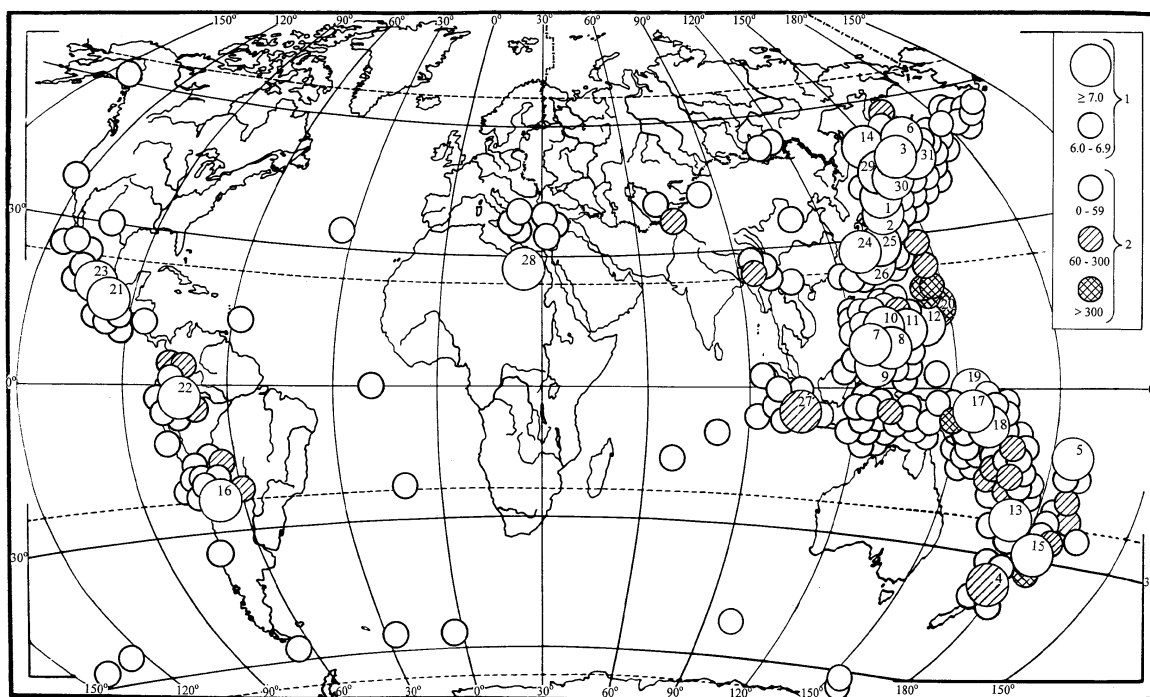


**СИЛЬНЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ЗЕМЛИ В ЦЕЛОМ**

*Н.В. Шаторная*

В статье обобщены сведения о сильных землетрясениях мира за 1995 г. по данным Центральной опытно-методической экспедиции ГС РАН и представлен каталог с основными параметрами гипоцентров 270 землетрясений мира с MPSP, MPLP, MS≥6.0 [1]. Каталог составлен по материалам ежегодных сейсмологических бюллетеней, выпускаемых в ОМЭ ГС РАН [2]. Географическое распределение сильных землетрясений показано на рис. 1. В основном, оно соответствует известной мировой статистике наблюдаемых на земном шаре землетрясений.



**Рис. 1.** Карта эпицентров землетрясений мира с MS, MPSP, MPLP ≥6.0 за 1995 г.

1 – магнитуда; 2 – глубина h гипоцентра, км. Пронумерованы сильнейшие землетрясения года в соответствии с графой 1 каталога землетрясений [1].

Распределение сильных землетрясений мира приведено в табл. 1, где данные 1995 г. сравниваются с соответствующими значениями за десять предыдущих лет. Величина суммарной сейсмической энергии, выделившейся в 1995 г. при сильных землетрясениях в различных сейсмических поясах, дана в табл. 2. Более 98% всей энергии выделилось в Тихоокеанском сейсмическом поясе и менее 2% приходится на другие сейсмические пояса. Сейсмическая энергия рассчитана по формулам из [3]:

$$\lg E = 5.8 + 2.4 m_b,$$

$$\lg E = 11.8 + 1.5 M$$

**Таблица 1.** Распределение по магнитудам MS числа землетрясений с h<100 км и по MPSP – с h≥100 км

Год	Число землетрясений в диапазоне магнитуд			N <sub>Σ</sub>
	6.0-6.9	7.0-7.9	≥8.0	
1985	91	9	1	101
1986	91	5	-	96
1987	103	6	-	109
1988	89	8	-	97
1989	92	6	1	99
1990	102	10	1	113
1991	84	9	-	93
1992	117	13	-	130
1993	97	7	-	104
1994	136	14	1	151
N <sub>ср.</sub>	100	9	-	109
σ <sub>N</sub>	±12	±2	-	±14
1995	242	28	-	270

