

## КУРИЛО-ОХОТСКИЙ РЕГИОН

Т.А. Фокина, Г.И. Брагина, М.И. Рудик, Д.А. Сафонов

Сахалинский филиал ГС РАН, г. Южно-Сахалинск, [fokina@seismo.sakhalin.ru](mailto:fokina@seismo.sakhalin.ru)

В 2002 г., как и в пять предыдущих лет [1–5], на территории Курильских островов работали три сейсмические станции Сахалинского филиала ГС РАН: «Курильск», «Северо-Курильск» и «Южно-Курильск». Для определения параметров землетрясений региона также привлекались инструментальные данные сейсмических станций Сахалина [6], Приамурья и Приморья [7], бюллетени ГС РАН [8], ЖМА, Национального информационного центра по изучению землетрясений (NEIC, США), ISC [9]. Методика обработки данных [10–18], схема деления региона на отдельные сейсмоактивные районы, параметры аппаратуры на сейсмических станциях региона, по сравнению с [5], не изменились.

Региональный каталог землетрясений Курило-Охотского региона за 2002 г. [19] включает в себя основные параметры 485 землетрясений с  $MLH \geq 4.0$  ( $K_C \geq 9$ ), что чуть меньше, чем в 2001 г. [5], карта их эпицентров приведена на рис. 1.

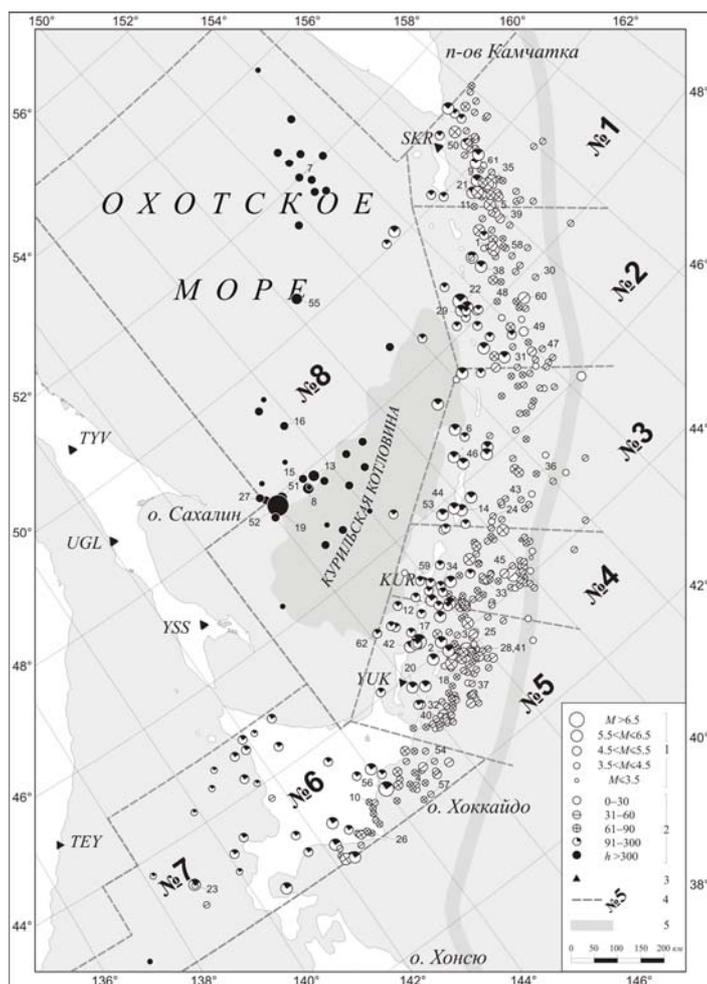


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Курило-Охотского региона в 2002 г.

1 – магнитуа  $M$ , равная  $MLH$  для землетрясений с  $h \leq 80$  км и  $MSH$  – с  $h > 80$  км; 2 – глубина  $h$  гипоцентра, км; 3 – сейсмическая станция; 4 – граница и номер района соответственно; 5 – ось глубоководного Курило-Камчатского желоба. Числа возле эпицентров – номера землетрясений в соответствии с графой 1 регионального каталога [19].

Гипоцентры 318 землетрясений (65.6 % общего числа) расположились в верхнем глубинном интервале  $h \leq 80$  км, 134 из которых (27.6 %) находились в слое  $h=31-50$  км (табл.1); 128 землетрясений (26.4 %) зарегистрировано в промежуточном интервале  $h=80-300$  км, 39 (8 %) – в нижнем интервале глубины  $h>300$  км. Самое глубокое ( $h=583 \pm 5$  км) землетрясение произошло 20 марта в 04<sup>h</sup>06<sup>m</sup> с  $MPVA=5.2$  под акваторией Охотского моря.

