

**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 2000 г. на территории Курильских островов работали три сейсмические станции Сахалинской опытно-методической сейсмологической партии (СОМСП) ГС РАН «Курильск», «Северо-Курильск» и «Южно-Курильск». Для определения параметров землетрясений региона привлекались также инструментальные данные сейсмических станций Сахалина [1] и Приамурия [2], а также бюллетени ОМЭ ОИФЗ РАН [3], JMA, NEIC и ISC [4]. Методика обработки данных [5–13], схема деления региона на отдельные сейсмоактивные районы и параметры аппаратуры на сейсмических станциях региона, по сравнению с таковыми в 1999 г. [14], не изменились.

В 2000 г. определены параметры 594 Курило-Охотских землетрясений с  $MLH \geq 4.0$  ( $K_C \geq 9$ ) [15], т.е. практически столько же, сколько в 1999 г. [14]. Оценить глубину гипоцентра удалось для 532 землетрясений, еще 62 землетрясения, вероятно, мелкофокусные, но именно для них наиболее сложно определить глубину. Карта эпицентров всех землетрясений представлена на рис. 1.

В табл. 1 приведено распределение землетрясений по интервалам глубины  $h$ , из которого следует, что в верхнем слое  $h=0-80$  км локализовано 73% общего числа землетрясений. Максимальная зарегистрированная глубина гипоцентра в 2000 г. составляет  $h=591$  км и характеризует землетрясение (23 на рис. 1) с  $MSH=5.3$ , произошедшее под акваторией Охотского моря 24 мая в 15<sup>h</sup>42<sup>m</sup>.

Таблица 1. Распределение землетрясений с известной глубиной гипоцентра по интервалам глубины  $h$

$h$ , км	$N_{\Sigma}$	$h$ , км	$N_{\Sigma}$	$h$ , км	$N_{\Sigma}$
0 – 10	2	191 – 200	2	381 – 390	1
11 – 20	10	201 – 210	3	391 – 400	3
21 – 30	52	211 – 220	2	401 – 410	2
31 – 40	95	221 – 230	1	411 – 420	1
41 – 50	70	231 – 240	3	421 – 430	1
51 – 60	63	241 – 250	2	431 – 440	–
61 – 70	66	251 – 260	–	441 – 450	2
71 – 80	31	261 – 270	2	451 – 460	–
81 – 90	12	271 – 280	–	461 – 470	–
91 – 100	15	281 – 290	–	471 – 480	2
101 – 110	13	291 – 300	1	481 – 490	–
111 – 120	5	301 – 310	2	491 – 500	1
121 – 130	13	311 – 320	1	501 – 510	–
131 – 140	14	321 – 330	1	511 – 520	2
141 – 150	7	331 – 340	1	521 – 530	3
151 – 160	5	341 – 350	2	531 – 540	–
161 – 170	2	351 – 360	5	541 – 550	–
171 – 180	3	361 – 370	2	581 – 590	1
181 – 190	1	371 – 380	3	591 – 600	1