Таблица 2. Распределение числа землетрясений и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  по сейсмическим поясам

№	Сейсмический пояс	Диапазон магнитуд (MS, MPLP, MPSP)		$\Sigma E \cdot 10^{15}$ , Дж
		6.0-6.9	$\geq 7.0$	
1	Тихоокеанский	124	15	488.32
2	Трансазиатский	8	-	3.76
3	Атлантический	3	-	0.45
4	Индийский океан	1	-	0.39
5	Восточно-Африканские грабены	-	-	3.98
	В с е г о	136	15	496.9

Ниже приводятся имеющиеся макросейсмические данные и краткий обзор исследований по сильным землетрясениям 1995 г.

Землетрясение в Кобе 16 января в  $20^{\text{h}}46^{\text{m}}$  с  $MS=7.2$  (здесь и далее магнитуда MS или MPSP даны по [2]) было одним из самых катастрофических в Японии за обозримое время. Анализ геолого-геофизических данных позволил установить механизм этого внутриплитного землетрясения, геометрию и параметры разломных перемещений [4]. В [5] анализируются последствия интенсивных движений земной поверхности при этом землетрясении. Главный толчок был записан тремя станциями прямо в эпицентре события, афтершоки регистрировались быстро развернутой в эпицентральной области сетью временных станций, что позволило оценить скорости и ускорения вертикальных и горизонтальных движений. Инструментальные наблюдения подкреплялись оценками движений земной поверхности по зонам разрушений зданий и построек. По данным группы швейцарских ученых очаг землетрясения был на глубине 13 км под о. Авадзи.

Интенсивность сотрясений составила в Кобе 11 баллов, в Киота 7 баллов, в Осаке 6 баллов (по шкале MSK-64 [6]). Зона повреждения – узкая полоса  $2 \times 30$  км<sup>2</sup> вдоль побережья между берегом и горами Рокко, где аллювиальные отложения лежат на гранитном основании. Вертикальные смещения до 1 м, горизонтальные – несколько метров. Даны временные спектры смещений, наблюдаемые на трех станциях в зоне землетрясения. Ущерб значительный: существенно повреждено более 100000 зданий и 20000 разрушено, 5380 погибших, 27000 раненых. Разрушен главный морской порт Японии Кобе, промышленные предприятия, коммуникации, авто- и железнодорожные магистрали. Сделан вывод, что многоэтажные железобетонные здания, соответствующие современным нормам, более устойчивы, нежели традиционные одно- и двухэтажные деревянные дома, пострадавшие от разрушений и пожаров [7].

Более 1000 последовавших за основным толчком афтершоков нанесли дальнейшие разрушения [8]. Наибольшим образом пострадал г. Кобе с населением 1.5 млн. человек. Общий ущерб оценивается в 40-100 блн. долларов. Зафиксировано цунами высотой 20 см.

Землетрясение в Кобе классифицируется, как внутриплитовое с сейсмическим моментом  $M_0=2.5 \cdot 10^{19}$  Н·м. Система четвертичных правосторонних разломов проходит от о. Авадзи на северо-восток в область Кобе-Рокко. Афтершоки зарегистрированы здесь в пределах 50 км от эпицентра [9]. Поверхностные разрывы в 1-1.5 м наблюдались на девятикилометровом участке разлома Нодзима, вдоль северо-западного побережья о. Авадзи, где имел место простой сдвиг по простираанию, средняя скорость которого составляет 1 м в 1000 лет.

Особенностью этого землетрясения были очень высокие ускорения, местами превышавшие  $1g$ , причем не только горизонтальные, но и вертикальные. В [10] приведены значения ускорений, зарегистрированных в различных пунктах. Подчеркивается, что именно недоучет сильных вертикальных ускорений в действующих нормах привел к разрушению многих сейсмостойких сооружений.

В [11] показано, что некоторые аномалии, выявленные в ходе режимных гидрогеологических наблюдений, начатых в районе Кобе примерно за 3 месяца до разрушительного землетрясения, явились его предвестниками. Непосредственно перед землетрясением отмечено резкое возрастание содержания радона, а также хлоридов. Предлагается включить такие наблюдения в комплекс исследований, выполняемых для прогноза землетрясений.