Таблица 1. Распределение землетрясений по интервалам глубины  $h$

$h, км$	$N_{\Sigma}$								
0 – 10	–	121 – 130	17	241 – 250	2	361 – 370	3	481 – 490	5
11 – 20	8	131 – 140	12	251 – 260	3	371 – 380	–	491 – 500	–
21 – 30	33	141 – 150	13	261 – 270	1	381 – 390	1	501 – 510	3
31 – 40	69	151 – 160	6	271 – 280	1	391 – 400	1	511 – 520	3
41 – 50	65	161 – 170	8	281 – 290	–	401 – 410	1	521 – 530	1
51 – 60	50	171 – 180	4	291 – 300	1	411 – 420	–	531 – 540	–
61 – 70	57	181 – 190	–	301 – 310	2	421 – 430	1	541 – 550	–
71 – 80	36	191 – 200	–	311 – 320	–	431 – 440	–	551 – 560	1
81 – 90	18	201 – 210	2	321 – 330	1	441 – 450	1	561 – 583	2
91 – 100	11	211 – 220	–	331 – 340	–	451 – 460	2		
101 – 110	13	221 – 230	2	341 – 350	2	461 – 470	4		
111 – 120	11	231 – 240	3	351 – 360	3	471 – 480	2		

Суммарная сейсмическая энергия (табл. 2), выделившаяся в 2002 г. в очагах мелкофокусных землетрясений ( $h \leq 80$  км), в 7.8 раза меньше, а для глубокофокусных и промежуточных ( $h > 80$  км) – в 10.7 раза больше соответствующей энергии 2001 г. [5].

Таблица 2. Распределение землетрясений по магнитудам  $MLH$  и  $MSH$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  по районам Курило-Охотского региона

$h \leq 80$ км										
№	Район	$MLH$							$\Sigma E,$ Дж	
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0		
1	Парамуширский	22	7	6	–	–	1	–	$267.83 \cdot 10^{12}$	
2	Онекотан-Матуанский	25	8	7	2	1	–	–	$91.04 \cdot 10^{12}$	
3	Симушир-Урупский	21	13	4	1	–	–	–	$21.32 \cdot 10^{12}$	
4	Северо-Итурупский	38	25	3	1	–	–	–	$37.81 \cdot 10^{12}$	
5	Кунашир-Шикотанский	59	21	9	2	1	–	–	$111.24 \cdot 10^{12}$	
6	Район о. Хоккайдо	22	13	3	2	–	–	–	$29.17 \cdot 10^{12}$	
7	Японское море	1	–	–	–	–	–	–	$0.04 \cdot 10^{12}$	
8	Охотское море	–	–	–	–	–	–	–	0	
	Всего	188	87	32	8	2	1	–	$558.45 \cdot 10^{12}$	
$h > 80$ км										
№	Район	$MSH$							$\Sigma E,$ Дж	
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0		7.7
1	Парамуширский	–	–	3	7	7	–	–	–	$185.08 \cdot 10^{12}$
2	Онекотан-Матуанский	–	–	5	13	2	–	1	–	$1578.85 \cdot 10^{12}$
3	Симушир-Урупский	–	–	–	7	6	–	–	–	$192.27 \cdot 10^{12}$
4	Северо-Итурупский	–	–	2	14	3	–	–	–	$62.97 \cdot 10^{12}$
5	Кунашир-Шикотанский	–	–	5	11	5	1	–	–	$634.58 \cdot 10^{12}$
6	О. Хоккайдо	1	2	3	9	1	2	–	–	$738.57 \cdot 10^{12}$
7	Японское море	1	6	3	3	–	–	–	–	$7.45 \cdot 10^{12}$
8	Охотское море	6	11	17	7	1	1	–	1	$60457.03 \cdot 10^{12}$
	Всего	8	19	38	71	25	4	1	1	$63856.80 \cdot 10^{12}$

Примечание. При составлении таблицы величина всех землетрясений приводилась к магнитуде  $MLH$  путем пересчета из классов  $K_C$  для землетрясений с  $h \leq 80$  км и из магнитуд  $MSH$  с  $h > 80$  км по следующим соотношениям:  $MLH=(K_C-1.2)/2$  и  $MLH=(MSH-1.71)/0.75$ .

Наибольшая сейсмическая энергия высвободилась под акваторией Охотского моря, где 17 ноября произошло сильнейшее ( $MSH=7.7$ ) землетрясение года (52 на рис. 1, 2). Его максимальный макросейсмический эффект составил в Японии III балла [20], что соответствует 5 баллам по шкале MSK-64 [21].

