

УДК 550.348.436(571.56)

ЯКУТИЯ

Б.М. Козьмин

В 1995 г. сеть сейсмических станций опытно-методической сейсмологической партии Якутского национального центра (ОМСП ЯНЦ) СО РАН на территории Республики Саха (Якутия) и прилегающих районов по сравнению с представленной в [1] претерпела существенные изменения. Из-за недостаточного финансирования уже с начала года были закрыты 5 станций – "Хандыга", "Тунгурча", "Сайды", "Табалах", "Столб", а восстановлена лишь одна – "Тикси" (табл. 1), поэтому фактически запись якутских землетрясений большую часть года велась в 13 пунктах. Цифровые американские станции IRIS действовали в Якутске и Тикси.

Таблица 1. Параметры сейсмических станций ОМСП ЯНЦ СО РАН, работавших в 1995 г., и их параметры

№	Станция		Дата открытия	Координаты			Аппаратура				
	Название	Код		φ°,N	λ°,E	h _y , м	Тип прибора	КомпONENTА	V _{max}	ΔT _{max} , с	
Межд.		Рег	6								7
1	Якутск*	YAK	Як	1957, октябрь	62.03	129.68	91	СКМ-3 СКД цифровая станция IRIS	N,E,Z N,E,Z	35000 1250	0.8-1.5 0.2-20
2	Чульман	CLN	Члм	1962, август	56.85	124.90	580	СКМ-3	N,E,Z	33210	0.5-0.8
3	Усть-Нера	USN	У-Нр	1962, ноябрь	64.57	143.23	485	СКМ-3	N,E,Z	33300	0.2-1.2
4	Усть-Нюкжа	USZ	У-Н	1964, июль	56.56	121.59	415	СКМ-3	N,E,Z	52600	0.2-1.2
5	Чагда	CGD	Чгд	1968, октябрь	58.75	130.62	185	СКМ-3	N,E,Z	37150	0.2-1.2
6	Хандыга (закрыта в янв. 1995 г.)	KHG	Хнд	1969, август	62.65	135.56	125	СКМ-3	N,E,Z	40440	0.2-1.2
7	Батагай		Бтг	1975, март	67.65	134.63	127	СКМ-3	N,E,Z	36910	0.2-1.4
8	Тунгурча (закрыта в янв. 1995 г.)		Тнг	1978, сентябрь	57.28	121.50	315	СКМ-3	N,E,Z	37660	0.2-1.1
9	Сайды (закрыта в янв. 1995 г.)		Сд	1980, август	68.70	134.45	88	СМ-3	N,E,Z	24670	0.7-1.7
10	Нежданинск		Нжд	1980, сентябрь	62.50	139.06	603	СКМ-3	N,E,Z	41500	0.2-1.2
11	Табалах (закрыта в янв. 1995 г.)		Тбл	1980, сентябрь	67.54	136.52	200	СМ-3	N,E,Z	21000	0.15-0.9
12	Усть-Уркима		Урк	1981, апрель	55.30	123.22	540	СКМ-3	N,E,Z	41860	0.2-1.2
13	Мома		Мома	1983, март	66.47	143.22	192	СКМ-3	N,E,Z	40200	0.2-1.3
14	Найба		Нб	1985, декабрь	70.85	130.73	5	СКМ-3	N,E,Z	25510	0.15-1.1
15	Столб (закрыта в янв. 1995 г.)		Стб	1985, декабрь	72.40	126.83	50	ВЭГИК	N,E,Z	21150	0.3-0.85
16	Сасыр		Сср	1986, октябрь	65.16	147.08	580	СКМ-3	N,E,Z	40000	0.2-1.2
17	Таймылыр		Тмл	1986, декабрь	72.61	121.92	60	СКМ-3	N,E,Z	58000	0.3-0.95
18	Артык		Ар	1988, июль	64.18	145.13	700	СКМ-3	N,E,Z	37400	0.15-0.85
19	Тикси*		Ткс	1995, август	71.63	128.86	38	цифровая станция IRIS			

Примечание. Знаком * помечены опорные станции.