Землетрясение с  $MS=6.6$  произошло 19 января в  $15^{\text{h}}05^{\text{m}}$  в окрестности Турамены (Колумбия). В районах Бояка и Касанаре разрушено 500 домов. В эпицентральной горной области отмечены оползни [12]. В Боготе в 300 км к северо-западу от Турамены 1 человек был убит свалившимся куском фасада здания [13].

8 февраля в  $18^{\text{h}}40^{\text{m}}$  около г. Ла-улья (Валье-дель-Каука, Колумбия) возникло землетрясение с  $MS=5.6$ . Погибло 42 человека. В г. Перейра было разрушено 500 домов [12].

Землетрясение с  $MS=7.8$  имело место 7 апреля в  $22^{\text{h}}07^{\text{m}}$  к северу от островов Тонга и западнее Самоа,  $M_0=1.1 \cdot 10^{20}$  Н·м [14].

21 апреля в  $00^{\text{h}}09^{\text{m}}$ ,  $00^{\text{h}}30^{\text{m}}$ ,  $00^{\text{h}}34^{\text{m}}$  на Филиппинах, вблизи о. Самар, произошла серия из трех сильных землетрясений с  $M \sim 7$  (в  $00^{\text{h}}09^{\text{m}}$  с  $MS=7.0$ ; в  $00^{\text{h}}30^{\text{m}}$  с  $MPSP=7.0$ ; в  $00^{\text{h}}34^{\text{m}}$  с  $MS=7.6$ ). Она вызвала небольшое цунами высотой до 10 см, записанное приборами приливной службы в Лэгаспи (Филиппины). Через две недели, 5 мая произошло сильное землетрясение в том же районе, но без цунами [15].

13 мая в  $08^{\text{h}}47^{\text{m}}$  неожиданное сильное землетрясение с  $MS=6.4$  возникло недалеко от г. Гревена в северо-западной части Греции [16], вызвав разрушения около 5000 старых домов малой прочности. Отсутствие жертв объясняется реакцией на слабый форшок, после которого люди вышли из домов. Зона всегда считалась почти асейсмичной, предполагалось, что уровень сейсмичности здесь на порядок ниже, чем на окружающих территориях, а сейсмический риск приближается к нулю.

14 мая в  $11^{\text{h}}33^{\text{m}}$  на севере о. Тимор (Индонезия) произошло очень необычное землетрясение с  $MS=6.7$ . Оно, очевидно, было связано с проседанием грунта вдоль береговой линии, о чем сообщило Индонезийское метеорологическое и геофизическое агентство. Первым было сообщение о четырехметровой волне цунами, вызвавшей исчезновение 11 человек и разрушения нескольких домов и лодок [17].

Ночью (по местному времени) 27 мая в районе г. Нефтегорска (о. Сахалин) произошло неглубокое разрушительное землетрясение с  $MS=7.7$ , унесшее 1989 человеческих жизней (население города составляло 2997 человек). Нефтегорск практически был стерт с лица Земли. 17 пятиэтажных жилых домов одновременно разрушились до основания [18, 19]. По свидетельству рыбаков после землетрясения возникло небольшое цунами (~20 см), действие которого проявилось в движении воды вспять в устье р. Сабо и видимом внезапном движении льда со стороны моря [20]. К югу от Нефтегорска вскрылся разлом длиной 35 км, южнее и параллельно ему образовались еще два разлома меньшей протяженности. Наблюдались оползни и трещины на склонах холмов и откосах дорог, грязевые и песчаные вулканы и грифоны, земляные волны и волны на поверхности воды, а также просадки в водонасыщенных грунтах. Отмечались разрывы нефтепроводов.

Афтершоки землетрясения регистрировались в очаговой зоне с 7 июня по 8 июля 1995 г. семнадцатью японскими и российскими временными станциями и были сосредоточены на участке, прилегающем к главному разрыву. Азимут афтершоковой области ( $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ) почти полностью совпадает с простиранием разрыва ( $20^{\circ}$  на северо-восток). Ее параметры также соответствуют параметрам одной из нодальных плоскостей фокального механизма главного толчка [22]. Сейсмогенная подвижка представляет собой правосторонний сдвиг-взброс с амплитудой горизонтальной сдвиговой компоненты до 8 м, а вертикальной взбросовой – до 2 м. Разрыв возник в зоне хорошо известного Верхнепильтунского разлома [23] и унаследовал многие черты морфологии и кинематики этого крупного нарушения земной коры, проявляющиеся на протяжении всей истории его четвертичного развития. Нефтегорское землетрясение интерпретируется как межплитовое землетрясение, возникшее на границе Охотской и Евразийской плит [24].

