

СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ

Л.В. Гунбина, Е.И. Алешина, Н.М. Лещук, Б.М. Седов

В 1999 г. сейсмический мониторинг осуществлялся с помощью десяти сейсмических станций – восьми на территории Магаданской области и двух – на Чукотке. Дополнительно использовались данные одной сейсмической станций Якутии. В сети сейсмических станций региона произошли следующие изменения: 24 сентября закрыта станция «Нелькоба», 1 октября открыта станция «Омчак». Сведения о типах и параметрах регистрирующей аппаратуры приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Сейсмические станции Магаданской опытно-методической сейсмологической партии (МОМСП) ГС РАН (в хронологии их открытия), работавшие в 1999 г., и их параметры

№	Станция			Дата открытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код			φ°, N	λ°, E	$h_y, м$	Тип прибора	КомпONENTА	V_{max}	$\Delta T_{max}, с$
межд.		рег.									
1	Омсукчан	OMS	OMC	01.12.67	62.515	155.774	527	CM-3	N,E,Z	12800	0.3–1.1
2	Сеймчан	SEY	CMЧ	03.04.69	62.933	152.382	218	СКМ PAR-24B с STS-1	N,E,Z	50000	0.2–1.3
3	Суусуман	SUUS	CMH	01.08.69	62.781	148.149	640	СКМ	N,E,Z	15700	0.1–1.2
4	Стекольный	MA1	MA1	26.03.71	60.046	150.730	221	CM-3	N,E,Z	15500	0.3–1.2
5	Анадырь	ANDR	АНД	10.11.81	64.734	177.496	55	CM-3	N,E,Z	19000	0.2–1.1
6	Нелькоба закрыта 24.09.1999		НЛБ	01.09.83	61.336	148.808	531	CM-3 PAR-24B с CM-3	N,E,Z	16100	0.2–1.2
7	Талая	TLAR	ТЛА	20.01.89	61.129	152.392	730	CM-3 PAR24B с CM-3	N,E,Z	16400	0.2–1.1
8	Магадан	MA2	MA2	22.10.93	59.575	150.768	339	IRIS			
9	Билибино	BILL	БЛБ	01.08.95	68.039	166.271	299	IRIS			
10	Омчак	OCHR	OMЧ	01.10.99	61.670	147.870	820	PAR-24B с CM-3			

Таблица 2. Данные об аппаратуре цифровых станций

Название станции	Тип датчика	Перечень имеющихся каналов и их характеристики	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Эффективная разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф – отсчет/(м/с), акселерограф – отсчет/(м/с ²)
Билибино	IRIS STS-1	BH(N, Z, E)v	0.0028–3	0.05	24	$9.72 \cdot 10^{10}$
		LH(N, Z, E)v	0.0028–0.25	1.00	24	$2.43 \cdot 10^{10}$
		VH(N, Z, E)v	0.0028–0.02	10	24	$6.08 \cdot 10^{11}$
		VM(N, Z, E)a	0–0.0028	100	24	$8.00 \cdot 10^{11}$
	GS-13	EH(N, Z, E)v	0.05–20	0.0125	24	$7.81 \cdot 10^{12}$
		SH(N, Z, E)v	0.05–20	0.025	24	$7.81 \cdot 10^{12}$
Магадан	IRIS STS-1	BH N, E, Z v	0.0028–3	0.05	24	$9.89 \cdot 10^{10}$
		LH(N, Z, E)v	0.0028–0.25	1	24	$2.47 \cdot 10^{10}$
		VH(N, Z, E)v	0.0028–0.02	10	24	$6.18 \cdot 10^{11}$
		VM(N, Z, E)a	0–0.0028	100	24	$8.14 \cdot 10^{11}$
	GS-13	EH(N, Z, E)v	0.05–20	0.0125	24	$7.76 \cdot 10^{12}$
		SH(N, Z, E)v	0.05–20	0.025	24	$7.76 \cdot 10^{12}$
Сеймчан	PAR-24B с STS-1	BH(N, Z, E)v	0.0028–5	0.033	24	$9.72 \cdot 10^{10}$
Талая	PAR-24B с CM-3	SH(N, Z, E)v	0.2–1	0.033	24	$2.80 \cdot 10^8$
Нелькоба	PAR-24B с CM-3	SH(N, Z, E)v	0.2–1	0.033	24	$2.80 \cdot 10^8$
Омчак	PAR-24B с CM-3	SH(N, Z, E)v	0.8–5	0.033	24	$2.80 \cdot 10^8$