Сокращение системы наблюдений сказалось на уровне K_{min} энергетической представительности землетрясений (рис. 1). Так, на юге Якутии в Олекминском районе и в междуречье Алдана и Лены, а также в районе хр. Черского несколько уменьшились зоны регистрации землетрясений с $K_p \leq 8.5$ по сравнению с таковыми в [1]. Еще значительнее пропуски событий 8-го энергетического класса, как показали расчеты, отмечены на севере региона вблизи станций "Таймылыр" и "Найба", учитывая, что сейсмическая станция "Тикси" работала только 5 месяцев (с августа 1995 г.). Практически во всем регионе не могут быть пропущены события лишь с $K_p \geq 11$ (рис. 1).

Ухудшение системы наблюдений также отразилось на точности определения положения эпицентров землетрясений: почти не осталось определений с малой погрешностью ± 5 км (такую точность имеет лишь одно землетрясение, происшедшее 30.06 в 23^h09^m с $K_p=7.6$), а определений с большой погрешностью ± 25 по сравнению с данными 1994 г. [1] увеличилось до 26%.

Методика обработки инструментальных наблюдений оставалась без изменений [2]. По-прежнему были использованы как собственные сейсмограммы, так и сведения о землетрясениях из соседних зон (Прибайкалья, Приамурья и Магаданской области). В итоге, были получены данные о параметрах эпицентров 391 землетрясения с $K_p=6-11$ (табл. 2). В региональный каталог включены события с $K_p \geq 7.6$, общее число которых составило 123 [3].

Анализируя величину высвободившейся во всем регионе сейсмической энергии за пятилетний период наблюдений, с 1991 г. по 1995 г. (табл. 3), следует отметить, что в 1995 г. она минимальна. Суммарная сейсмическая энергия составила всего лишь $\Sigma E = 0.525 \cdot 10^{12}$ Дж (табл. 2), что в 4 раза меньше таковой в 1994 г. [1], и в 40 раз меньше ее уровня в 1991 г. [4]. Сопоставление чисел землетрясений в табл. 3 показывает систематическое уменьшение общего числа событий с $K_p \geq 6$. В то же время число сильных ($K_p \geq 11$) толчков примерно одинаково и это понятно: сокращение числа станций сказалось, прежде всего, на регистрации более слабых землетрясений.