Землетрясение 15 июня ( $t_0=00^{\text{h}}15^{\text{m}}$ ,  $M_S=6.3$ ) в западной части Коринфского залива в Греции имело максимальную интенсивность до VII баллов по шкале ММ [24-25] на южном Эгейском побережье. Погибло 26 человек [26]. В [27] представлены механизмы и временные функции очагов некоторых афтершоков. Их различия свидетельствуют о сложном распределении напряжений в очаговой зоне.

В [28] приводятся результаты изучения происшедшего в Китае землетрясения 11 июля в  $21^{\text{h}}46^{\text{m}}$  с  $M_S=6.9$ , его трех форшоков (9 июля в  $20^{\text{h}}31^{\text{m}}$  с  $M_S=5.9$ , в  $21^{\text{h}}29^{\text{m}}$  с  $M_{PSP}=5.1$ , в  $22^{\text{h}}43^{\text{m}}$  с  $M_{PSP}=5.1$ ) и наиболее сильных афтершоков. Кратко описаны разрушения и жертвы землетрясения.

Субдукционное землетрясение 30 июля с моментной магнитудой  $M_w=8.1$  в северной части Чили (Антофагаст) явилось самым сильным в этом регионе за последнее столетие. Азимут простирания разлома в очаге –  $8^{\circ}$ , падение –  $19^{\circ}$ . Был активен участок разлома около 180 км длиной и 50 км глубиной, среднее смещение составило 5 м [29]. Наибольшие разрушения были в Антофагасте, разрушено 300 зданий, погибло 3 человека. Максимальная высота цунами, пришедшего на Гавайские острова, составила 3 м в заливе Тахауку на о. Хива-Оа. В районе Антофагасты (в Ла-Риконаде) вода поднялась на 2-2.5 м и проникла вглубь суши на 250-300 м [30].

16 августа в  $10^{\text{h}}27^{\text{m}}$  произошло землетрясение с  $M_w=7.4$  на Соломоновых островах. Разрушения были небольшие. Наблюдались оползни на дороге Рабаул-Кокопо и в Голубой лагуне о. Новая Британия. Максимальная высота цунами 55 см была в Рабауле [31].

Землетрясение с  $M_S=7.4$  возникло 14 сентября в  $14^{\text{h}}04^{\text{m}}$  в окрестностях г. Ометепек (юго-восточная часть штата Герреро, Мексика). Очаг находился в зоне субдукции, скорости коллизии в которой составляют 5.5 см/год близ  $104^{\circ}\text{W}$  и до 7.7 см/год – близ  $94^{\circ}\text{W}$ . Период повторяемости сильных землетрясений здесь 75 лет [32]. Небольшая глубина, надвиговой механизм очага и малый угол падения разлома указывают на принадлежность этого землетрясения к типичным субдукционным землетрясениям мексиканской зоны между плитами Северо-Американской и Кокосовой. Погибло 6 человек, без крова остались 2000 человек, 5000 домов были разрушены [33].

В Эквадоре 3 октября в  $01^{\text{h}}51^{\text{m}}$  в районе Перуанской границы произошло землетрясение с  $M_S=7.0$ . Эпицентр находился в 280 км от г. Кито в малонаселенной области в районе гор Кутука. Зарегистрировано 2 афтершока с  $M>6$  (в  $01^{\text{h}}57^{\text{m}}$  с  $M_{PSP}=6.1$ , в  $12^{\text{h}}45^{\text{m}}$  с  $M_S=6.2$ ) и 5 – с  $M>5$ . В Мороне, провинция Сантьяго, разрушился мост на р. Упана. Землетрясение ощущалось в Перу и прервало телефонную связь в Боготе, Колумбия [34].

При землетрясении в Индонезии, происшедшем 6 октября в  $18^{\text{h}}09^{\text{m}}$  с  $M_S=6.8$ , погиб 81 человек и ранено 700. Его эпицентр располагался в 16 км к западу от г. Сунгайпенух (район Керинчи, провинция Джамби) [35]. Сильно пострадали 500 домов. Огромный оползень принес разрушения на 1.8-км участке новейшей ирригационной системы.