Всего в регионе отмечено 76 ощутимых землетрясений, распределение их по районам и интервалам глубины гипоцентра приведено в табл. 3. Наибольшее число ( $N=33$ ) ощутимых землетрясений зарегистрировано в районе о. Хоккайдо (№ 6), гипоцентры 25 из них находились в глубинном слое  $h=31-80$  км. Восемнадцать ощутимых землетрясений отмечено в Кунашир-Шикотанском районе (№ 5), в том числе эпицентр землетрясения (32 на рис. 1, 2) с максимальной в 2002 г. интенсивностью сотрясений IV (6–7) балла – на о. Хоккайдо, а в пос. Южно-Курильск – 3–4 балла. Тринадцать ощутимых землетрясений зарегистрировано в Парамуширском районе (№ 1).

**Таблица 3.** Распределение землетрясений по интервалам глубины  $h$ , максимальные значения интенсивности сотрясений  $I_{\max}$  и магнитуды  $M_{\max}$

№	Районы	$h$ , км	$N_{\Sigma}$	$N_{\text{ощут.}}$	$I_{\max}$	$M_{\max}$	
						$MLH$	$MSH$
1	Парамуширский	0–30	4	–	–	–	–
		31–80	32	9	4–5	5.9	6.5
		81–148	17	4	3	4.6	6.0
2	Онекотан-Матуанский	0–30	7	–	–	4.7	5.7
		31–80	36	2	2–3	5.8	6.6
		81–152	21	–	–	4.9	6.9
3	Симушир-Урупский	0–30	7	–	–	4.1	–
		31–80	32	–	–	4.5	5.9
		81–175	13	1	2	4.5	6.2
4	Северо-Итурупский	0–30	11	1	4–5	4.2	5.1
		31–80	56	2	3–4	6.6	6.3
		81–166	19	1	2	–	5.7
5	Кунашир-Шикотанский	0–30	11	–	–	–	–
		31–80	81	11	6–7	6.0	6.3
		81–170	22	7	5	5.0	6.6
6	О. Хоккайдо	0–30	1	–	–	–	–
		31–80	39	25	3–4	5.1	5.8
		81–253	18	8	5	4.9	6.7
7	Японское море	0–30	–	–	–	–	–
		31–80	1	1	2	–	–
		81–307	13	–	–	4.3	5.6
8	Охотское море	0–30	–	–	–	–	–
		31–80	–	–	–	–	–
		81–583	44	4	5	6.7	7.7

По знакам первых смещений в продольных волнах, записанных мировой сетью сейсмических станций, определены механизмы очагов для 61 землетрясения (рис. 2, табл. 4), из которых 31 относятся к мелкофокусным, 20 – к промежуточным, 10 – к глубокофокусным. Каталог механизмов очагов землетрясений представлен в [22].

В Парамуширском районе (№ 1) 67 % землетрясений произошло на глубине  $h \leq 80$  км, и хотя их число уменьшилось в 1.2 раза, по сравнению с таковым в 2001 г. [5], суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) возросла в 5.2 раза. В интервале глубины  $h=81-148$  км зарегистрировано 17 землетрясений, что на 5 больше, чем в 2001 г., при этом суммарная сейсмическая энергия возросла в 3.5 раза.

Самое сильное землетрясение района (5 на рис. 1, 2) произошло 28 января в  $13^{\text{h}}50^{\text{m}}$  на глубине  $h=72 \pm 8$  км с  $MLH=5.9$ ,  $K_C=14$ , оно ощущалось в г. Северо-Курильск ( $\Delta=152$  км) с интенсивностью сотрясений в 4–5 баллов. Макросейсмический эффект остальных двенадцати ощутимых землетрясений района (табл. 3) не превышал 3 баллов в г. Северо-Курильск ( $\Delta=40-155$  км) [19].