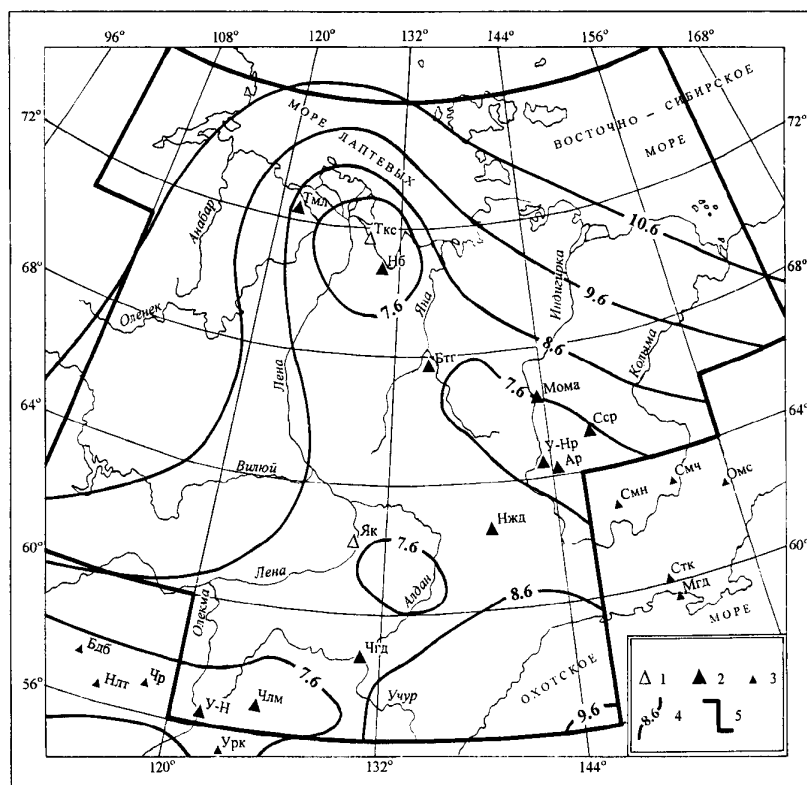


Рис. 1. Карта энергетической представительности землетрясений Якутии по данным наблюдений в 1995 г.

1,2 – сейсмическая станция ОМСП ЯНЦ СО РАН, опорная и региональная, соответственно; 3 – сейсмическая станция соседних регионов; 4– изолиния K_{min} ; 5 – граница региона. Коды и названия "чужих" станций: Северо-Востока России (Смч–"Сусуман", Смч–"Сеймчан", Омс–"Омсукчан", Стк–"Стекольный", Мг–"Магадан"); Прибайкалья и Забайкалья (Бдб–"Бодайбо", Чр–"Чара").

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам

№	Район	K_{min}	K_p						N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{12}$, Дж
			6	7	8	9	10	11		
1	Олекминский	9	60	88	26	8	4	-	186	0.052
2	Становой хребет	8	20	61	24	4	-	1	110	0.104
3	Алданское нагорье	9	3	22	10	2	-	-	37	0.003
4	Учурский	10	-	1	8	1	1	-	11	0.012
5	Охотский	10	-	-	-	2	-	-	2	0.002
6	Хребет Сетте-Дабан	10	-	1	-	2	-	-	3	0.002
7	Верхоянский хребет	9	-	-	4	-	2	2	8	0.220
8	Яно-Оймяконское нагорье	9	-	1	3	4	-	-	8	0.004
9	Хребет Черского	9	-	10	7	5	1	-	23	0.016
10	Приморская низменность	11	-	-	1	-	1	-	2	0.010
11	Лаптевский	12	-	-	-	-	-	1	1	0.100
12	Восточная часть Сибирской платформы	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего			83	184	83	28	9	4	391	0.525

Таблица 3. Распределение числа землетрясений и суммарной сейсмической энергии по годам за 1991-1995 гг.

Год	K_p				$\Sigma E \cdot 10^{12}$, Дж	Ист.
	≥ 6	11	12	13		
1991	773	4	2	2	22.61	[4]
1992	685	5	2	-	2.74	[4]
1993	548	9	3	-	4.12	[5]
1994	423	9	1	-	2.06	[1]
1995	391	4	-	-	0.52	

Особенности распределения эпицентров землетрясений по K_p и ΣE в 1995 г. на территории Якутии, как это следует из табл. 2 и рис. 2, следующие. Наибольшая суммарная сейсмическая энергия приходится на район **Верхоянского хребта (№7)**, где произошли 2 землетрясения 11-го энергетического класса (см. события 2 и 4 на рис. 2). Особо интересным является землетрясение (2), которое было зарегистрировано на юго-восточном окончании Верхоянского хребта 9 февраля в 16^h53^m. Это – первое значительное событие, отмеченное здесь за последние 40 лет инструментальных наблюдений. Его эпицентр тяготеет к Нижнеалданскому взбросо-сдвигу [6], который представлен системой левосторонних эшелонированных складок, связанных со сдвиговыми деформациями.