Землетрясение с  $M_S=7.9$  произошло на западном побережье Мексики 9 октября в  $15^{\text{h}}35^{\text{m}}$  [2] вблизи г. Мансанильо, в 220 км к юго-западу от Гвадалахары, и в 550 км к западу от Мехико [36]. Погибли 39, ранено 200, остались бездомными 1000 человек [37]. Землетрясение ощущалось в Техасе (США). Наибольшие разрушения были в районе Мансанильо, максимальные высоты цунами 2-5 м – в его северной части. Очаг землетрясения находился в районе сочленения трех плит: Кокосовой, Ривера и Мексиканской. Наблюдались оползни, разжижение грунтов и подъем воды до 2 м (к северу от г. Мансанильо) [38]. Пологий надвиг произошел в Среднеамериканском желобе на площади  $90 \times 180 \text{ км}^2$  на глубине 9-33 км. Длительность вспарывания разрыва 55-62 с [39]. В [40] дан анализ телесейсмических объемных волн от главного толчка землетрясения 9 октября и его самых сильных форшока и афтершока. Очаги этих трех землетрясений характеризуются пологим погружением плоскости разрыва и надвиговым типом движения, что находится в согласии с относительным движением плитовых границ в этом регионе. Разрыв, связанный с главным толчком, начался вблизи гипоцентра сильнейшего форшока и распространялся с переменной скоростью на северо-запад.

Землетрясение 18 октября ( $t_0=10^{\text{h}}37^{\text{m}}$ ,  $M_S=7.6$ ) у побережья островов Рюкю в 40 км от о. Кикаи сопровождалось грязевыми потоками. Максимальные высоты цунами 1-2.6 м наблюдались на островах Кикаи и Амани [41]. Через 16 часов после этого землетрясения 19 октября в  $02^{\text{h}}41^{\text{m}}$  произошло еще одно с  $M_S=7.6$ , вызвавшее оползни на о. Кикаи. В очаговой области наблюдалось небольшое цунами.

Мелкофокусное землетрясение с  $M_S=7.2$  произошло 22 ноября в  $04^{\text{h}}15^{\text{m}}$  в заливе Акаба вблизи г. Дахаб, в 450 км от Каира, в рифтовой зоне Мертвого моря. Оно сопровождалось афтершоками, сильнейший из которых с  $M_S=4.9$  возник 23 ноября в  $18^{\text{h}}07^{\text{m}}$  [42, 43]. В [44] приводится  $M_0=5.8 \cdot 10^{21}$  Н·м и карта изосейст. Максимальная интенсивность сотрясений в эпицентральной области – 8 баллов по шкале ММ [25]. В очаге произошел левосторонний сдвиг по простиранию разлома северо-северо-восточного направления на участке длиной 40-60 км. Отмечены разрушения в Израиле, Иордании, Саудовской Аравии, в районе Нувейбы (Египет), причем, в последнем – наиболее сильные, что объясняется плохим качеством строительства.

Сильное землетрясение с  $M_S=7.6$  произошло 3 декабря в  $18^{\text{h}}01^{\text{m}}$  в южной части Курильских островов на границе Северо-Американской и Тихоокеанской плит [45]. Максимальная высота цунами 0.44 м отмечалась на о. Титидзима (Япония) [46]. Первый форшок с  $M=6.4$  произошел за 9 дней до главного толчка в наиболее глубокой точке форшоковой зоны. Затем последовала серия форшоков к востоку и юго-востоку от него, три из которых, имели  $M \geq 6.0$ . Форшоковая зона расширялась и ее размер достиг ко времени главного толчка  $80 \times 30 \text{ км}^2$ .

Обзор исследований по сильным землетрясениям года проведен по Реферативным журналам (Физика Земли) за 1995-1999 гг.

## Л и т е р а т у р а

1. Шаторная Н.В. Сильные землетрясения Земли. См. раздел III (Каталоги землетрясений) в наст. сб.

2. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 1995 год. 1995-1996.** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. Обнинск: Изд-во ОМЭ ИФЗ РАН.
3. **Касахара К. 1985.** Механика землетрясений. М.: Мир. 264 с.
4. **Zhao S., Takemoto S. 1998.** Асейсмические разломные движения перед землетрясением Кобе 1995 по GPS-измерениям в 1990-1994 г.г.: возможные выводы о досейсмичной локализации напряжений. [Aseismic fault movement before the 1995 Kobe earthquake detected by a GPS survey: implication for preseismic stress localization.] // Geophys. J. Int. V.135. №2. P. 595-606. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1999. 10Г-235.
5. **Irikura K., Iwata T. 1995.** Интенсивные движения земной поверхности во время землетрясения Хайого-Нанбу (Япония) 17 января 1995 г. [Strong ground motions from the January 17, 1995, Hyogo-Ken Nanbu earthquake, Japan.] // Int. Union Geod. and Geophys. 21st Gen. Assembly. Boulder, Colo. July 2-14. 1995: Abstr. Week B. Geophys. and Environ.- [Boulder, Colo]. P. 327. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1998. 11Г-220.
6. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага) 1965.** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. М.: Изд-во МГК АН СССР. 11 с.
7. **Koller M.G., Studer J.A., Wenk T. 1995.** Сильное Хансинское землетрясение (Япония) 17 января 1995 г. [Das Grosse Hanshin-Erdbeben vom 17, January 1995.] // Schweiz. Ing. und Archit. V.113. №11. P. 4-11. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 3Г-249.
8. **Сильнейшее Хансинское землетрясение (Япония) 17 января 1995 г. 1995.** [The Great Hanshin earthquake (Japan) of January, 1995.] // Tsunami Newslett. V.27. №2. P. 1-3. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-165.
9. **Takemura M., Tsuji Y. 1995.** Распределение сильных колебаний в окрестности Кобе при землетрясении 1995 г. на юге Хего в Японии (M=7.2) по данным о скоростях опрокидывания надгробных памятников. [Strong motion distribution in Kobe area due to the 1995 southern Hyogo earthquake (M=7.2) in Japan as inferred from the topple rate of tombstones.] // Phys. Earth. V.43. №6. P. 747-753. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-166.
10. **Writer S. 1995.** Великое землетрясение в области Хансин-Авадзи (землетрясение, происходящее раз в тысячу лет). Крах Японского мифа. [Great Hanshin-Awaji earthquake: (an earthquake once in a thousand years). Collapse of Japanese myth.] // Techno Jap. V.28. №2. P. 10-24. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 4Г216-96.
11. **Hadfield P. 1995.** Подземные воды предупреждали о землетрясении в Кобе (Япония). [Well water warned of Kobe quake.] // New Sci. V.147. №1986. P. 16. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 4Г-180.
12. **Graf W., Garcia L. 1995.** Два сильных землетрясения в Колумбии за три недели. [Columbia experiences two major earthquakes in three weeks.] // EERI Newsletter. V.29. №3. P. 11. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1995. 10Г-210.
13. **Землетрясение в Колумбии с M=6.5. 1995.** [Colombia hit by M 6.5 quake.] // EERI Newslett. V.29. №2. С. 4. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1995. 9Г-179. №11. P. 9.