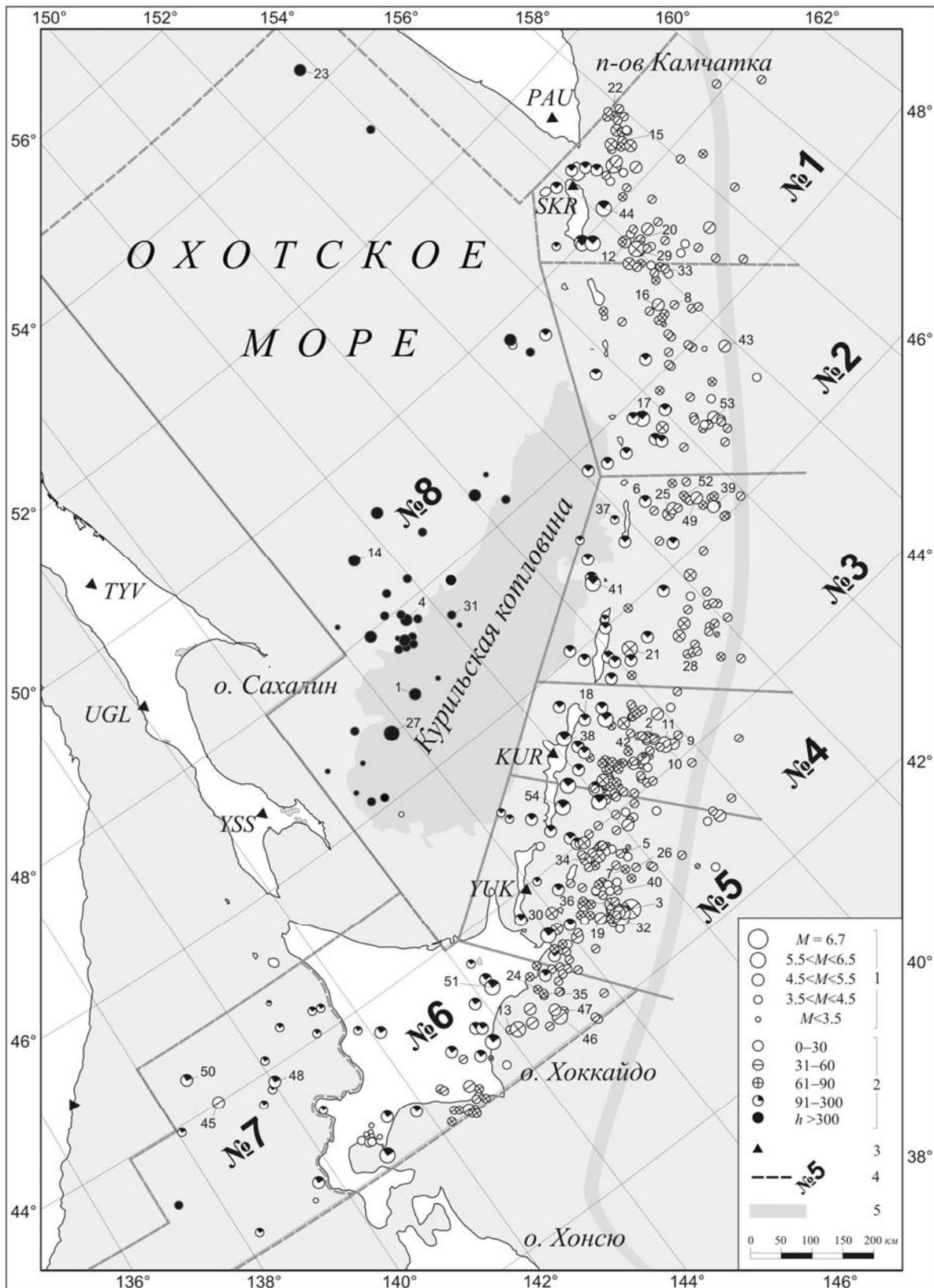


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Курило-Охотского региона в 2000 г.

1 – магнитуда  $M$ , 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 [15]. Станции Курило-Охотского региона – «Северо-Курильск» (SKP), «Курильск» (KUR), «Южно-Курильск» (YUK); Сахалина – «Тымовское» (TYV), «Углегорск» (UGL), «Южно-Сахалинск» (YSS); Камчатки – «Паужетка» (PAU).

Распределение числа землетрясений по магнитуде и суммарной сейсмической энергии в разных районах Курило-Охотского региона приведены в табл. 2. Значение энергии, выделившейся в очагах мелкофокусных ( $h \leq 80$  км) землетрясений, превысило в 3.5 раза соответствующую величину в 1999 г. [14]. Суммарная сейсмическая энергия глубокофокусных толчков также возросла в 3.4 раза.

Сильнейшее ( $MLH=6.7$ ) землетрясение (3) произошло 28 января в 14<sup>h</sup>21<sup>m</sup> южнее о. Шикотан на глубине  $h=61$  км. Оно ощущалось в Японии с интенсивностью сотрясений до 6–7 баллов, на территории России – до 5–6 баллов. Всего в течение года отмечено 94 ощутимых землетрясения [15], 34 из которых проявили максимальный макросейсмический эффект в 6–7 баллов по шкале MSK-64 [16] (IV балла по шкале JMA [17]). Данные о максимальной интенсивности сотрясений и максимальной магнитуде землетрясений по районам Курило-Охотского региона представлены в табл. 3.

