

КУРИЛО-ОХОТСКИЙ РЕГИОН

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

В 1999 г. на территории Курильских островов работали три сейсмические станции Сахалинской опытно-методической сейсмологической партии (СОМСП) ГС РАН: «Курильск», «Северо-Курильск» и «Южно-Курильск», аппаратура и параметры которых те же, что и в 1998 г. [1]. Для определения параметров землетрясений региона привлекались инструментальные данные сейсмических станций Сахалина и Приамурья, а также бюллетени [2]. Данные NEIC, JMA, ISC взяты из [3]. Методика обработки данных и схема деления региона на отдельные сейсмоактивные районы остались без изменений, по сравнению с [1].

В 1999 г. определены параметры 586 курило-охотских землетрясений с $MLH \geq 4.0$ ($K_C \geq 9$), т.е. почти столько же, как и в 1998 г. [1]. Глубину гипоцентра удалось оценить для 335 землетрясений [4]. Карта эпицентров всех землетрясений представлена на рис. 1.

В табл. 1 приведено распределение землетрясений с известной глубиной гипоцентра по интервалам глубины h , из которого следует, что почти 64 % землетрясений относятся к мелкофокусным ($h \leq 80$ км), при этом максимум их числа, как и в предыдущие годы [1, 5–10], наблюдается в слое $h = 31–70$ км. Реально мелкофокусных землетрясений зарегистрировано значительно больше, но именно для таких гипоцентров оценить глубину наиболее сложно. Максимальная зарегистрированная глубина очага в 1999 г. составила $h = 559 \pm 25$ км для землетрясения, произошедшего 12 марта в $09^h 01^m$ в Охотском море с $MSH = 4.8$.

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

h , км	N_{Σ}	h , км	N_{Σ}	h , км	N_{Σ}
0 – 10	1	191 – 200	3	381 – 390	2
11 – 20	1	201 – 210	–	391 – 400	1
21 – 30	25	211 – 220	–	401 – 410	3
31 – 40	56	221 – 230	1	411 – 420	–
41 – 50	35	231 – 240	2	421 – 430	–
51 – 60	50	241 – 250	1	431 – 440	–
61 – 70	27	251 – 260	–	441 – 450	–
71 – 80	18	261 – 270	3	451 – 460	–
81 – 90	12	271 – 280	–	461 – 470	1
91 – 100	8	281 – 290	1	471 – 480	2
101 – 110	10	291 – 300	–	481 – 490	–
111 – 120	13	301 – 310	–	491 – 500	2
121 – 130	10	311 – 320	1	501 – 510	5
131 – 140	7	321 – 330	1	511 – 520	1
141 – 150	11	331 – 340	–	521 – 530	–
151 – 160	7	341 – 350	–	531 – 540	–
161 – 170	7	351 – 360	2	541 – 550	–
171 – 180	2	361 – 370	1	551 – 560	1
181 – 190	1	371 – 380	–		

О некоторой активизации мелкофокусной сейсмичности свидетельствует величина суммарной сейсмической энергии, выделившейся в очагах мелкофокусных землетрясений (табл. 2), которая в 1999 г. почти в 4.7 раза больше, чем в 1998 г. [1]. Глубокофокусная ($h > 80$ км) сейсмическая активность тоже возросла: суммарная сейсмическая энергия увеличилась в 2 раза.