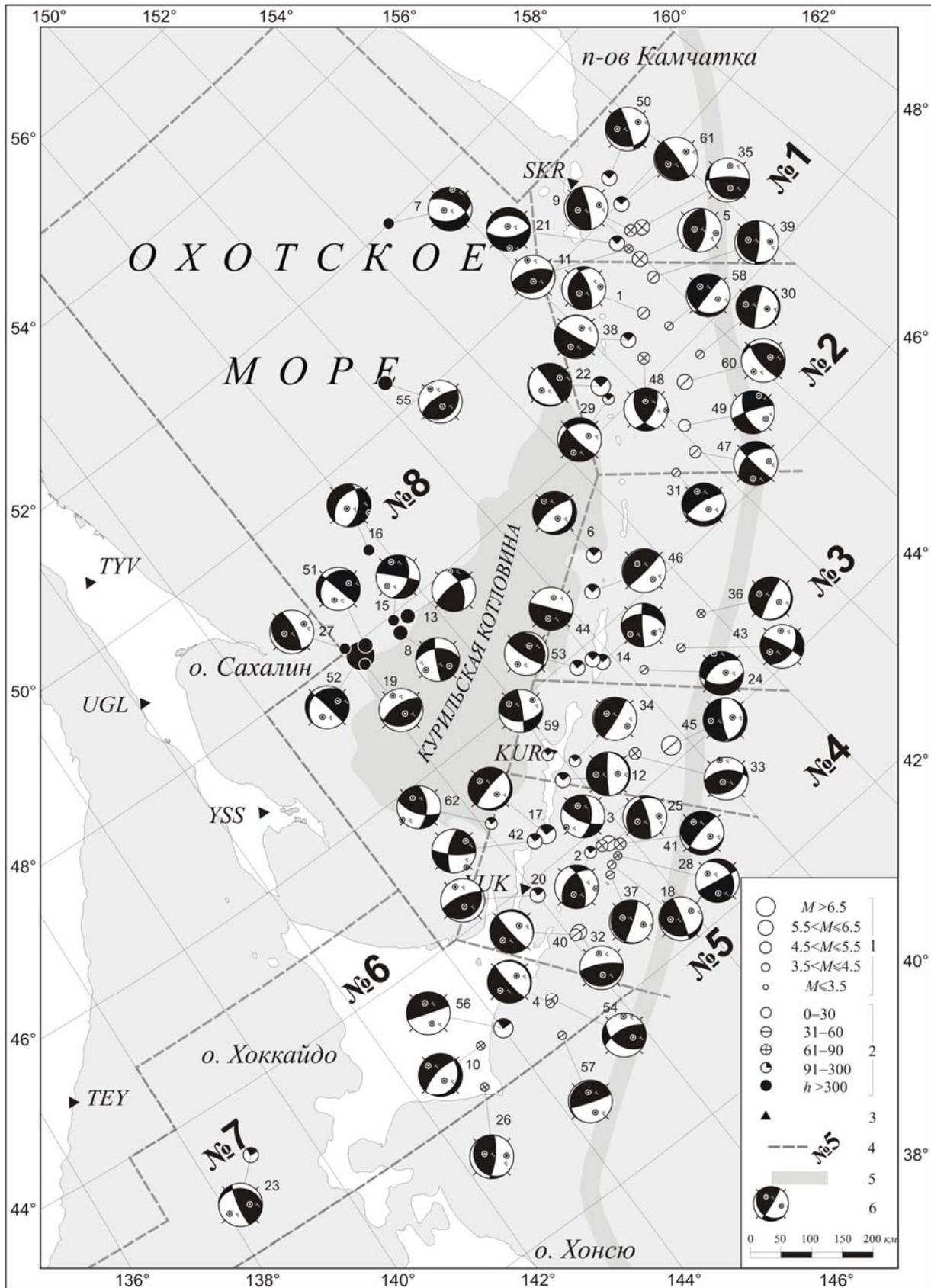


Рис. 2. Карта механизмов очагов землетрясений Курило-Охотского региона в 2002 г.

1–5 соответствуют рис. 1; 6 – стереограмма механизма очага в проекции на нижнюю полусферу, зачернена область волн сжатия.

Таблица 4. Пространственное распределение землетрясений с известным механизмом очага

№	Район	Номер эпицентра на рис. 1 по интервалам глубины очага $h$ (км)				$N_{\Sigma}$
		0–30	31–80	81–300	>300	
1	Парамуширский		5, 9, 11	21, 35, 50, 61		7
2	Онекотан-Матуанский	49	1, 30, 39, 47, 48, 58, 60	22, 29		10
3	Симушир-Урупский		24, 31, 36, 43	6, 14, 44, 46, 53		9
4	Северо-Итурупский		33, 45	12, 34, 59		5
5	Кунашир-Шикотанский		2, 3, 18, 25, 28, 32, 37, 40, 41	17, 20, 42		12
6	Район о. Хоккайдо		4, 10, 26, 54, 57	56		6
7	Японское море			23		1
8	Охотское море			62	7, 8, 13, 15, 16, 19, 27, 51, 52, 55	11
Всего		1	30	20	10	61

Для семи землетрясений (5, 9, 11, 21, 35, 50, 61 на рис. 1, 2, в табл. 4) определены механизмы очагов. Три очага (5, 9, 11), расположенные в верхнем интервале глубины  $h \leq 80$  км, находились под преимущественным воздействием сжимающих напряжений, которые обусловили подвижку типа взброса для землетрясений 5 и 11, и пологого надвига – для землетрясения 9.