**Таблица 2.** Распределение землетрясений по магнитуде  $MLH$  и  $MSH$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  по районам

$h \leq 80$ км									
№	Район	$MLH$						$N_{\Sigma}$	$\Sigma E \cdot 10^{12}$ , Дж
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.7		
1	Парамуширский	37	22	10	–	1	–	70	12.048
2	Онекотан-Матуанский	29	14	3	1	–	–	47	1.733
3	Симушир-Урупский	29	13	4	3	–	–	49	3.944
4	Северо-Итурупский	42	28	13	4	–	–	87	6.644
5	Кунашир-Шикотанский	88	27	18	–	1	1	135	405.686
6	Район о. Хоккайдо	36	13	7	4	1	–	61	11.728
7	Японское море	–	–	1	–	–	–	1	0.100
8	Охотское море	1	–	–	–	–	–	1	0.010
	Всего	262	116	56	12	3	1	451	441.884

$h > 80$ км									
№	Район	$MSH$						$N_{\Sigma}$	$\Sigma E \cdot 10^{12}$ , Дж
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5		
1	Парамуширский	–	–	1	6	3	2	12	150.055
2	Онекотан-Матуанский	–	–	2	10	1	–	13	6.501
3	Симушир-Урупский	–	1	3	12	3	–	19	16.569
4	Северо-Итурупский	–	–	3	5	4	–	12	20.792
5	Кунашир-Шикотанский	1	1	4	6	3	1	16	182.621
6	О. Хоккайдо	–	1	6	5	5	1	18	72.388
7	Японское море	–	5	6	2	1	–	14	1.785
8	Охотское море	7	11	10	9	2	–	39	7.099
	Всего	8	19	35	55	22	4	143	457.811

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  $MLH = (MSH - 1.71) / 0.75$ . Для второго соотношения вводилась поправка за глубину очага.

По совокупности знаков первых вступлений продольных волн, записанных мировой сетью станций, определены механизмы очагов 52 землетрясений с  $MLH \geq 4.0$ : 33 – мелкофокусных ( $h \leq 80$  км), 13 – с промежуточной глубиной ( $h = 81-300$  км), 6 – глубокофокусных ( $h > 300$  км). Параметры механизмов очагов представлены в каталоге [18], стереограммы – на рис. 2, распределение землетрясений с известным механизмом очага по районам и глубине гипоцентра – в табл. 4.

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

№ р-на	Районы	$h$ , км	$N_{\Sigma}$	$N_{\text{ощут.}}$	$I_{\max}$	$M_{\max}$	
						MLH	MSH
1	Парамуширский	0–30	9	–	–	4.5	4.5
		31–80	44	7	4	5.2	5.8
		81–156	12	4	2–3	5.4	6.2
2	Онекотан- Матуанский	0–30	5	–	–	3.5	–
		31–80	36	–	–	5.2	5.8
		81–171	13	–	–	–	6.0
3	Симушир- Урупский	0–30	4	–	–	5.4	5.9
		31–80	37	1	2	5.1	6.0
		81–169	19	1	2	4.8	6.1
4	Северо- Итурупский	0–30	4	–	–	–	–
		31–80	77	1	2–3	5.0	6.2
		81–139	12	–	–	5.4	6.0
5	Кунашир- Шикотанский	0–30	29	–	–	–	–
		31–80	95	14	6–7	6.7	7.2
		81–197	16	7	6–7	6.6	6.6
6	о. Хоккайдо	0–30	12	11	6–7	–	–
		31–80	35	27	6–7	5.8	6.4
		81–181	18	8	6–7	3.9	6.4
7	Японское море	0–30	–	–	–	–	–
		31–80	1	–	–	5.0	4.4
		81–301	14	–	–	–	5.8
8	Охотское море	0–30	1	–	–	3.2	–
		31–80	–	–	–	–	–
		81–559	39	1	1–2	6.2	6.0

**Таблица 4.** Распределение Курило-Охотских землетрясений 2000 г. в разных диапазонах глубины с известным механизмом очага

№	Район	Номер эпицентра на рис. 1				Всего по району
		Интервал глубин, км				
		$h=0-30$	$h=31-80$	$h=81-300$	$h>300$	
1	Парамуширский		12, 15, 20, 22, 33	29, 44		7
2	Онекотан-Матуанский		8, 16, 43, 53	17		5
3	Симушир-Урупский	39	25, 28, 49, 52	6, 21, 37		8
4	Северо-Итурупский		2, 9, 10, 11, 42	18, 38		7
5	Кунашир-Шикотанский		3, 5, 7, 19, 26, 32, 34, 36, 40	54		10
6	О. Хоккайдо		13, 24, 46, 47	35, 51		6
7	Японское море		45	48, 50		3
8	Охотское море				1, 4, 14, 23, 27, 31	6
Всего		1	32	13	6	52

