006 г. в Чеченской Республике произошли три ощутимых мелких землетрясений. Они ощущались в Грозном с интенсивностью сотрясений $I=4$, 2–3 и 3 балла соответственно [17].

14 – 15 ноября в 11^h14^m с $MS=8.2$, в центральной части Курильской гряды, в северной части Симушир–Урупского района. Землетрясение ощущалось в Курильске с интенсивностью $I=3-4$ балла, в Северо-Курильске – 3 балла, в Южно-Курильске – 2–3 балла. Можно отметить, что менее чем за 1^m перед главным толчком в том же районе был зарегистрирован форшок в 11^h13^m с $MPSP=5.3$. Землетрясение произошло в зоне «сейсмической брешии» долгосрочного сейсмического прогноза, с прогнозируемой магнитудой $M>7.7$.

15 – 26 декабря в 12^h26^m с $MS=7.4$, у южного побережья о. Тайвань в 90 км к юг–юго-востоку от г. Гаосюн. Землетрясение ощущалось на всем о. Тайвань, а также на юго-восточном побережье Китая. Имеются разрушения и жертвы: под завалами разрушенной мебельной фабрики погибли 2 человека, более 40 человек ранены.

Как видно, информационные сообщения посвящены сильным разрушительным землетрясениям (2, 3, 6, 7, 15) мира с $MS=5.9-7.4$, событиям (4, 5, 14) России с $MS=7-8.2$, а также землетрясениям (1, 8–10, 12, 13) с меньшей магнитудой (табл. 2), произошедшим на территории России. Сообщение (11) посвящено подземному ядерному взрыву 9 октября 2006 г. в Северной Корее с магнитудой $MPSP=4.0$.

Ниже приведена таблица со списком всех сейсмических станций, участвовавших в работе Службы срочных донесений ГС РАН в 2006 г., число которых составило $n=81$.

Таблица. Сейсмические станции, использованные в рутинной обработке ССД в 2006 г.

№	Код станции	Название станции, географическое положение	Поступают в виде			Участие в ССД	
			волновые формы	первые вступления	сводки	начало	конец
1	2	3	4	5	6	7	8
1	AAA	Алма-Ата, Казахстан			+	09/1997	
2	AAK	Ала Арча, Кыргызстан	+	+ _{KNDC}		01/2002 09/2004	
3	AB31	Акбулак Аггау, Казахстан		+ _{KNDC}		12/1999 11/2002	11/2002
4	ABNR	Абакан, Россия	(+)			08/2004	
5	AKASG	Малин Аггау, Украина		+ _{IDC}		01/2005	
6	AKTK	Актюбинск, Казахстан		+ _{KNDC}		12/2005	
7	ANMO	Albuquerque, США	+			08/2002	
8	ANN	Анапа, Россия	(+)		+	09/1997 03/2003	
9	APE	Apeiranthos of Naxos, Греция	+			04/2004	
10	ARU	Арти, Россия	+			09/1997	
11	ASH	Ашхабад, Туркменистан			+	09/1997	
12	BILL	Билибино, Россия	+			03/2000	
13	BRTR	Keskin Aггау, Турция		+ _{IDC}		01/2005	
14	BRVK	Боровое, Казахстан		+ _{KNDC}	+	12/1999 04/2001 11/2002	11/2003
15	CHKZ	Чкалово, Казахстан		+ _{KNDC}	+	04/2001 11/2002	11/2002
16	CLNS	Чульман, Россия			+	01/2004	
17	CMAR	Chiang Mai Aггау, Таиланд		+ _{IDC}		07/2002	
18	COLA	College, Аляска, США	+			02/2000	
19	DGAR	Diego Garcia, Индийский океан	+			09/2004	
20	EFI	East Falkland Island, Атлантический океан	+			09/2004	