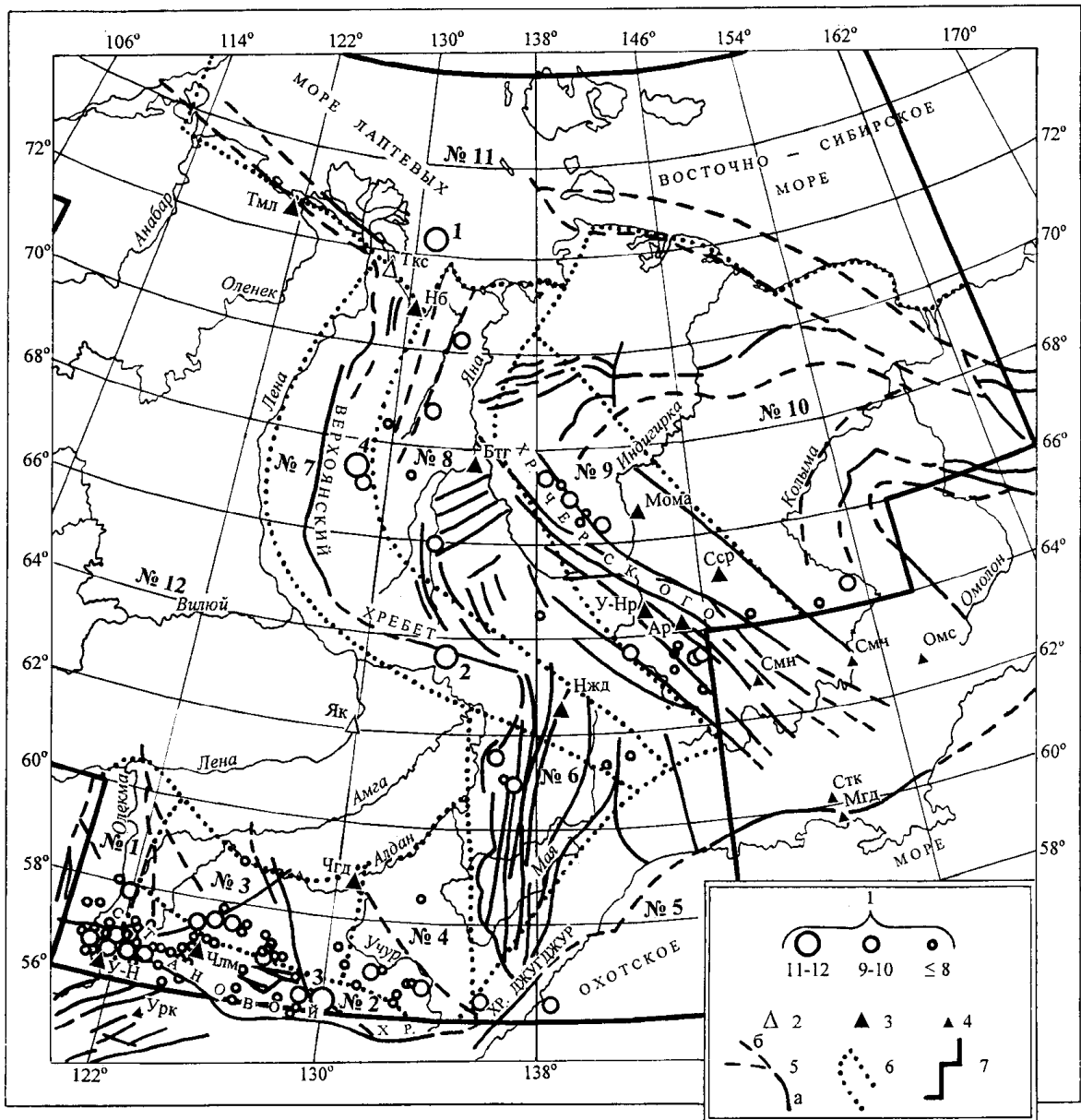


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Якутии за 1995 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2,3 – сейсмическая станция ОМСП ЯНЦ СО РАН, опорная и региональная, соответственно; 4 – сейсмическая станция соседних регионов; 5 – разломы, установленные (а) и предполагаемые (б); 6 – граница района; 7 – граница региона. Цифры (1-4) – номера землетрясений с $K_p \geq 10.6$ из графы 1 регионального каталога [3].