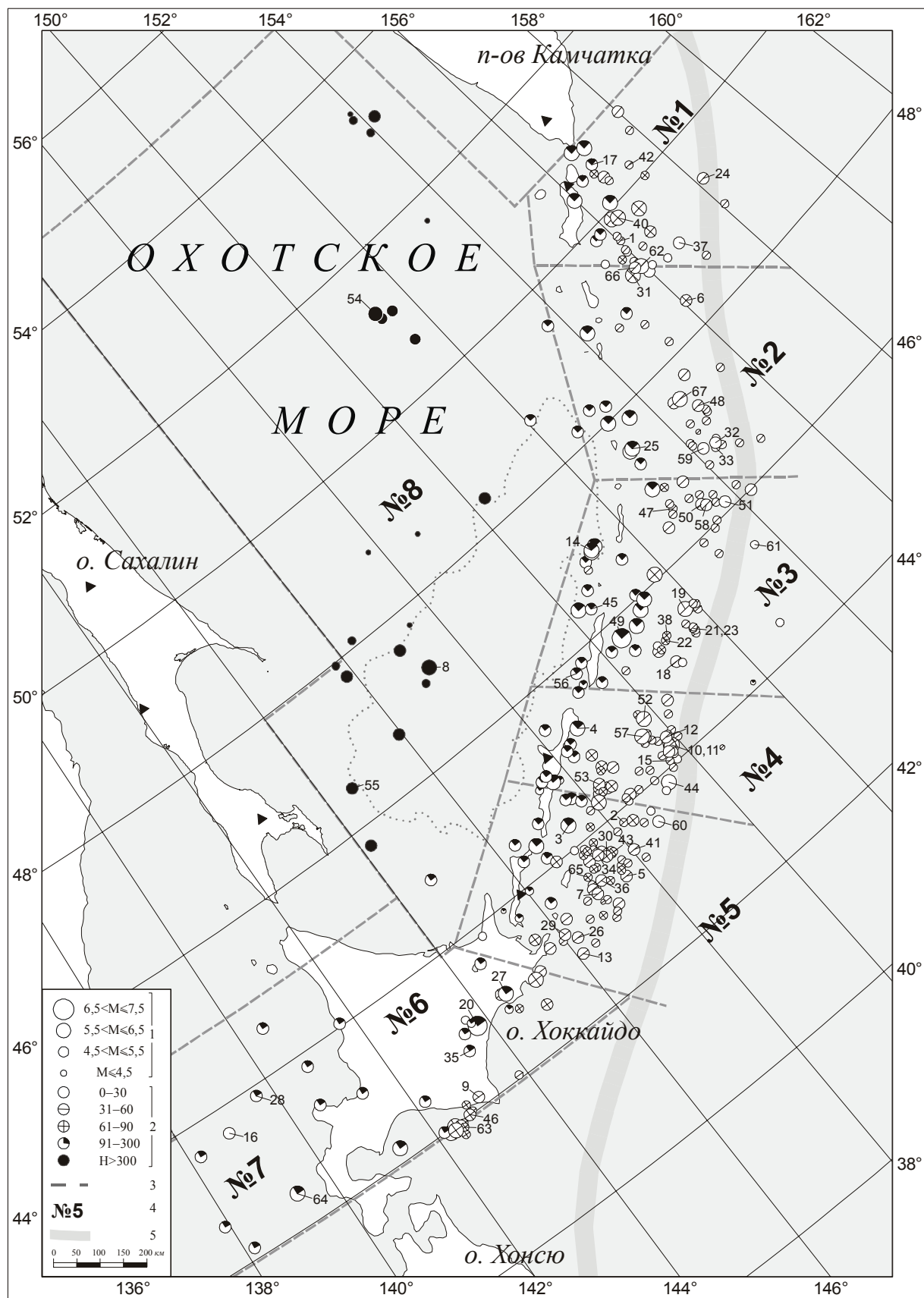


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Курило-Охотского региона за 1999 г.

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

Таблица 2. Распределение землетрясений по магнитуде (*MLH* и *MSH*) и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам

<i>h</i> ≤ 80 км								
№	Район	<i>MLH</i>					$\Sigma E \cdot 10^{13}$, Джс	
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0		
1	Парамуширский	36	30	4	2	1		3.070
2	Онекотан-Матуанский	20	11	5	2	1		3.715
3	Симушир-Урупский	34	24	11	3	1		3.666
4	Северо-Итурупский	41	36	8	4	1		1.597
5	Кунашир-Шикотанский	94	40	18	–	–		0.381
6	Район о. Хоккайдо	22	9	4	–	–		0.147
7	Японское море	1	1	–	–	–		0.001
8	Охотское море	–	–	–	–	–		–
	Всего	248	151	50	11	4		12.577

<i>h</i> > 80 км										
№	Район	<i>MSH</i>							$\Sigma E \cdot 10^{13}$, Джс	
		4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	6.9		
1	Парамуширский	–	–	–	9	1	–	–		0.463
2	Онекотан-Матуанский	–	–	5	1	4	–	–		0.683
3	Симушир-Урупский	2	–	5	10	3	1	–		18.114
4	Северо-Итурупский	–	1	7	5	1	–	–		0.211
5	Кунашир-Шикотанский	–	5	4	6	–	1	–		2.904
6	Район о. Хоккайдо	2	–	6	6	2	–	1		110.316
7	Японское море	1	1	3	4	–	–	–		0.072
8	Охотское море	4	5	13	1	1	1	–		3.217
	Всего	9	12	43	42	12	3	1		135.980

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.