14. **Землетрясение в районе Тонга-Самоа 7 апреля 1995 г. 1995.** [Tonga-Samoa earthquake and tsunamis of April 7, 1995.] // Tsunami Newslett. V.27. №2. P. 3-4. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-170.
15. **Землетрясение на острове Самар, Филиппины, и цунами 21 апреля 1995 г. 1995.** [Samar Island, Philippines Earthquakes and tsunamis of April 21, 1995.] // Tsunami Newslett. V.27. №2. P. 4-7. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-167.
16. **Stiros S.C. 1995.** Неожиданный толчок потряс "асейсмичную" зону. [Unexpected shock an "Aseismic" area.] // EOS. V.76. №50. P. 513-519. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 5Г-175.
17. **Землетрясение на Тиморе, Индонезия, 14 мая 1995 г. 1995.** [Timor Indonesia earthquake of May 14, 1995.] // Tsunami Newslett. V.27. №2. P. 4-7. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-168.
18. **Leith W. 1995.** Сахалинское землетрясение возобновило интерес к сейсмической безопасности в бывшем Советском Союзе. [Sakhalin earthquake renews concerns about seismic safety in the former Soviet Union.] // EOS. V.76. №26. P. 257-258. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 4Г-208.
19. **Шимамото Т., Ватанабе М., Судзуки Я. 1995.** Поверхностные разрывы, связанные с Нефтегорским землетрясением 27(28) мая 1995 г. // Нефтегорское землетрясение 27(28) мая 1995 г. М.: Изд-во МЧС России и РАН. С. 101-116. (ФССН. Информ.-аналит. бюлл. Экстренный выпуск, октябрь.). ⇒ РЖ "Физика Земли". 1997. 5Г-118.
20. **Сахалинское (Нефтегорск, Россия) землетрясение и возможное цунами 27 мая 1995 г. 1995.** [Sakhalin (Neftegorsk), Russia earthquake and possible tsunamis of May 27, 1995.] // Tsunami Newslett. V.27 №2. P. 7. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-159.
21. **Семенов Р.М., Павленов В.А. 1995.** Некоторые макросейсмические последствия Нефтегорского землетрясения 1995 г. // Нефтегорское землетрясение 27(28) мая 1995 г. М.: Изд-во МЧС России и РАН. С. 76-79. (ФССН. Информ.-аналит. бюлл. Экстренный выпуск, октябрь.) ⇒ РЖ "Физика Земли". 1997. 5Г-115.
22. **Katsumata K., Kasahara M., Sen S., Kim C., Sergey S., Ivaschenko A., Tatevosyan R., Lukyanenko S., Pletnev K., Strakhov V. 1996.** Совместные японско-российские наблюдения за афтершоковой деятельностью Сахалинского землетрясения 1995 г. // Geophys. Bull. Hokkaido Univ. №59. P. 177-188. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 10Г-105.
23. **Рогожин Е.А. 1996.** Тектоника очаговой зоны Нефтегорского землетрясения 27 (28) мая 1995 г. на Сахалине // Гетектоника. №2. С. 45-53.
24. **Сено Т. 1995.** Нефтегорское землетрясение как межплитовое событие: тектоническая интерпретация // Нефтегорское землетрясение 27(28) мая 1995 г. М.: Изд-во МЧС России и РАН. С. 135-138. (ФССН. Информ.-аналит. бюлл. Экстренный выпуск, октябрь.) ⇒ РЖ "Физика Земли". 1997. 5Г-118.
25. **Гир Дж., Шах Х. 1988.** Зыбкая твердь. Что такое землетрясение и как к нему подготовиться. М.: Мир. 220 с.
26. **Современные цунами и землетрясения: 15 июня 1995 г. в Греции, Mw=6.3. 1996.** [Recent tsunamis and earthquakes.