Из северных районов по уровню ΣE выделяется **Лаптевский (№11)**, где 31 января в 12^h43^m отмечено землетрясение с $K_p=11.5$. Оно произошло в зоне Усть-Ленского грабена [7], являющегося составной частью известной рифтовой системы моря Лаптевых.

Следующим по активности районом на севере региона является **Хребет Черского (№9)**. В его пределах зафиксировано 23 события с $K_p=7-10$. Здесь обращает на себя внимание повышенная плотность эпицентров землетрясений в пределах северо-западного фланга крупного разлома Улахан, секущего на протяжении более 1500 км северо-восточные отроги хр. Черского [8]. На рис. 2 просматривается цепочка слабых землетрясений вдоль трассы указанного разлома, между 66-68°N и 138-142°E.

На юге Якутии к самым активным районам относится **Становой хребет (№2)**. На его восточном окончании вблизи оз. Большое Токо 27 июня в 12^h43^m зарегистрирован толчок с $K_p=10.9$ (3 на рис. 2). Он тяготеет к зоне влияния Южно-Токинского надвига [9]. Данный участок территории стабильно активен. Здесь ежегодно происходит от 10 до 30 слабых событий.

Однако общий уровень ΣE в южных районах Якутии невысок и составляет $0.17 \cdot 10^{12}$ Дж, т.е. треть от всей суммарной сейсмической энергии, выделившейся в 1995 г., хотя количество отмеченных здесь сейсмических событий, главным образом, слабых, превышает 80% от их числа в регионе за год. Как и раньше, землетрясения южных районов группируются в виде субширотной полосы сейсмичности (шириной до 200 км) вдоль Станового хребта и севернее, называемой Олекмо-Становой сейсмической зоной [10], которая представляет восточный фланг крупного Байкало-Станового сейсмического пояса от оз. Байкал до Охотского моря, обрамляющего с юга Сибирскую платформу.

Л и т е р а т у р а

1. **Козьмин Б.М. 2000.** Якутия // Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 113-116.
2. **Козьмин Б.М. 1988.** Землетрясения Якутии // Землетрясения в СССР в 1985 году. М.: Наука. С. 177-181.
3. **Козьмин Б.М., Ларионов А.Г. (отв. сост.), Марченко Т.И., Захарова Ж.Г., Карпова С.Ю.** Якутия. См. раздел III (Каталоги землетрясений) в наст. сб.
4. **Кузьмин Б.М. 1997.** Землетрясения Якутии // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. М.: Изд-во Геоинформмарк. С. 106-109.
5. **Кузьмин Б.М. 1999.** Землетрясения Якутии // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: Изд-во НИИ-Природа. С. 121-124.
6. **Козьмин Б.М., Имаев В.С., Имаева Л.П., Фуджита К. 1999.** Активные разломы и сейсмичность восточной части Сибирской платформы // Геология и тектоника платформ и орогенных областей северо-востока Азии. Материалы совещания. Т.1. Якутск: Изд-во ЯИГ СО РАН. С. 155-158.
7. **Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. 1998.** Напряженно-деформированное состояние земной коры в зоне перехода океан-континент арктической части Якутии // Отечественная геология. №6. С. 4-18.
8. **Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. 1990.** Активные разломы и сеймотектоника Северо-Восточной Якутии. Якутск: Изд-во ЯИГ СО АН СССР. 139 с.
9. **Парфенов Л.М., Козьмин Б.М., Имаев В.С. и др. 1985.** Геодинамика Олекмо-Становой сейсмической зоны. Якутск: Изд-во Якутского филиала СО АН СССР. 135 с.
10. **Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. 1995.** Сейсмичность, активные разломы и зоны вероятных очагов землетрясений Якутии // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. Вып. 2-3. С. 260-275.