Сильнейшее землетрясение региона с $MSH = 6.9$ зарегистрировано 12 мая в 17^h59^m на юго-востоке о. Хоккайдо на глубине $h = 102 \pm 5$ км (20 на рис. 1, 2). Его макросейсмический эффект, максимальный для региона в 1999 г., достигал на о. Хоккайдо IV балла по шкале JMA [11], что соответствует 6–7 баллов по шкале MSK-64 [12]. Помимо этого, в регионе отмечено еще 56 ощутимых землетрясений [4] с интенсивностью сотрясений от 1–2 до 5 баллов (табл. 3).

Таблица 3. Распределение землетрясений с известной глубиной гипоцентра по интервалам глубины h , максимальным значениям интенсивности сотрясений I_{\max} и магнитудам M_{\max} в каждом из восьми районов

№	Район	h , км	N_{Σ}	$N_{\text{ощуг.}}$	I_{\max}	M_{\max}	
						<i>MLH</i>	<i>MSH</i>
1	Парамуширский	0–30	7	1	3	4.7	5.5
		31–80	19	6	4–5	6.1	6.1
		81–140	10	1	3–4	5.3	5.4
2	Онекотан-Матуанский	0–30	4	–	–	4.6	5.9
		31–80	22	2	3–4	6.3	6.4
		81–190	10	–	–	4.2	5.8
3	Симушир-Урупский	0–30	5	–	–	5.5	6.0
		31–80	38	2	3–4	5.7	6.0
		81–176	21	1	2	6.0	6.6
4	Северо-Итурупский	0–30	5	–	–	5.6	5.5
		31–80	42	2	3–4	5.9	6.4
		81–157	14	–	–	–	5.8

№	Район	h , км	N_{Σ}	$N_{\text{ощут.}}$	I_{max}	M_{max}	
						MLH	MSH
5	Кунашир-Шикотанский	0–30	3	–	–	4.6	5.7
		31–80	51	17	4–5	5.4	6.8
		81–169	16	1	5	6.0	6.3
6	Остров Хоккайдо	0–30	2	–	–	–	–
		31–80	13	5	5	5.2	6.3
		81–163	17	5	6–7	6.8	6.9
7	Японское море	0–30	1	1	1–2	4.6	5.2
		31–80	1	–	–	4.0	–
		81–312	9	–	–	4.5	5.6
8	Охотское море	0–30	–	–	–	–	–
		31–80	–	–	–	–	–
		81–559	25	1	3–4	6.3	6.3

Определены механизмы очагов 64 землетрясений с $MLH \geq 4.0$ (рис. 2): 51 из них относятся к мелкофокусным с $h \leq 80$ км, десять произошли в промежуточном интервале глубин с $h = 81–300$ км, три – глубокофокусные ($h > 300$ км). Анализ каталога механизмов очагов землетрясений [13] позволяет установить характер напряженного состояния среды и типичные сейсмодислокации по районам в трех интервалах глубин очагов (табл. 4, 5).