Данная сеть наблюдений позволяет регистрировать без пропусков землетрясения с $K_p=8, 9, 10$ на площадях, контуры которых изображены на рис. 1. Как видим, землетрясения возможно локализовать только в Колыме, но не на Чукотке.

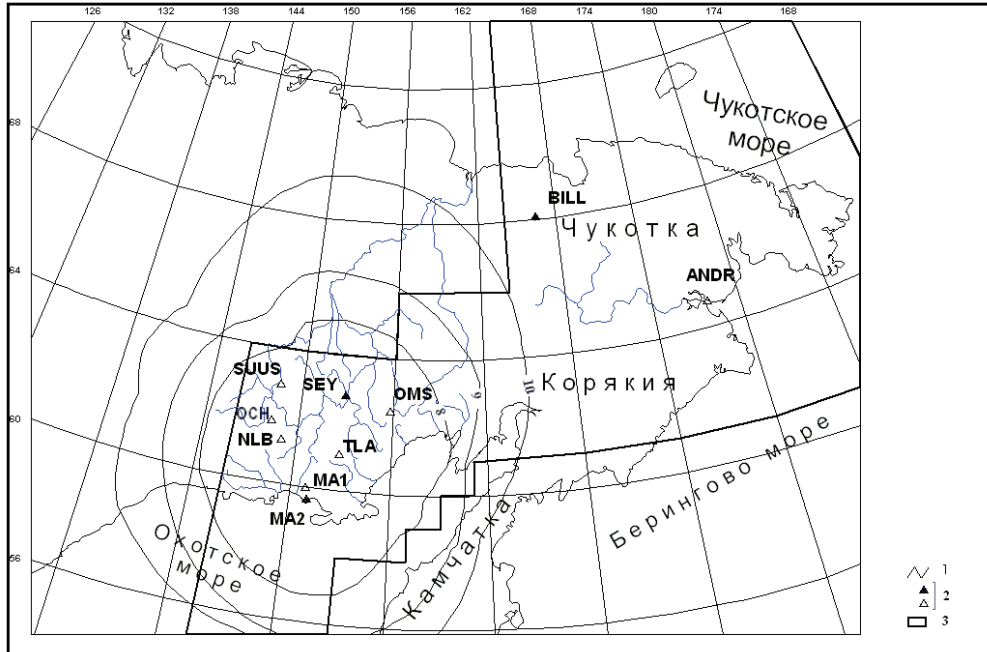


Рис. 1. Карта энергетической представительности землетрясений K_{min} на территории Северо-Востока России по данным наблюдений за 1999 г.

1 – изолиния K_{min} ; 2 – сейсмическая станция, опорная и региональная соответственно; 3 – граница региона.

В 1999 г. зарегистрировано 147 местных землетрясений, но локализованы лишь 45 из них с $K_p \geq 7.8$ [1]. Слабых местных землетрясений, для которых не удалось определить координаты, зарегистрировано 91 в Магаданской области и 12 – на Чукотке. Все землетрясения, вошедшие в каталог [1], – с очагом в земной коре. Преобладающая глубина, рассчитанная по программе «Очаг» [2], составляет $h=6$ км.

События, зарегистрированные станциями «Анадырь» и «Билибино» на Чукотке, отнесены к землетрясениям с неопределенными координатами из-за недостаточности информации для локации эпицентра. Попытки определения их эпицентров с помощью данных сейсмических станций Аляски пока не привели к положительным результатам, возможно, из-за большой их удаленности от мест событий.