В очагах 21 и 35, расположенных в промежуточном глубинном интервале, преобладало напряжение растяжения, преимущественный тип подвижки – взрез. Очаги землетрясений 50 и 61 находились под воздействием сжимающих напряжений, ось промежуточного напряжения была близгоризонтальна. Одна из возможных плоскостей разрыва ( $NP1$ ) имела северо-восточное простирание и крутое падение на юго-восток, тип подвижки по ней – взброс. Вторая возможная плоскость разрыва ( $NP2$ ) – близгоризонтальная с простиранием на юго-восток. Характер подвижки – взбросо-сдвиг с преобладанием сдвиговой компоненты [22].

В **Онекотан-Матуанском районе (№2)** сейсмическая активность возросла: 67 % землетрясений зарегистрировано на глубине  $h \leq 80$  км, их число в 1.2 раза больше, чем в 2001 г. [5], суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) возросла в 1.8 раза. В интервале глубины  $h = 81–152$  км зарегистрировано 21 землетрясение, что на пять больше, чем в 2001 г., при этом суммарная сейсмическая энергия возросла в 2.5 раза. Отмечено два ощутимых землетрясения, их макросейсмический эффект в г. Северо-Курильск (187 км и 231 км) не превышал 2–3 баллов (табл. 3).

Два сильнейших землетрясения района (48 и 60 на рис. 1, 2) произошли 24 октября в 03<sup>h</sup>34<sup>m</sup> на глубине  $h = 66 \pm 5$  км с  $MLH = 5.1$ ,  $K_C = 13$ , и 24 декабря в 12<sup>h</sup>48<sup>m</sup> на глубине  $h = 38 \pm 6$  км с  $MLH = 5.8$ ,  $K_C = 12.5$  соответственно.

Для этих землетрясений и для восьми других (1, 22, 29, 30, 39, 47, 49, 58 на рис. 1, 2, в табл. 4) определены механизмы очагов. Из них два (22 и 29) зарегистрированы на глубине  $h = 81–300$  км, остальные – на глубине  $h \leq 80$  км. Очаги землетрясений 1, 39, 48, 60 находились под преимущественным воздействием сжимающих напряжений, тип подвижки – взброс и пологий надвиг. Для очага 60 подвижка по близгоризонтальной плоскости носила характер пологого надвига. Система напряжений для очагов 30 и 58 характеризуется преобладанием растяжения, тип подвижки – взрез. В очагах 47 и 49, расположенных в промежуточном интервале глубины, преобладало близгоризонтальное напряжение растяжения, подвижка по пологой плоскости представлена сдвигом, по более крутой – сбрососдвигом, с преобладанием сдвиговой компоненты [22].

В **Симушир-Урупском районе (№3)** сейсмическая активность заметно снизилась: 75 % землетрясений отмечено на глубине  $h \leq 80$  км, их число в 1.2 раза меньше, чем в 2001 г. [5], суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) уменьшилась в 3.8 раза. Зарегистрировано 13 землетрясений с гипоцентрами в интервале глубины  $h = 81–175$  км, что в 1.7 раза меньше, чем в 2001 г., суммарная сейсмическая энергия уменьшилась в 2.2 раза. Макросейсмический эффект единственного ощутимого землетрясения (44 на рис. 1, 2) не превышал в Японии I (2) балла (табл. 3).

Два самых сильных землетрясения района 31 и 36 (рис. 1 и 2) произошли 21 августа в 23<sup>h</sup>15<sup>m</sup> на глубине  $h = 60 \pm 4$  км с  $MLH = 4.5$ ,  $K_C = 11.5$  и 18 сентября в 04<sup>h</sup>13<sup>m</sup> на глубине  $h = 64 \pm 4$  км с  $MLH = 4.4$ ,  $K_C = 12$  соответственно.

Определены механизмы очагов девяти землетрясений (6, 14, 24, 31, 36, 43, 44, 46, 53 на рис. 2, табл. 4): четыре из них (24, 31, 36, 43) – мелкофокусные, пять – с промежуточной глубиной очага. Очаги землетрясений 24, 31, 36, 43 характеризуются близгоризонтальными напряжениями сжатия и более крутыми растягивающими напряжениями. Подвижки по обеим плоскостям в очагах 24, 31, 36 представлены пологим надвигом, в очаге 43 – сдвигом. В промежуточном интервале глубины преобладали близгоризонтальные напряжения сжатия (для очагов 44, 46, 53). Характер подвижки по обеим плоскостям – пологий надвиг. Систему напряжений в очагах землетрясений 6 и 14 характеризует преобладание напряжения растяжения, тип подвижки в очаге 6 – взрез, в очаге 14 – сдвиг [22].