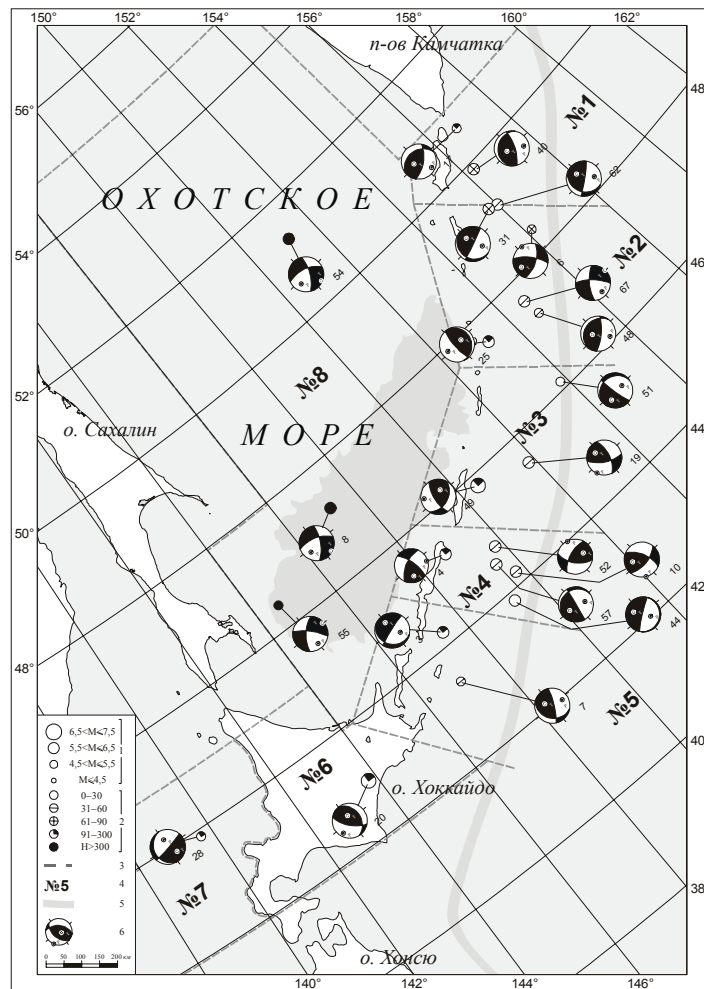


Рис. 2. Карта механизмов очагов землетрясений Курило-Охотского региона за 1999 г.

1–4 соответствуют рис. 1; 5 – ось глубоководного Курило-Камчатского желоба; 6 – диаграмма механизма очага в проекции на нижнюю полусферу, зачернена область волн сжатия.

Таблица 4. Пространственно-энергетическое распределение сейсмодислокаций по районам в трех интервалах глубин гипоцентров

№ района	h , км	MLH ($h \leq 80$ км), MSH ($h > 80$ км)						
		7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
1	0–30						сдвиг	
	31–80			сброс, пологий надвиг			сброс, сдвиг, взрез	
	81–300				взброс			
2	0–30						сброс, сдвиг, взрез	
	31–80		пологий надвиг		сдвиг, пологий надвиг	сдвиг		
	81–300			пологий надвиг				
3	0–30				взрез			взброс
	31–80				сдвиг	взброс, пологий надвиг	взброс, сдвиг, сброс	сброс
	81–300		взброс			пологий надвиг, взрез		
4	0–30				взрез			
	31–80			сдвиг, пологий надвиг	взброс, сдвиг	пологий надвиг, взрез	взрез	
	81–300			сдвиг				
5	0–30						сдвиг	
	31–80				взброс	взброс, сдвиг, взрез	сдвиг, взрез	взброс, взрез
	81–300		взрез					
6	31–80					пологий надвиг	взброс, сброс	
	81–300	взброс				взрез		
7	0–30						пологий надвиг	
	81–300				взрез			
8	$h > 300$			сдвиг	сдвиг	сдвиг		

Таблица 5. Осредненная ориентация тектонических напряжений и тип подвижки в трех интервалах глубины h в каждом районе

№ района	Интервал глубины h , км	Напряжения						Тип подвижки
		T		N		P		
		PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	
1	0–30	35	199	48	340	20	94*	сдвиг
	31–80	10	303	27	38	63	194	сброс
	81–300	62	90	20	64	11	166*	взброс
2	0–30	13	277	44	21	43	172	сброс
	31–80	35	300	04	208	54	114	пологий надвиг
	81–300	59	88	05	185	31	278*	пологий надвиг
3	0–30	74	230	10	353	12	83	взброс
	31–80	80	358	08	202	03	110	взброс
	81–300	59	350	22	222	21	122	взброс
4	0–30	39	326	01	56	51	147*	взрез
	31–80	46	331	45	173	11	72	сдвиг
	81–300	34	210	56	18	06	116*	сдвиг
5	0–30	35	82	45	308	25	190*	сдвиг
	31–80	74	314	09	193	13	100	взброс
	81–300	36	358	18	254	48	143*	взрез
6	31–80	07	348	34	254	54	87	сброс
	81–300	18	346	49	231	34	87	сдвиг
7	0–30	48	58	17	308	37	205*	взрез
	81–300	37	151	17	255	48	04*	взрез
8	>300	42	338	45	183	13	78	сдвиг

Примечание. Знаком * отмечены случаи оценки ориентации тектонических напряжений, когда в слое было только одно землетрясение.

График распределения мелких и глубоких землетрясений во времени в каждом из восьми районов Курило-Охотского региона в течение 1999 г. представлен на рис. 3. Ниже приведено краткое описание сейсмичности по районам.