- June 15, 1995, Mw=6.3, Greece.] // *Tsunami Newlett.* V.28. №1. P. 1-2. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-156.
27. **Gibowicz S.J., Domanski B., Wiejacz P. 1999.** Механизмы и временные функции очагов некоторых афтершоков Эгейского землетрясения 1995 г., Коринфский залив, Греция. [Focal mechanism and source time function of selected aftershocks of the Egean 1995 earthquake, Gulf of Corinth, Greece.] // *Acta geophys. Pol.* V.47. №1. P. 1-25. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1999. 9Г-77.
  28. Землетрясение с MS=7.3, происшедшее в 1995 г. на границе Бирмы и Китая к юго-западу от Мынляня, Юньнань. 1995. // *Dizhen. = Earthquake.* №4. С. 396-398. Gutierrez D. 1996.
  29. **Ruegg J.C., Campos J., Armijo R. 1996.** Землетрясение 30 июля 1995 г. в Антофагасте (Северное Чили) с Mw=8.1: первые результаты, полученные с помощью телесейсмических и геодезических данных. [The Mw=8.1 Antofagasta (North Chile) earthquake of Juli 30, 1995: first results from teleseismic and geodetic data.] // *Geophys. Res. Lett.* V.23. №9. P. 917-920. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 4Г-149.
  30. **Современные цунами и землетрясения: 30 июля 1995 г. с Mw=7.5 около Антофагасты, Чили. 1996.** [Recent tsunami and earthquakes, July, 1995, Mw=7.5, near Antofagasta, Chile.] // *Tsunami Newlett.* V.28. №1. P. 2-4. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-149.
  31. **Современные цунами и землетрясения: 16 августа 1995 г. с Mw=6.3 на Соломоновых островах. 1996.** [Recent tsunami and earthquakes, August 16, 1995, Mw=7.4, Solomon Islands.] // *Tsunami Newlett.* V.28. №1. P. 4-7. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-170.
  32. **Sordo E., Gomez A., Juarez H. 1995.** Землетрясение 14 сентября 1995 г. в Ометепеке, Мексика. [The September 14, 1995, Ometepes, Mexico, earthquake.] // *EERI Newlett.* V.29. №12. P. 1-5. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 12Г-92.
  33. **Землетрясение в Гереро, Мексика. 1995.** [Earthquake strikes in Gerrero, Mexico.] // *EERI Newlett.* V.29. №11. P. 1. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-178.
  34. **Землетрясения в Эквадоре. 1995.** [Quakes in Ecuador.] // *EERI Newlett.* V.29. №12. P. 1. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 12Г-94.
  35. **Землетрясение в Индонезии. 1995.** [Quake in Indonesia.] // *EERI Newlett.* V.29. №12. P. 1. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 12Г-91.
  36. **Землетрясение с магнитудой 7.6 в районе г. Мансанильо, Мексика. 1995.** [Magnitude 7.6 quake hits Manzanillo, Mexico.] // *EERI Newlett.* V.29. №11. P. 1. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 6Г-179.
  37. **Современные цунами и землетрясения: 9 октября 1995 г., Mw=7.6, в окрестности Мансанильо, Мексика. 1996.** [Recent tsunami and earthquakes, October 9, 1995, Mw=7.6, near Manzanillo, Mexico.] // *Tsunami Newlett.* V.28. №1. P. 7-9. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 4Г-149.
  38. **Ramirez J., Puglietti R. 1995.** Землетрясение 9 октября 1995 г. с магнитудой 7.6 в Мансанильо, Мексика. [The October 9, 1995 magnitude 7.6 Manzanillo, Mexico earthquake.] // *EERI Newlett.* V.29. №12. P. 6-8. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-172.
  39. **Zobin V.M., Ventura-Ramirez J. F. 1998.** Макросейсмическое поле от землетрясения, происшедшего 9 октября 1995 г. с Mw=8.0 в Халиско, Мексика. [The macroseismic field generated by the Mw 8.0 Jalisco, Mexico, earthquake of 9 October.] // *Bull. Seismol. Soc. Amer.* V.88. №3. P. 703-711. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1999. 5Г-59.
  40. **Escobedo D., Pacheco J.F., Suarez G. 1998.** Анализ телесейсмических объемных волн от землетрясения 9 октября 1995 г. (Mw=9.0) в области Колима-Халиска (Мексика) и его самые сильные форшок и афтершок. [Teleseismic body-wave analysis of the 9 October, 1995 (Mw=8.0), Colima-Jalisco, Mexico earthquake, and its largest foreshock and aftershock.] // *Geophys. Res. Lett.* V.25. №4. P. 547-550. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1998. 8Г-98.
  41. **Современные цунами и землетрясения: 18 и 19 октября 1995 г. с Mw=6.9 и Mw=6.6, острова Рюкю, Япония. 1996.** [Recent tsunami and earthquakes, October 18 and 19, 1995, Mw=6.9, Mw=6.6, Ryukyu Islands, Japan.] // *Tsunami Newlett.* V.28. №1. P. 9-13. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-168.
  42. Землетрясение 22 ноября 1995 г. с  $M_s=7.2$  в заливе Акаба активизировало действия по проекту RELEMR Геологической службы США. 1996. [November 22, 1995  $M_s$  7.2 Gulf of Agaba earthquake stimulates action under USGS project 4 RELEMR.] // *EERI Newlett.* V.30. №1. P. 12. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 12Г-85.
  43. **Said Y.M., Agaiby S.W., Osman A.M., Mourad S.A., Adham S.A. 1996.** Землетрясение 22 ноября 1995 г. в заливе Акаба (Египет). [The November 22, 1995, Agaba earthquake.] // *EERI Newlett.* V.30. №2. P. 5. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 8Г-138.
  44. **Osman A., Ghobarah A. 1996.** Землетрясение в заливе Акаба 22 ноября 1995 г. [The Agaba earthquake of November 22, 1995.] // *EERI Newlett.* V.30. №5. P. 1-8. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1997. 2Г-118.
  45. **Hurakawa N. 1998.** Землетрясение 1995 г. у побережья Итуруп: совместное переопределение местонахождения очагов форшоков, главного толчка и афтершоков и его значение для изучения процесса образования ядра землетрясения. [The 1995 off-torofu Earthquake: Joint relocation of foreshocks, the mainshock, and aftershocks and implications for the earthquake nucleation process.] // *Bull. Seismol. Soc. Amer.* V.88. №5. P. 1112-1126. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1997. 2Г-118.
  46. **Современные цунами и землетрясения: 3 декабря 1995 г. с Mw=7.4, Южные Курильские острова, Россия. 1995.** [Recent tsunami and earthquakes. December 3, 1995, Mw=7.4, Southern Kuril Islands, Russia.] // *Tsunami Newlett.* V.28. №1. P. 13-15. ⇒ РЖ "Физика Земли". 1996. 9Г-161.