№	Код станции	Название станции, географическое положение	Поступают в виде			Участие в ССД	
			волновые формы	первые вступления	сводки	начало	конец
1	2	3	4	5	6	7	8
21	ERM	Егимо, Япония	+			09/2004	
22	FINES	FINESS Аггау, Финляндия		+ _{IDC}		12/1997	
23	GNI	Гарни, Армения	+			01/2001	
24	HIA	Найлар, Китай	+			10/2001	
25	HKT	Ноклей, США	+			06/2001	
26	IRK	Иркутск, Россия			+	09/1997	
27	ISP	Isparta, Турция	+			04/2004	
28	JTS	Juntas de Abangares, Коста-Рика	+			09/2004	
29	KBS	Kingsbay, Шпицберген	+			09/2005	
30	KHC	Kasperske Hory, Чехия	+			04/2004	
31	KIP	Кирара, Гавайи, США	+			09/1997	
32	KIS	Кишинев, Молдова			+	09/1997	
33	KIV	Кисловодск, Россия	+			09/1997	
34	KK31	Каратау Аггау, Казахстан		+ _{KNDC}		03/2002	
35	KMBO	Kilima Mbogo, Кения		+ _{IDC}		06/2002	
36	KONO	Kongsberg, Норвегия	+			06/2001	
37	KRAR	Красноярск, Россия	(+)			12/2004	
38	KUBR	Куба-Таба	(+)			03/2003	
39	KURK	Курчатов, Казахстан		+ _{KNDC}		01/2002	
			+			09/2004	
40	KZLR	Кызыл, Россия	(+)			08/2004	
41	LVV	Львов, Украина			+	09/1997	
42	LVZ	Ловозеро, Россия	+			10/2001	
43	MA2	Магадан, Россия			+	09/1997	
			+			10/2001	
44	MAK	Махачкала, Россия			+	11/1997	
			(+)			09/2005	
45	MAUI	Мауи, Гавайи	+			04/2004	09/2006
46	MBAR	Mbaraga, Уганда	+			09/2004	
47	MKAR MK31	Маканчи Аггау, Казахстан		+ _{IDC} + _{KNDC}	+	04/2001 06/2002 04/2001	11/2002
48	MNK	Минск, Беларусь			+	06/2004	
49	MOS	Москва, Россия			+	09/1997	
			(+)			04/2006	
50	NAGR	Нагутская	(+)			03/2003	
51	NCK	Нальчик, Россия	(+)			08/2006	
52	OBN	Обнинск, Россия	+			09/1997	
53	ORR	Оренбург, Россия	(+)			11/2004	
54	PET	Петропавловск, Россия			+	09/1997	
			+			10/2001	
55	PMG	Port Moresby, Папуа Новая Гвинея	+			04/2004	
56	PUL	Пулково, Россия			+	09/1997	08/2002
			+			10/2001	
57	PYA	Пятигорск, Россия			+	09/1997	06/2004
			(+)			09/2006	
58	SEY	Сеймчан, Россия	+			07/2006	
59	SHAR	Шиджатмаз, Россия	(+)			03/2003	
60	SIM	Симферополь, Украина			+	09/1997	
61	SKR	Северо-Курильск, Россия			+	09/1997	
62	SNAА	Sanae, Антарктида	+			04/2004	
63	SOC	Сочи, Россия			+	09/1997	
			(+)			03/2003	
64	SVE	Свердловск, Россия			+	06/1998	04/1999
			(+)			10/2004	

№	Код станции	Название станции, географическое положение	Поступают в виде			Участие в ССД	
			волновые формы	первые вступления	сводки	начало	конец
1	2	3	4	5	6	7	8
65	TAS	Ташкент, Узбекистан			+	12/1997	
66	TIKI	Тикси, Россия	+			02/1999	
67	TKM2	Токмак 2, Казахстан		+ _{KNDC}		12/2005	
68	TLY	Талая, Россия	+			02/1998	
69	ULN	Ulaanbaatar, Монголия	+			08/2002	
70	UZH	Ужгород, Украина			+	09/1997	
71	VAN	Вановская, Туркмения			+	09/1997	
72	VLA	Владивосток, Россия	+			06/2002	
73	VOSK	Восточное Аггау, Казахстан		+ _{KNDC}	+	04/2001 11/2002	11/2002
74	VSU	Васула, Эстония	+			04/2004	
75	WRA	Warramunga Аггау, Австралия		+ _{IDC}		06/2002	
76	WRAB	Tennant Creek, Австралия	+			09/2004	
77	YAK	Якутск, Россия			+	10/1997 10/2001	
78	YKA	Yellowknife Аггау, Канада		+ _{IDC}		10/1997	
79	YSS	Южно-Сахалинск, Россия			+	09/1997 10/2001	
80	ZAL	Залесово Аггау, Россия		+ _{IDC}		03/2001	
81	ZRNL	Зеренда, Казахстан		+ _{KNDC}		02/2002	

Примечание. В графе 4 знак (+) означает, что волновые формы поступают по запросу; в графе 5 буквенный индекс указывает наименование агентства, приславшего данные: KNDC – Казахстанский национальный центр данных; IDC – Международный центр данных в Вене.

Л и т е р а т у р а

1. Старовойт О.Е. Система информационного обеспечения о землетрясениях в России // Вестник ОГГГН РАН. – 1999. – № 1 (7). http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dggms/1-99/starovt.htm#begin
2. Старовойт О.Е., Мишаткин В.Н. Сейсмические станции Российской академии наук (состояние на 2001 г.). – Москва–Обнинск: ГС РАН, 2001. – 86 с.
3. Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В., Рыжикова М.И. Служба срочных донесений ГС РАН // Землетрясения Северной Евразии в 2005 году. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – С. 300–307.
4. Чепкунас Л.С., Болдырева Н.В., Пойгина С.Г. Оперативная обработка землетрясений мира по телесеизмическим наблюдениям ГС РАН. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
5. Красилов С.А., Коломиец М.В., Акимов А.П. Организация процесса обработки цифровых сейсмических данных с использованием программного комплекса WSG // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Международной сейсмологической школы, посвященной 100-летию открытия сейсмических станций «Пулково» и «Екатеринбург». – Обнинск: ГС РАН, 2006. – С. 77–83.
6. Бармин М.П., Захарова А.И., Миронович В.Л., Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С. Определение координат сильных землетрясений на ЭВМ «Мир-1» в Службе срочных донесений // Физика Земли. – 1976. – № 9. – С. 87–93.
7. Jeffreys H., Bullen K.E. Seismological tables // Brit. Assoc. for the advancement of Sci. – London: Gray-Milne Trust, 1958. – 65 p.
8. Рихтер Ч. Элементарная сейсмология. – М.: ИЛ, 1963. – 670 с.
9. Gutenberg B., Richter C. Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleration // Bull. Seism. Soc. Am. – 1942. – 32. – № 3 – P. 163–191.
10. Gutenberg B., Richter C. Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleration // Bull. Seism. Soc. Am. – 1956. – 46. – № 2 – P. 105–145.