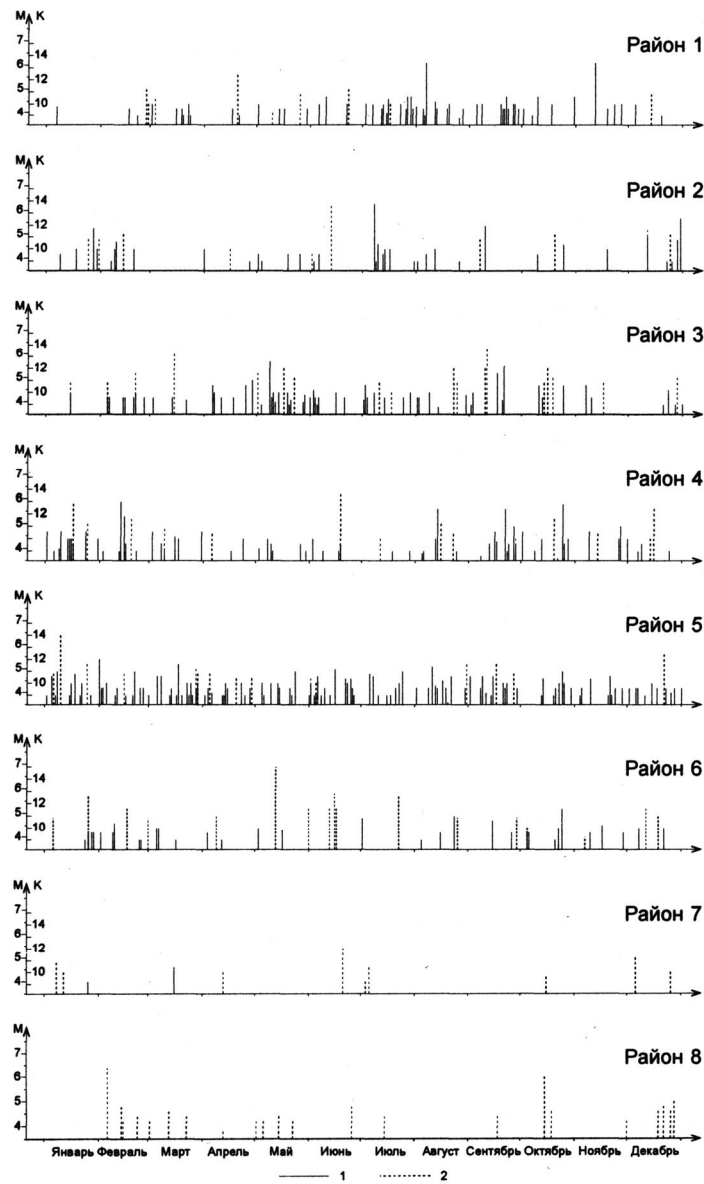


Рис. 3. Развертка во времени моментов возникновения мелких и глубоких землетрясений с указанием их величины (M или K_C) для районов № 1–8 в 1999 г.

1 – землетрясения с глубиной очага $h \leq 80$ км; 2 – землетрясения с глубиной очага $h > 80$ км.

В **Парамуширском районе (№ 1)**, где 88 % землетрясений зарегистрировано на глубине $h \leq 80$ км, заметно возросла мелкофокусная сейсмическая активность: число землетрясений увеличилось в 1.5 раза, по сравнению с [1], суммарная сейсмическая энергия – в 22 раза. Макросейсмический эффект отмечен для восьми землетрясений, семь из которых – мелкофокусные (табл. 3).

Два самых сильных землетрясения района (40 и 62 на рис. 1, 2) имели магнитуду $MLH=6.1$. Первое произошло 6 августа в 00^h32^m на глубине $h=62 \pm 4$ км и ощущалось с $I=4-5$ баллов в г. Северо-Курильске (88 км), второе – 11 ноября в 02^h41^m на глубине $h=55 \pm 6$ км и ощущалось с интенсивностью $I=3$ балла в г. Северо-Курильске и г. Петропавловске-Камчатском (165 и 460 км соответственно).

В районе зарегистрировано также десять глубокофокусных землетрясений с $h > 80$ км (в 1998 г. – 7 [1]). Среди них выделяется толчок (17 на рис. 1, 2), произошедший 19 апреля в 09^h12^m на глубине $h = 131 \pm 7$ км с $MSH = 5.4$, его макросейсмический эффект в г. Северо-Курильске составил $I = 3-4$ балла. Суммарная сейсмическая энергия заглубленных землетрясений в полтора раза меньше, чем в предыдущем году [1].