В **Северо-Итурупском районе (№ 4)** мелкофокусная сейсмическая активность резко снизилась: 78 % землетрясений произошло на глубине  $h \leq 80$  км, их число, по сравнению с таковым в 2001 г. [5], уменьшилось в 1.7 раза, суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) – в 108 раз. Зарегистрировано 19 толчков в интервале глубины  $h=81-166$  км, что на пять больше, чем в 2001 г., суммарная сейсмическая энергия возросла в 1.8 раза. Отмечено четыре ощутимых землетрясения (табл. 3), максимальный макросейсмический эффект в 4–5 баллов наблюдался в пос. Горный (64 км) при землетрясении, произошедшем 1 июня в 20<sup>h</sup>15<sup>m</sup> ( $h=30 \pm 4$  км,  $MLH=4.2$ ). Землетрясение 30 августа в 05<sup>h</sup>58<sup>m</sup> ( $h=76 \pm 7$  км,  $MLH=4.6$ ) ощущалось в Японии с интенсивностью сотрясений в II (3–4) балла.

Самое сильное землетрясение района (45 на рис. 1, 2) зарегистрировано 19 октября в 12<sup>h</sup>09<sup>m</sup> на глубине  $h=50 \pm 2$  км, с  $MLH=6.6$ . Для него и еще четырех землетрясений (12, 33, 34, 59 на рис. 1, 2, в табл. 4), два из которых (33 и 45) – мелкофокусные, три – с промежуточной глубиной гипоцентра, определены механизмы очагов. Система напряжений в верхнем интервале глубины была неустойчивой, в очаге 33 наблюдался пологий надвиг, в очаге 45 – взрез. В очагах землетрясений 34 и 59 преобладало близгоризонтальное напряжение сжатия, характер подвижки для очага 34 – пологий надвиг, для очага 59 – сдвиг. Землетрясение 12 произошло в условиях близгоризонтального напряжения растяжения, подвижка в очаге носила характер взреза [22].

В **Кунашир-Шикотанском районе (№ 5)** 81 % землетрясений зарегистрировано на глубине  $h \leq 80$  км, их число сократилось, по сравнению с таковым в 2001 г. [5], в 1.1 раза, но суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) возросла в 1.5 раза. В промежуточном интервале глубины зарегистрировано 22 землетрясения с  $h=81-170$  км, что на два меньше, чем в 2001 г., при этом суммарная сейсмическая энергия уменьшилась в 6.2 раза.

Самое сильное землетрясение района (17 на рис. 1, 2) зарегистрировано 21 мая в 20<sup>h</sup>04<sup>m</sup> на глубине  $h=148 \pm 7$  км, с  $MSH=6.6$ . Оно ощущалось в пос. Малокурильское и Крабозаводское (61 и 64 км соответственно), а также в Японии с интенсивностью сотрясений в 5 баллов. Такой же макросейсмический эффект наблюдался от двух более слабых, но менее глубоких землетрясений (3 и 25 на рис. 1, 2). Первое произошло 19 января в 09<sup>h</sup>06<sup>m</sup> на глубине  $h=73 \pm 8$  км, с  $MLH=5.3$  ( $I=5$  баллов в пос. Малокурильское (56 км) и в Японии), второе – 25 июля в 12<sup>h</sup>31<sup>m</sup> на глубине  $h=46 \pm 6$  км, с  $MLH=5.6$  ( $I=III$  (5) баллов в Японии).

Всего в районе отмечено 18 ощутимых землетрясений (табл. 3). Максимальный макросейсмический эффект в IV (6–7) балла проявило в Японии землетрясение (32 на рис. 1, 2), зарегистрированное 24 августа в 18<sup>h</sup>40<sup>m</sup> на глубине  $h=40 \pm 4$  км, с  $MLH=6.0$ .

В Кунашир-Шикотанском районе определены механизмы очагов 12 землетрясений (2, 3, 17, 18, 20, 25, 28, 32, 37, 40, 41, 42 на рис. 1, 2, табл. 4), девять из которых произошли в верхнем интервале глубины  $h \leq 80$  км. В промежуточном интервале  $h=81-300$  км зарегистрированы землетрясения 17, 20, 42.

Система напряжений, действующая в верхнем интервале глубины, была неустойчивой. Очаги землетрясений 2, 3, 18, 25, 32 находились под преимущественным воздействием сжимающих напряжений, тип подвижки – взброс, надвиг, сдвиг. В очагах 28, 37, 40, 41 подвижка носила характер сброса и взреза. В очагах землетрясений (17, 20, 42), расположенных в промежуточном интервале глубины, преобладали близгоризонтальные напряжения растяжения, тип подвижки – сброс, взрез. Подвижка в очаге землетрясения 42 носила сдвиговый характер с незначительной взбросовой компонентой. Одна из возможных плоскостей разрыва ( $NP1$ ) имела

юго-восточное простирание и крутое падение на юго-запад, другая (*NP2*) – юго-западное простирание с падением на северо-запад, подвижка в очаге – сдвиг [22].