Распределение землетрясений по энергетическим классам и их суммарная сейсмическая энергия по районам приведены в табл. 3.

Таблица 3. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам

№	Район	K_p					N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{11}$, Дж
		8	9	10	11	12		
1	Охотское море	1	1	2	–	–	4	0.21
2	Колыма	5	21	5	4	1	36	14.72
3	Западная Чукотка	–	–	–	–	–	–	–
4	Восточная Чукотка	–	–	–	–	–	–	–
5	Чукотское море	–	–	–	–	–	–	–
6	Берингово море	–	–	–	–	–	–	–
7	Корякия	–	–	2	–	–	2	0.2
	Соседние территории:							
	Якутия	–	–	1	–	–	1	0.1
	Хабаровский край	–	–	–	2	–	2	2
	Всего	6	22	10	6	1	45	17.23

Как видно, землетрясения произошли, в основном, на Колыме (район № 2). Землетрясения Чукотки в подсчет суммарной годовой сейсмической энергии не включены, поскольку для них не определены координаты. Выделенная суммарная сейсмическая энергия $\Sigma E = 17.23 \cdot 10^{11}$ Дж уменьшилась в 2.3 раза, по сравнению с таковой в 1998 г. [3].

Карта эпицентров землетрясений за 1999 г. дана на рис. 2. Максимальным в 1999 г. было землетрясение с $K_p = 11.8$, произошедшее 12 марта в 07^h34^m в 137 км от пос. Сеймчан. Оно ощущалось жителями поселка с интенсивностью до $I = 3$ балла. Эпицентр землетрясения приурочен к межглыбовому Оссалинскому разлому между Приколымским горст-антиклинорием и Сугойским синклинорием. Согласно [4], заложение разлома произошло не позже позднего рифея и сопровождалось внедрением даек и небольших магматических тел. Разлом четко проявлен приуроченностью к нему метаморфических комплексов, отмечаемых в геофизических полях, и представляет зону концентрации разрывных нарушений шириной до 15–20 км. В районе эпицентра, располагающегося вблизи южного окончания разлома, поверхности сместителей взбросов и сбросо-надвигов наклонены преимущественно к западу. О современной активности Оссалинского разлома свидетельствует существование Среднеколымской кайнозойской впадины, находящейся на ее южном окончании.