Для восьми землетрясений района № 1, семь из которых мелкофокусные, определены механизмы очагов. Для трех сильнейших (37, 40, 62 на рис. 2 и в [13]) преобладающими были сжимающие напряжения, обусловившие подвижки типа взброса и пологого надвига с компонентой сдвига. В очагах землетрясений (1, 24, 39, 42) преобладали растягивающие напряжения, подвижки носили характер сброса или взреза с компонентой сдвига. В очаге (17) с $h = 131$ км произошел взброс [13] под действием преобладающих напряжений сжатия.

В **Онекотан-Матуанском районе (№ 2)** почти 80% землетрясений зарегистрировано на глубине $h \leq 80$ км. Хотя число землетрясений в нем несколько уменьшилось, суммарная сейсмическая энергия возросла в 18 раз (табл. 2, [1]). Макросейсмический эффект отмечен для двух землетрясений (табл. 3, [4]). Одно из них, самое сильное ($MLH = 6.3$) (31 на рис. 1, 2), произошло 7 июля в 18^h53^m на глубине $h = 64 \pm 5$ км. Оно ощущалось в г. Северо-Курильске (167 км) с интенсивностью $I = 3-4$ балла. Макросейсмический эффект второго ощутимого землетрясения (6 на рис. 1) не превышал в г. Северо-Курильске (253 км) 1–2 баллов.

Зарегистрировано десять глубокофокусных землетрясений (вместо 16 – в 1998 г. [1]). Наиболее сильное ($MSH = 5.8$) из них зарегистрировано 12 июня в 09^h45^m на глубине $h = 108 \pm 24$ км (25 на рис. 1, 2). Суммарная сейсмическая энергия глубокофокусных событий в 2.7 раза меньше, по сравнению с таковой в предыдущем году (табл. 2, [1]).

Определены механизмы очагов девяти землетрясений, восемь из которых – мелкофокусные. В районе преобладали напряжения сжатия, как в верхнем, так и в промежуточном интервалах глубин (6, 25, 31, 48, 66, 67 на рис. 2, [13]). Характерные сейсмодислокации – сдвиг и пологий надвиг. Для землетрясений (32, 33, 59 на рис. 2, [13]) преобладали растягивающие напряжения, которые обусловили подвижки типа сброса, сдвига и взреза (табл. 4, 5).

В **Симушир-Урупском районе (№ 3)** 78% землетрясений произошло на глубине $h \leq 80$ км. Число мелкофокусных землетрясений несколько увеличилось, по сравнению с [1], суммарная сейсмическая энергия увеличилась в три раза (табл. 2). Макросейсмический эффект отмечен для трех землетрясений (табл. 3, [4]).

Самое сильное ($MLH = 5.7$, $K_c = 13.5$) землетрясение района зарегистрировано 8 мая в 19^h44^m на глубине $h = 60 \pm 3$ км (19 на рис. 1, 2), его макросейсмический эффект составил $I = 3-4$ балла в г. Курильске (310 км).

Глубокофокусных землетрясений локализовано $N = 21$ (вместо 19 в 1998 г. [1]), суммарная сейсмическая энергия немного уменьшилась. Ощутимый в г. Курильске (213 км) толчок с $I = 2$ балла отмечен 10 сентября в 08^h45^m на глубине $h = 111 \pm 6$ км с $MSH = 6.6$ (49 на рис. 1, [4]).

Определены механизмы очагов 14 землетрясений, гипоцентры одиннадцати из них находились в верхнем интервале глубины с $h \leq 80$ км, трех – в промежуточном ($h = 81-300$ км). Для большинства очагов (18, 19, 21, 22, 38, 47, 61 на рис. 2, и в [13]) преобладали сжимающие напряжения, которые обусловили подвижку типа взброса, сдвига. В очагах землетрясений 23, 51, 58 наблюдались подвижки типа сброс, в очаге 50 – взброс. Для землетрясений 49, 56 с промежуточной глубиной гипоцентров характерный тип подвижек – взброс, для землетрясения 45 – сброс [13].

В **Северо-Итурупском районе (№ 4)** 87% землетрясений произошли на глубине $h \leq 80$ км. Число мелкофокусных землетрясений, по сравнению с произошедшими в предыдущем году [1], немного уменьшилось, но суммарная сейсмическая энергия увеличилась более чем на порядок. Отмечено два ощутимых землетрясения (табл. 3).

Два самых сильных землетрясения зарегистрированы 12 февраля в 17^h44^m на глубине $h = 55 \pm 3$ км с $MLH = 5.9$ и 24 октября в 04^h21^m на глубине $h = 39 \pm 4$ км с $MLH = 5.8$ соответственно (10 и 57 на рис. 1, 2). Макросейсмический эффект от второго землетрясения составил 3–4 балла в г. Курильске (145 км).