В районе о. Хоккайдо (**№ 6**) сейсмическая активность заметно усилилась: 69 % землетрясений зарегистрировано на глубине  $h \leq 80$  км, их число возросло в 1.2 раза, по сравнению с соответствующим числом в 2001 г. [5], суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) увеличилась в 2.3 раза. В интервале глубины  $h=81-253$  км зарегистрировано 18 землетрясений, что на четыре меньше, чем в 2001 г., но в основном более высокой магнитуды, в результате суммарная сейсмическая энергия возросла в 15.8 раза. Отмечено 33 ощутимых землетрясения (табл. 3), макросейсмический эффект большинства из них составил в Японии от I (2) до II (3–4) баллов.

Максимальная интенсивность сотрясений в III (5) балла наблюдалась в Японии при сильнейшем землетрясении района (56 на рис. 1, 2), зарегистрированном 1 декабря в  $09^{\text{h}}57^{\text{m}}$  на глубине  $h=103 \pm 4$  км, с  $MSH=6.7$ ; в пос. Южно-Курильск (208 км) и в г. Курильск (416 км) интенсивность сотрясений составила 2 балла. Землетрясение (26 на рис. 1, 2), зарегистрированное 28 июля в  $11^{\text{h}}31^{\text{m}}$  на глубине  $h=76 \pm 3$  км, с  $MLH=4.4$ , также проявило в Японии макросейсмический эффект в III (5) балла.

В районе о. Хоккайдо определены механизмы очагов шести землетрясений, пять из которых (4, 10, 26, 54, 57 на рис. 1, 2, в табл. 4) произошли на глубине  $h \leq 80$  км, одно (56) – на глубине  $h=103 \pm 4$  км. Очаги землетрясений 4 и 10 характеризуются близгоризонтальными напряжениями растяжения и более крутыми напряжениями сжатия, подвижки по обеим плоскостям представлены взрезом. Систему напряжений для землетрясений 26 и 57 характеризует преобладание напряжения сжатия, подвижка по обеим плоскостям представлена пологим надвигом. Очаг землетрясения 56 находился под воздействием напряжений сжатия и растяжения, действующих в равных условиях, ось промежуточного напряжения – близгоризонтальная. Одна из возможных плоскостей разрыва (*NP1*) имела юго-восточное простирание и крутое падение на юго-запад, подвижка по ней носила характер взброса. Вторая возможная плоскость разрыва (*NP2*) имела субширотное простирание и довольно полого падала на северо-восток, подвижка носила характер пологого надвига [22].

Район Японского моря (**№ 7**) по-прежнему характеризовался слабой сейсмической активностью, всего зарегистрировано 14 землетрясений: одно – мелкофокусное, 13 – в интервале глубины  $h=81-307$  км. Суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) в 11.6 раз ниже соответствующего ее уровня в 2001 г. [5]. Макросейсмический эффект отмечен лишь от одного землетрясения, он составил в Японии I (2) балл (табл. 3).

Самое сильное землетрясение района (23 на рис. 1, 2) зарегистрировано 19 июля в  $15^{\text{h}}08^{\text{m}}$  на глубине  $h=231 \pm 9$  км, с  $MSH=5.6$ . В его очаге произошел сброс под воздействием преобладающего напряжения растяжения и более крутого напряжения сжатия. Промежуточное напряжение направлено под небольшим углом к горизонту.

В Охотском море (**№ 8**) не отмечено ни одного мелкофокусного землетрясения, глубоководных ( $h=273-583$  км) землетрясений зарегистрировано 44, это всего на три землетрясения больше, чем в 2001 г. [5], однако суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) увеличилась почти на два порядка.

Сильнейшее землетрясение района и региона в целом с  $MSH=7.7$ , упомянутое выше, произошло под акваторией Охотского моря 17 ноября в  $04^{\text{h}}53^{\text{m}}$  на глубине  $h=470 \pm 12$  км. В пос. Южно-Курильск ( $\Delta=420$  км) землетрясение ощущалось с интенсивностью сотрясений в 3 балла, в г. Северо-Курильск ( $\Delta=788$  км) – 2 балла, в населенных пунктах о. Сахалин ( $\Delta=270-425$  км) – от 2 до 3 баллов. Кроме этого, в районе отмечено еще три ощутимых землетрясения (табл. 3), их макросейсмический эффект не превышал в Японии II (3–4) баллов.