В табл. 5 приведено пространственно-энергетическое распределение сейсмодислокаций, определенное по совокупности данных о механизмах сейсмических очагов; в табл. 6 – осредненные характеристики системы тектонических напряжений, действовавших в Курило-Охотском регионе в 2000 г.

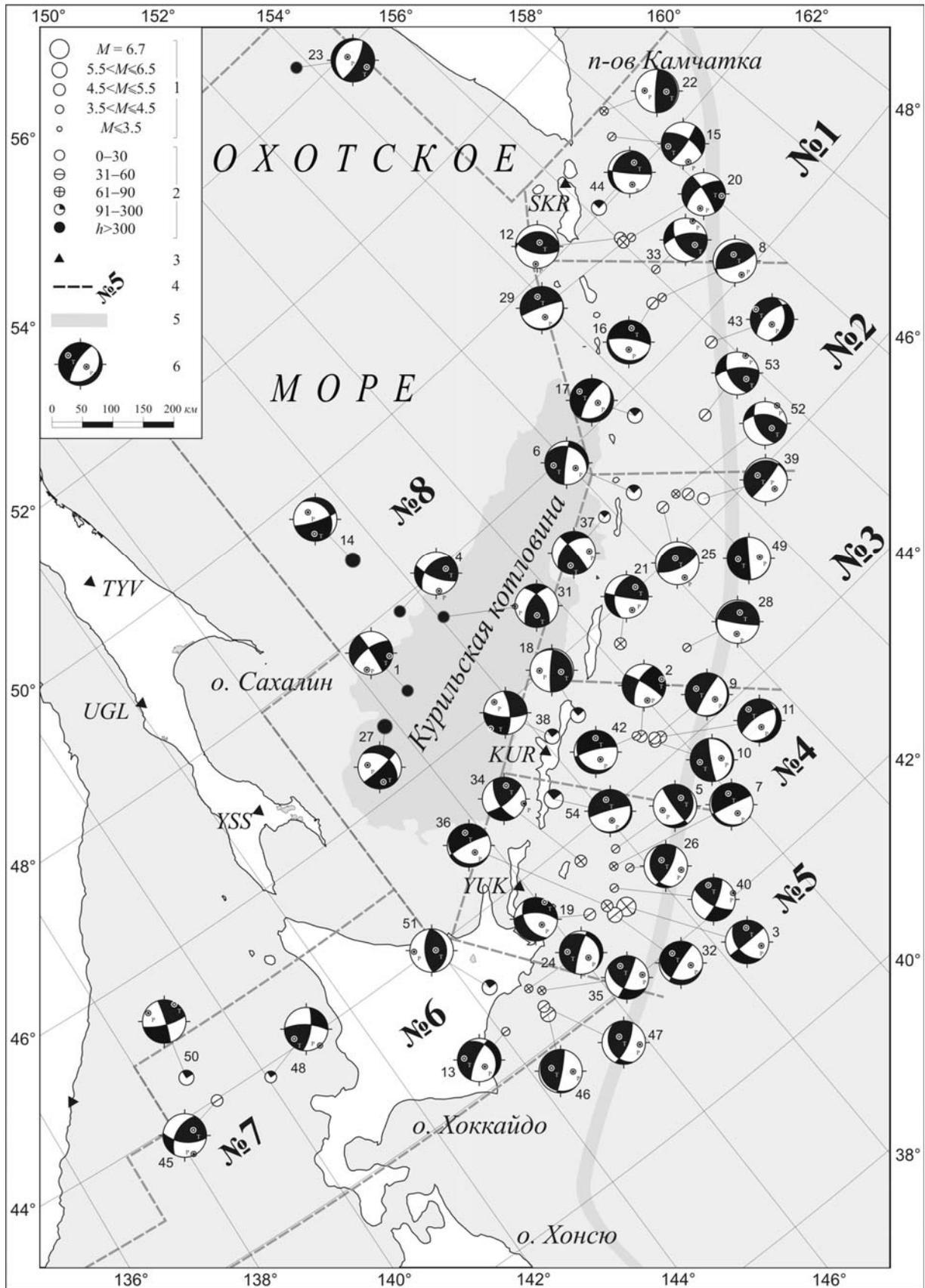


Рис. 2. Карта механизмов очагов землетрясений Курило-Охотского региона в 2000 г.