Число глубокофокусных толчков составило $N = 14$ (табл. 2), что в два раза превышает таковое в 1998 г. [1], суммарная сейсмическая энергия увеличилась в 4 раза. Два наиболее силь-

ных толчка произошли 16 января в 01^h35^m на глубине $h=139\pm 6$ км с $MSH=5.8$ (4 на рис. 1, 2) и 18 июня в 16^h18^m на глубине $h=142\pm 21$ км с $MSH=5.3$.

Определены механизмы очагов девяти землетрясений, восемь из которых – мелкофокусные. В верхнем интервале глубин, в очагах землетрясений 10, 12, 52, 53 (рис. 2, [13]), преобладали сжимающие напряжения, характерный тип подвижек – взбросы или надвиги, в очаге 57 – сдвиги, в очагах землетрясений 11, 15, 44 наблюдались подвижки типа сброса или взреза [13].

В Кунашир-Шикотанском районе (№ 5) 90% землетрясений зарегистрировано на глубине $h\leq 80$ км. Мелкофокусная сейсмическая активность уменьшилась, по сравнению с таковой в 1998 г. [1]: по числу землетрясений – в 1.3 раза, по суммарной сейсмической энергии – в 2.4 раза (табл. 2, [1]). Отмечено 18 ощутимых землетрясений, максимальный макросейсмический эффект составил 5 баллов (табл. 3).

Число глубокофокусных землетрясений ($N=16$) уменьшилось, по сравнению с [1], почти в два раза, однако суммарная сейсмическая энергия возросла в 4 раза.

Самое сильное ($MLH=6.0$, $MSH=6.3$) землетрясение района реализовалось 9 января в 03^h05^m на глубине $h=124\pm 14$ км (3 на рис. 1, 2). Его макросейсмический эффект в пос. Малокурильское составил 5 баллов, в пос. Южно-Курильск – 3 балла, в г. Курильске – 2–3 балла ($\Delta=68, 128, 110$ км соответственно). Второе по величине ($MLH=5.4$, $MSH=6.0$) землетрясение произошло 31 января в 19^h29^m на глубине $h=53\pm 7$ км (7 на рис. 1, 2), интенсивность сотрясений составила 4–5 баллов в пос. Крабовозовское и Малокурильское, 4 балла – в пос. Южно-Курильск, 2–3 балла – в г. Курильске ($\Delta=50, 52, 114, 215$ км соответственно).

Определены механизмы очагов 14 землетрясений, 13 из которых – мелкофокусные [13]. В большинстве очагов (2, 5, 7, 26, 29, 30, 34, 36, 60 на рис. 2) преобладали напряжения сжатия, которые обусловили подвижки типа взброса с компонентой сдвига. Характер дислокаций для землетрясений 13, 41, 65 – взрез [9], а в очаге 43 – подвижки по обеим плоскостям представлены сбросами, по плоскости $NP1$ – с компонентами левостороннего сдвига.

В районе о. Хоккайдо (№ 6) количество мелкофокусных землетрясений осталось практически на уровне 1998 г. [1], однако их суммарная сейсмическая энергия возросла более чем в 1.5 раза (табл. 2). Число глубокофокусных землетрясений, равное $N=16$, уменьшилось почти вдвое [1], но суммарная сейсмическая энергия, напротив, увеличилась почти в 200 раз.

На юго-востоке о. Хоккайдо локализовано самое сильное ($MLH=6.8$, $MSH=6.9$) землетрясение региона, произошедшее 12 мая в 17^h59^m на глубине $h=102\pm 5$ км (20 на рис. 1, 2). Его макросейсмический эффект на о. Хоккайдо составил IV балла по шкале [11] и 6–7 баллов по шкале [12], на о. Шикотан (361 км) – 4–5 баллов, в пос. Южно-Курильск (199 км) – 3–4 балла. Всего в районе отмечено десять ощутимых землетрясений (табл. 3, [4]).

Определены механизмы очагов пяти землетрясений, три из которых (9, 46, 63) произошли в верхнем интервале глубины, два (20, 35) – в промежуточном (рис. 2 и в [13]). Тип подвижки в очагах 9, 46, 20 – взброс или надвиг, в очагах землетрясений 35 и 63 – сброс или взрез [13].