В районе Охотского моря определены механизмы очагов 11 землетрясений (7, 8, 13, 15, 16, 19, 27, 51, 52, 55, 62 на рис. 1, 2, в табл. 4). Очаги 16 и 19, расположенные под северной частью Курильской котловины, а также очаги 55 и 62 характеризуются взбросовыми подвижками под воздействием сжимающих напряжений, а землетрясения 7, 16, 27, 51 – сбросовыми подвижками, в очаге 52 произошел взрез. Систему напряжений в очагах землетрясений 13 и 15 характеризует преобладание напряжения растяжения, подвижка по обеим плоскостям представлена сбрососдвигом с преобладанием сдвиговой компоненты [22].

## Л и т е р а т у р а

1. **Фокина Т.А., Давыдова Н.А., Рудик М.И., Бобков А.О.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ГС РАН, 2003. – С. 129–139.
2. **Фокина Т.А., Давыдова Н.А., Рудик М.И., Дорошкевич Е.Н., Сафонов Д.А., Гуреев Р.Г., Микрюкова О.В.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1998 году. – Обнинск: ГС РАН, 2004. – С. 150–161.
3. **Фокина Т.А., Брагина Г.И., Рудик М.И., Сафонов Д.А.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1999 году. – Обнинск: ГС РАН, 2005. – С. 159–167.
4. **Фокина Т.А., Брагина Г.И., Рудик М.И., Сафонов Д.А.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 2000 году. – Обнинск: ГС РАН, 2006. – С. 166–174.
5. **Фокина Т.А., Брагина Г.И., Рудик М.И., Сафонов Д.А.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – С. 204–212.
6. **Фокина Т.А., Паршина И.А., Рудик М.И., Сафонов Д.А.** Сахалин // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – С. 193–203.
7. **Фокина Т.А., Коваленко Н.С., Рудик М.И., Сафонов Д.А.** Приамурье и Приморье. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
8. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2002 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2002–2003.
9. **Bulletin of the International Seismological Centre for 2002.** – Berkshire: ISC, 2003–2004.
10. **Поплавская Л.Н., Бобков А.О., Кузнецова В.Н., Нагорных Т.В., Рудик М.И.** Принципы формирования и состав алгоритмического обеспечения регионального центра обработки сейсмологических наблюдений (на примере Дальнего Востока) // Сейсмологические наблюдения на Дальнем Востоке СССР (Методические работы ЕССН). – М.: Наука, 1989. – С. 32–51.
11. **Миталева Н.А., Бойчук А.Н.** Землетрясения Курило-Охотского региона // Землетрясения в СССР в 1985 году. – М.: Наука, 1988. – С. 144–154.
12. **Поплавская Л.Н., Миталева Н.А., Бобков А.О., Бойчук А.Н., Рудик М.И.** Землетрясения Курило-Охотского региона // Землетрясения в СССР в 1990 году. – М.: Наука, 1996. – С. 91–100.
13. **Аптекман Ж.Я., Желанкина Т.С., Кейлис-Борок В.И., Писаренко В.Ф., Поплавская Л.Н., Рудик М.И., Соловьёв С.Л.** Массовое определение механизмов очагов землетрясений на ЭВМ // Теория и анализ сейсмологических наблюдений (Вычислительная сейсмология; Вып. 12). – М.: Наука, 1979. – С. 45–58.
14. **Тараканов Р.З., Ким Чун Ун, Сухомлинова Р.И.** Закономерности пространственного распределения гипоцентров Курило-Камчатского и Японского регионов и их связь с особенностями геофизических полей // Геофизические исследования зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану. – М.: Наука, 1977. – С. 67–75.
15. **Соловьёв С.Л., Соловьёва О.Н.** Скорость колебания земной поверхности в объемных волнах неглубокофокусных Курило-Камчатских землетрясений на расстояниях до 17° // Физика Земли. – 1967. – № 1. – С. 37–60.
16. **Соловьёв С.Л., Соловьёва О.Н.** Соотношение между энергетическим классом и магнитудой Курильских землетрясений // Физика Земли. – 1967. – № 2. – С. 13–23.
17. **Соловьёва О.Н., Соловьёв С.Л.** Новые данные о динамике сейсмических волн неглубокофокусных Курило-Камчатских землетрясений // Проблемы цунами. – М.: Наука, 1968. – С. 75–97.
18. **Вермишева Л.Ю., Гангнус А.А.** Применение типизации подвижек в очагах землетрясений для решения сеймотектонических задач // Физика Земли. – 1977. – № 3. – С. 103–109.
19. **Брагина Г.И. (отв. сост.), Дорошкевич Е.Н., Пиневиц М.В.** Курило-Охотский регион. (См. раздел VI (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
20. **Hisada T., Nakagawa K.** Present Japanese Development in Engineering Seismology and their Application to Building. – Japan, 1958.
21. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага).** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
22. **Рудик М.И. (отв. сост.).** Курило-Охотский регион. (См. раздел VII (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб. на CD).