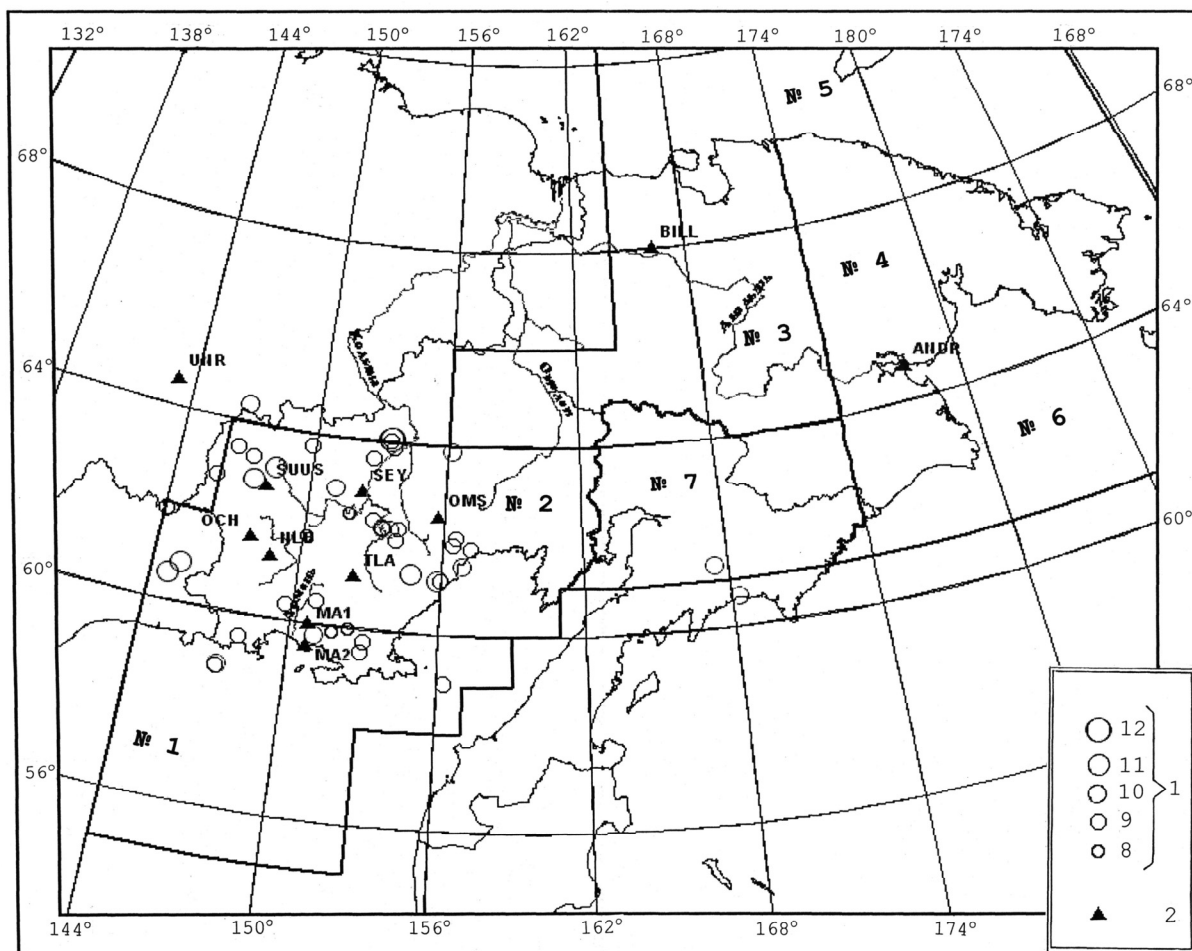


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Северо-Востока России за 1999 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – сейсмическая станция.

Второе ощутимое землетрясение зарегистрировано 2 октября в 23^h21^m с $K_p = 9.8$. Несмотря на небольшую энергию, землетрясение ощущалось большей частью жителей Магадана и близрасположенных населенных пунктов (табл. 4). Максимальная интенсивность сотрясений достигала 5 баллов в наиболее близком к эпицентру пос. Снежный, где многие

жители отмечали сильный подземный гул, продолжавшийся 15–20 с. Некоторые жители в страхе покинули дома. При пешем обходе района эпицентра землетрясения на поверхности не было обнаружено никаких следов, что, возможно, обусловлено снегом, выпавшим сразу после события и скрывшего имевшие место нарушения.

Таблица 4. Макросейсмические сведения о землетрясении 2 октября в 23^h21^m с $K_p=9.8$

№	Пункт	Δ, км	№	Пункт	Δ, км
1	<u>5 баллов</u>	11	6	<u>4 балла</u>	19
	Снежный			Уптар	
2	<u>4–5 баллов</u>	16	7	Сокол	20
	Радист			<u>Не ощущалось</u>	
3	Дукча	18	8	Клёпка	23
4	Солнечный	23	9	Ола	25
5	Магадан	24	10	Гадля	30

Л и т е р а т у р а

1. Алёшина Е.И., Лещук Н.М. (отв. сост.). Северо-Восток России. (См. раздел VI (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
2. Андреев Т.А. Расчет на ЭВМ параметров слабых землетрясений // Сейсмические процессы на Северо-Востоке СССР. – Магадан: СВКНИИ, 1984. – С. 116–127.
3. Гунбина Л.В., Лещук Н.М., Седов Б.М. Северо-Восток России // Землетрясения Северной Евразии в 1998 году. – Обнинск: ФОП, 2004. – С. 169–172.
4. Геология СССР. Т. XXX. Северо-Восток СССР. Книга 1. Геологическое описание. – М.: Недра, 1970. – 548 с.