11. Ванек И., Затопек А., Карник В., Кондорская Н.В., Ризниченко Ю.В., Саваренский Е.Ф., Соловьев С.Л., Шебалин Н.В. Стандартизация шкал магнитуд // Известия АН СССР. – Сер. геофизич. – 1962. – № 2. – С. 153–158.
12. Горбунова И.В., Шаторная Н.В. О калибровочной кривой для определения магнитуды землетрясений по волнам РККР // Физика Земли. – 1976. – № 7. – С. 77–81.
13. Акимов А.П. Автоматический модуль быстрого определения параметров гипоцентра землетрясения по данным цифровой сейсмической сети // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Четвертой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 3–7.
14. Старовойт О.Е., Чернобай И.П. Участие России в международных проектах по сейсмическим наблюдениям // Федеральная система сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений: Инф.-аналит. бюл. – М.: МЧС РФ и РАН. – 1994. – № 2. – С. 33–40.
15. Старовойт О.Е., Габсатарова И.П., Коломиец М.В. Использование данных и продуктов Организации по ДВЗЯИ в сейсмическом мониторинге России // Вестник НЯЦ РК. Вып.2. – Курчатов: НЯЦ РК, 2007. – С. 9–12.
16. Сайт Швейцарской сейсмологической службы <http://www.seismo.ethz.ch/redpuma/redpuma.html>
17. Коломиец М.В., Рыжикова М.И. (отв. сост.). Ощутимые землетрясения России и других стран СНГ за 2006 г. ($N=110$) по данным ССД ГС РАН. (См. Приложение к данной статье в наст. сб. на CD).
18. Рыжикова М.И. (отв. сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах ($n=177$) России и других стран СНГ в 2006 г. (См. Приложение к данной статье в наст. сб. на CD).
19. Олюторское землетрясение 20(21) апреля 2006 г., Корякское нагорье. Первые результаты исследований. / Отв. ред. В.Н. Чебров. – Петропавловск-Камчатский: ГС РАН, 2007. – 290 с.
20. Злобин Т.К., Левин Б.В., Полец А.Ю. Первые результаты сопоставления катастрофических Симуширских землетрясений 15 ноября 2006 г. ($M=8.3$) и 13 января 2007 г. ($M=8.1$) и глубинного строения земной коры центральных Курил // ДАН. – 2008. – 420. – С. 11–115.
21. Сайт ЦОМЭ ГС РАН <http://www.ceme.gsras.ru>
22. Фокина Т.А., Сафонов Д.А. Горнозаводское землетрясение 17 августа 2006 г. с $MLH=5.9$, $I_0=7$ (Сахалин). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
23. Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
24. Шебалин Н.В. Об оценке сейсмической интенсивности // Сейсмическая шкала и методы измерения сейсмической интенсивности. – М.: Наука, 1975. – С. 87–109.
25. Папалашвили В.Г., Варазанашвили О.Ш., Гогмачадзе С.А., Заалишвили В.Б., Кипиани Д.Г., Махатадзе Л.Н., Мухадзе Т.Г., Чачава Т.Н., Аивазишвили И.В. Рача-Джавское землетрясение 29 апреля 1991 г. // Землетрясения в СССР в 1991 году. – М.: ОИФЗ РАН, 1997. – С. 18–25.
26. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97. Масштаб 1: 8 000 000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоактивных районах. – М.: ИФЗ РАН, 1999. – 57 с.
27. Сайт Национального центра информации о землетрясениях Геологической службы США. – Режим доступа: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/usqgaf.php#summary>
28. Гутенберг Б. и Рихтер Ч. Сейсмичность Земли. – М.: ИЛ, 1948. – 160 с.
29. Старовойт О.Е., Габсатарова И.П., Коломиец М.В. Регистрация подземного ядерного взрыва в Северной Корее Геофизической службой РАН // Вестник НЯЦ РК. – Вып. 2, / июнь 2008. – С. 27–32.
30. Габсатарова И.П. Глубокие землетрясения в Терско-Сунженской зоне // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Пятой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – С. 59–64.