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

Таблица 5. Пространственно-энергетическое распределение сейсмодислокаций

№ р-на	h, км	Магнитуда: <i>MLH</i> (при $h \leq 80$ км), <i>MSH</i> (при $h \geq 81$ км)					
		6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
1	31–80				взброс		сдвиг, пологий надвиг
	81–300		взрез, пологий надвиг				
2	31–80				сброс, взброс	взрез, пологий надвиг	
	81–300		взрез				
3	0–30			пологий надвиг			
	31–80				взброс, взрез	пологий надвиг, взброс	
	81–300		взброс	сброс	взброс		
4	31–80			взрез	взрез, сброс	сдвиг, взрез	
	81–300		сдвиг	пологий надвиг			
5	31–80	сдвиг		взрез	сброс, сдвиг, взрез	взрез, взброс, сдвиг	пологий надвиг
	81–300	взрез					
6	31–80		пологий надвиг	взброс		взрез	сброс
	81–300		сдвиг, взброс				
7	31–80				взброс		
	81–300		сдвиг	сдвиг			
8	$h > 300$		сброс	взброс, взрез	сдвиг, взброс		

Таблица 6. Осредненная ориентация тектонических напряжений и тип подвижки в трех интервалах глубин очагов землетрясений в разных районах Курило-Охотского региона

№ р-на	Район	h, км	Напряжения						Тип подвижки
			T		N		P		
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	
1	Парамуширский	31–80	48	323	30	81	30	188	взброс
		81–300	49	352	36	208	16	106	взброс
2	Онекотан-Матуанский	31–80	28	290	14	30	58	140	взрез
		81–300	27	306	06	213	63	112	взрез*
3	Симушир-Урупский	0–30	52	300	07	39	37	134	пологий надвиг*
		31–80	55	314	08	58	34	150	пологий надвиг
		81–300	71	348	11	231	15	135	взброс
4	Северо-Итурупский	31–80	26	315	37	65	43	198	сброс
		81–300	14	183	43	82	42	288	сброс
5	Кунашир-Шикотанский	31–80	62	350	30	196	08	94	взброс
		81–300	39	340	04	74	51	169	взрез*
6	Район о. Хоккайдо	31–80	75	315	04	228	13	137	взброс
		81–300	44	356	48	175	00	85	сдвиг
7	Японское море	31–80	48	58	41	248	05	154	взброс*
		81–300	38	226	53	58	06	331	сдвиг
8	Охотское море	>300	32	96	18	197	52	310	взрез

Примечание. Знаком \* отмечены случаи выбора ориентации тектонических напряжений по единичному решению.

В Парамуширском районе (№ 1) около 85 % землетрясений зарегистрировано на глубине  $h \leq 80$  км. В 2000 г. их число ( $N=70$ ) близко к таковому в 1999 г. ( $N=73$ ) [14], суммарная сейсмическая энергия которых уменьшилась в 2.5 раза (табл. 2). Глубокофокусных землетрясений было 12 (в 1999 г. – 10), но суммарная сейсмическая энергия возросла более чем в 30 раз.

Два самых сильных ( $MSH=6.0$  и  $6.2$ ) в районе землетрясения (29, 44) произошли 13 июля в  $13^h 50^m$  на глубине  $h=90$  км и 1 ноября в  $23^h 16^m$  на глубине  $h=126$  км. Их макросейсмический эффект составил 2–3 балла в г. Северо-Курильск. Наиболее ощутимыми ( $I=4$  балла) в Северо-

Курильске оказались однако землетрясения (12, 15), отмеченные 19 февраля в 19<sup>h</sup>31<sup>m</sup> ( $MLH=5.2$ ,  $h=48$  км) и 10 марта в 04<sup>h</sup>00<sup>m</sup> ( $MLH=4.0$ ,  $h=54$  км). Интенсивность еще восьми ощутимых землетрясений не превышала трех баллов [15].