В районе Японского моря (№ 7) в 1999 г. сейсмическая активность резко снизилась: отмечено лишь 11 землетрясений вместо 22 в [1]. Два из них – мелкофокусные, остальные произошли на глубине $h=192–312$ км. Суммарная сейсмическая энергия уменьшилась, по сравнению с таковой в предыдущем году, почти в 250 раз (табл. 2, [1]).

Отмечено лишь одно ощутимое землетрясение, произошедшее 15 марта в 09^h44^m на глубине $h=29\pm 3$ км с $MLH=4.6$ (16 на рис. 1, табл. 3). Его макросейсмический эффект составил в Японии I балл по шкале JMA [11].

Определены механизмы очагов двух землетрясений 16 и 28 на рис. 2. Первое произошло 15 марта в 09^h44^m с $K_C=10.0$ и $h=29$ км, подвижка в его очаге имела характер пологого надвига; второе – 20 июня в 02^h26^m с $MSH=5.4$, подвижка – взрез [13].

В Охотском море (№ 8) зарегистрированы только глубокофокусные землетрясения с гипоцентрами в интервале $h=200–559$ км, общее число которых составило $N=25$, что в 1.6 раза меньше, чем в 1998 г. [1], суммарная сейсмическая энергия уменьшилась в 7.5 раза.

Самым сильным ($MSH=6.3$) было землетрясение, зарегистрированное 5 февраля в 14^h37^m на глубине $h=406\pm 5$ км (8 на рис. 1, 2), которое ощущалось в японских городах Хироо и Аомори ($\Delta=625$ и 874 км соответственно) с интенсивностью сотрясений II (3–4) и I (1–2) балла соответственно. О макросейсмическом проявлении землетрясения на территории России данных нет.

Определены механизмы очагов трех землетрясений 8, 54, 55 (рис. 2, [13]), два из них (8 и 55) характеризуются подвижками типа сброса, 54 – взброса.

Интерпретация данных каталога механизмов очагов [13] позволяет оценить напряженное состояние среды и выявить характерные типы подвижек в очагах землетрясений Курило-Охотского региона в 1999 г. Большинство очагов как мелкофокусных, так и глубокофокусных землетрясений, находились под воздействием близгоризонтальных напряжений сжатия и более крутых напряжений растяжения. Наиболее распространенными были подвижки типа взброса, сдвига, взреза (табл. 6).

Таблица 6. Процентное соотношение типов дислокаций в Курило-Охотском регионе в 1999 г.

Дислокация	Интервал глубины			
	$h = 0 - 30$ км	$h = 31 - 80$ км	$h = 81 - 300$ км	$h > 300$ км
Взброс	11	23	30	–
Сброс	11	12	–	–
Сдвиг	33	26	10	100
Пологий надвиг	11	23	20	–
Взрез	34	16	40	–
Сумма	100%	100%	100%	100%

Л и т е р а т у р а

1. **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: ФОП, 2004. – С. 150–161.
2. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 1999 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ЦОМЭ ГС РАН, 1999–2000.
3. **Bulletin of the International Seismological Centre for 1999.** – Berkshire: ISC, 2001.
4. **Брагина Г.И. (отв. сост.), Коваленко Н.С., Пиневиц М.В.** Курило-Охотский регион. (См. раздел VI (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
5. **Миталева Н.А., Поплавская Л.Н., Рудик М.И., Клещенко С.В., Фокина Т.А.** Землетрясения Курило-Охотского региона // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. – М.: Геоинформмарк, 1997. – С. 82–89.
6. **Давыдова Н.А., Поплавская Л.Н., Рудик М.И., Клещенко С.В., Фокина Т.А.** Землетрясения Курило-Охотского региона // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. – М.: НИА-Природа, 1999. – С. 91–101.
7. **Давыдова Н.А., Рудик М.И., Бобков А.О.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2000. – С. 88–95.
8. **Давыдова Н.А., Рудик М.И., Бобков А.О., Фокина Т.А.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2001. – С. 87–94.
9. **Фокина Т.А., Давыдова Н.А., Рудик М.И., Бобков А.О., Брагина Г.И.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – С. 110–118.
10. **Фокина Т.А., Давыдова Н.А., Рудик М.И., Бобков А.О.** Курило-Охотский регион // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ФОП, 2003. С. 129–139.
11. **Hisada T., Nakagawa K.** Present Japanese Development in Engineering Seismology and their Application to Building. – Japan: 1958.
12. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага).** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
13. **Рудик М.И. (отв. сост.).** Курило-Охотский регион. (См. раздел VII (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб. на CD).