Определены механизмы очагов семи землетрясений (12, 15, 20, 22, 29, 33, 44), пять из которых произошли на глубине  $h=31-80$  км, два (29 и 44) – 81–300 км (табл. 4). Систему напряжений для землетрясений 12, 15, 22, 33 характеризует действие преобладающего напряжения сжатия, характерные дислокации – взброс, пологий надвиг и сдвиг. Система напряжений в промежуточном интервале глубины была неустойчивой. В очагах землетрясений 29, 44 наблюдались подвижки типа пологий надвиг и взрез (табл. 5, 6).

В **Онекотан-Матуанском** районе (**№ 2**) 78 % землетрясений отмечено на глубине  $h \leq 80$  км. Их число ( $N=47$ ) в 1.2 раза больше, чем в 1999 г. ( $N=39$ ) [14]. При этом суммарная сейсмическая энергия уменьшилась более чем в 20 раз. Число и энергия глубокофокусных землетрясений почти сохранили свои значения: в 1999 г. –  $N=9$ ,  $\Sigma E=0.683 \cdot 10^{13}$  Дж; в 2000 г. –  $N=12$ ,  $\Sigma E=0.650 \cdot 10^{13}$  Дж. Самое сильное ( $MLH=5.2$ ) мелкофокусное ( $h=35$  км) землетрясение (43) произошло 29 октября в 22<sup>h</sup>03<sup>m</sup>, а глубокофокусное (17) с  $MSH=6.0$ ,  $h=136$  км локализовано 23 марта в 11<sup>h</sup>41<sup>m</sup>. Ощутимых землетрясений в этом районе не отмечено [15].

Определены механизмы очагов четырех мелкофокусных ( $h=31-80$  км) землетрясений (8, 16, 43, 53) и одного (17) – с промежуточной глубиной с  $h=136$  км (табл. 4). Система напряжений, действующая в верхнем интервале глубины, была неустойчивой: для очагов (8, 53) характерный тип подвижки – взброс и пологий надвиг, с преобладанием сжимающих напряжений; а (16, 43) характеризуются подвижкой типа сброс и взрез. В очаге землетрясения (17) наблюдалась подвижка типа взрез (табл. 5, 6).

В **Симушир-Урупском** районе (**№ 3**) 72 % землетрясений локализовано на глубине  $h \leq 80$  км. Число мелкофокусных толчков уменьшилось в 1.5 раза, по сравнению с таковым в 1999 г., суммарная сейсмическая энергия (табл. 2) – в 9 раз [14]. Число глубокофокусных землетрясений осталось практически на том же уровне, что и в 1999 г., но их суммарная сейсмическая энергия уменьшилась более чем на порядок. Самое сильное ( $MSH=6.1$ ) землетрясение района (21) зарегистрировано 25 апреля в 19<sup>h</sup>29<sup>m</sup> на глубине  $h=88$  км с макросейсмическим эффектом в 2 балла в г. Курильск. Механизмы очагов определены для восьми землетрясений (табл. 4), пять из которых (25, 28, 52, 39, 49) – мелкофокусные. Из них очаги землетрясений (25, 28, 39, 52) находились под преимущественным воздействием сжимающих напряжений с характерной подвижкой типов взброс, пологий надвиг. И только в очаге (49) – подвижка типа взрез. В очагах (21, 37) с промежуточной глубиной отмечено близгоризонтальное сжатие и подвижка типа взброс, и только в очаге (6) – сброс (табл. 4–6).

В **Северо-Итурупском** районе (**№ 4**) 88 % землетрясений отмечены на глубине  $h \leq 80$  км. Число землетрясений как мелкофокусных, так и глубокофокусных осталось практически на том же уровне, что и в 1999 г. [14], однако суммарная сейсмическая энергия первых в 2.4 раза меньше, а вторых – почти в десять раз больше соответствующей энергии в 1999 г. (табл. 2, [14]). Из 12 глубокофокусных землетрясений можно выделить толчки (18, 38) как наиболее сильные ( $MSH=5.7$  и 6.0), зарегистрированные 29 марта в 13<sup>h</sup>47<sup>m</sup> и 15 сентября в 05<sup>h</sup>11<sup>m</sup> на глубинах 113 и 127 км соответственно.

Определены механизмы очагов семи землетрясений, пять из которых произошли в верхнем интервале глубин 31–80 км, два в промежуточном – 81–300 км (табл. 4). В верхнем интервале глубины преобладали близгоризонтальные напряжения растяжения, при которых характерный тип подвижки – сброс и взрез (9, 10, 11, 42) (табл. 5, 6).

**Кунашир-Шикотанский** район (**№ 5**) оказался, как всегда, наиболее сейсмоактивным. На глубине  $h \leq 80$  км зарегистрировано 89 % землетрясений, их число почти такое же, как и в 1999 г. [14], однако выделившаяся сейсмическая энергия возросла более чем на два порядка (табл. 2) из-за двух сильных землетрясений с  $MLH=6.7$  и 5.7, произошедших 28 января в 14<sup>h</sup>21<sup>m</sup> и 15 августа в 20<sup>h</sup>20<sup>m</sup> соответственно. Число глубокофокусных землетрясений сохранилось на уровне, соответствующем таковому в 1999 г., в то же время их суммарная сейсмическая энергия увеличилась более чем в 6 раз.

Самое сильное ( $MLH=6.7$ ,  $MSH=7.2$ ) землетрясение (3) не только района, но и региона в целом зарегистрировано южнее Шикотана 28 января в 14<sup>h</sup>21<sup>m</sup> на глубине  $h=61$  км. Его максимальный макросейсмический эффект отмечен в Японии [2] и составил IV балла по шкале

МА [17], что соответствует 6–7 баллам по шкале MSK-64 [16]. В Южно-Курильске оно ощущалось с интенсивностью 5–6 баллов, в Курильске и на о. Шикотан – 5 баллов [15]. Еще одно землетрясение (54) почти такой же энергии ( $MLH=6.6$ ,  $MSH=6.6$ ) зарегистрировано 22 декабря в  $10^h13^m$  на глубине  $h=140$  км с макросейсмическим эффектом 4 балла в Южно-Курильске и 3–4 балла – в Курильске. Заслуживает внимания землетрясение (32) с  $MLH=5.7$ , локализованное 15 августа в  $20^h20^m$  на глубине  $h=56$  км с макросейсмическим эффектом 4 балла в Южно-Курильске и 2–3 балла – в Курильске.

Определены механизмы очагов десяти землетрясений, девять из которых расположены на глубине  $h \leq 80$  км, одно – 140 км (табл. 4). Система напряжений в очаге (3) самого сильного ( $MLH=6.7$ ) из мелкофокусных землетрясений характеризуется одинаковым (в пределах точности определения) наклоном осей  $P$  и  $T$  относительно горизонта, что обусловило дислокацию типа сдвиг, хотя в целом в этом слое преобладают напряжения сжатия. В очагах землетрясений (5, 26, 34, 40) наблюдались взбросовые и сдвиговые подвижки, а для (7, 19, 32, 36) – сбросы и взрезы (табл. 5, 6).

В районе о. Хоккайдо (№ 6) 77 % землетрясений зарегистрировано на глубине  $h \leq 80$  км, их число, равное  $N=61$ , почти в 2 раза увеличилось, по сравнению с таковым в 1999 г. ( $N=35$ ) [14], еще более (почти в восемь раз) возросла суммарная сейсмическая энергия (табл. 2). Число глубокофокусных землетрясений составило  $N=18$ , что близко к таковому в 1999 г. ( $N=17$ ), но их суммарная сейсмическая энергия уменьшилась в 15 раз. По данным Японии, на юге острова произошла серия ощутимых землетрясений с интенсивностью IV (6–7) балла [15].

Определены механизмы очагов шести землетрясений (13, 24, 35, 46, 47, 51), из которых четыре (13, 24, 46, 47) расположены в верхнем интервале глубины, два (35, 51) – в промежуточном (табл. 4). По данным о механизмах очагов [18], система напряжений в верхнем и промежуточном интервале глубины была неустойчивой (табл. 5, 6).

По-прежнему невысока сейсмическая активность Японского моря (№ 7), где зарегистрировано всего 15 землетрясений: одно – мелкофокусное, 14 – в интервале глубины  $h=198–301$  км, что все же чуть больше числа землетрясений в 1999 г. ( $N=9$ ). Уровень выделившейся энергии (табл. 2) увеличился в 2.5 раза, по сравнению с таковым в 1999 г. [14].

Определены механизмы очагов для землетрясения (45) с  $h \leq 80$  км и (48, 50) – с промежуточной глубиной (табл. 4). Система напряжений в очаге первого события характеризуется близгоризонтальным напряжением сжатия с подвижкой типа взброс, в очагах двух других – типа сдвиг (табл. 5, 6).

В Охотском море (№ 8) глубокофокусных ( $h=173–591$  км) землетрясений отмечено 39 толчков с суммарной сейсмической энергией  $\Sigma E=0.71 \cdot 10^{13}$  Дж (табл. 2), что меньше в 4.5 раза, нежели в 1999 г. [14]. Самое сильное ( $MSH=6.0$ ) землетрясение (27) зарегистрировано 10 июля в  $09^h58^m$  на глубине  $h=360$  км с макросейсмическим эффектом в Японии I балл МА [17] (1–2 балла по [16]).

Механизмы очагов определены для землетрясений 1, 4, 14, 23, 27, 31 (табл. 4). Очаги землетрясений (1, 4, 31) характеризуются взбросовыми и сдвиговыми подвижками под воздействием сжимающих напряжений, а (14, 23, 27) – подвижками типа сброс и взрез (табл. 5, 6).

Анализ каталога механизмов очагов землетрясений [18] позволяет оценить напряженное состояние среды и выявить характерные типы подвижек в очагах Курило-Охотских землетрясений в 2000 г. В большинстве случаев на глубинах  $h \leq 80$  км и  $h=81–300$  км действовали близгоризонтальные напряжения сжатия и более крутые напряжения растяжения, за исключением Северо-Итурупского района (табл. 6). Наиболее распространенными в верхнем интервале глубины были подвижки типа взброс, взрез, сброс, сдвиг, в промежуточном интервале – типа сдвиг и взрез. Для глубокофокусных землетрясений ( $h > 300$  км) с эпицентрами в Охотском море наиболее представительный тип подвижек – взброс и сброс (табл. 6).

#### Л и т е р а т у р а

1. Фокина Т.А., Паршина И.А., Рудик М.И., Сафонов Д.А., Сен Рак Се, Ким Чун Ун. Сахалин. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
2. Фокина Т.А., Коваленко Н.С., Рудик М.И., Сафонов Д.А. Приамурье и Приморье. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).

3. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2000 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ЦОМЭ ГС РАН, 2000–2001.
4. **Bulletin of the International Seismological Centre for 2000.** – Berkshire: ISC, 2002.
5. **Поплавская Л.Н., Миталёва 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.
6. **Миталева Н.А., Бойчук А.Н.** Землетрясения Курило-Охотского региона // Землетрясения в СССР в 1985 году. – М.: Наука, 1988. – С. 144–154.
7. **Поплавская Л.Н., Миталёва 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.
8. **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.
9. **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.
10. **Соловьёв С.Л., Соловьёва О.Н.** Скорость колебания земной поверхности в объемных волнах неглубокофокусных Курило-Камчатских землетрясений на расстояниях до  $17^\circ$  // Физика Земли. – 1967. – № 1. – С. 37–60.
11. **Соловьёв С.Л., Соловьёва О.Н.** Соотношение между энергетическим классом и магнитудой Курильских землетрясений // Физика Земли. – 1967. – № 2. – С. 13–23.
12. **Соловьёва О.Н., Соловьёв С.Л.** Новые данные о динамике сейсмических волн неглубокофокусных Курило-Камчатских землетрясений // Проблемы цунами. – М.: Наука, 1968. – С. 75–97.
13. **Вермишева Л.Ю., Гангнус А.А.** Применение типизации подвижек в очагах землетрясений для решения сеймотектонических задач // Физика Земли. – 1977. – № 3. – С. 103–109.
14. **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.
15. **Брагина Г.И., Поплавская Л.Н. (отв. сост.), Пиневиц М.В., Дорошкевич Е.Н., Пермикин Ю.Ю.** Курило-Охотский регион. (См. раздел VI (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
16. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага).** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
17. **Hisada T., Nakagawa K.** Present Japanese Development in Engineering Seismology and their Application to Buildinge. – Japan: 1958.
18. **Рудик М.И. (отв. сост.).** Курило-Охотский регион. (См. раздел VII (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб. на CD).