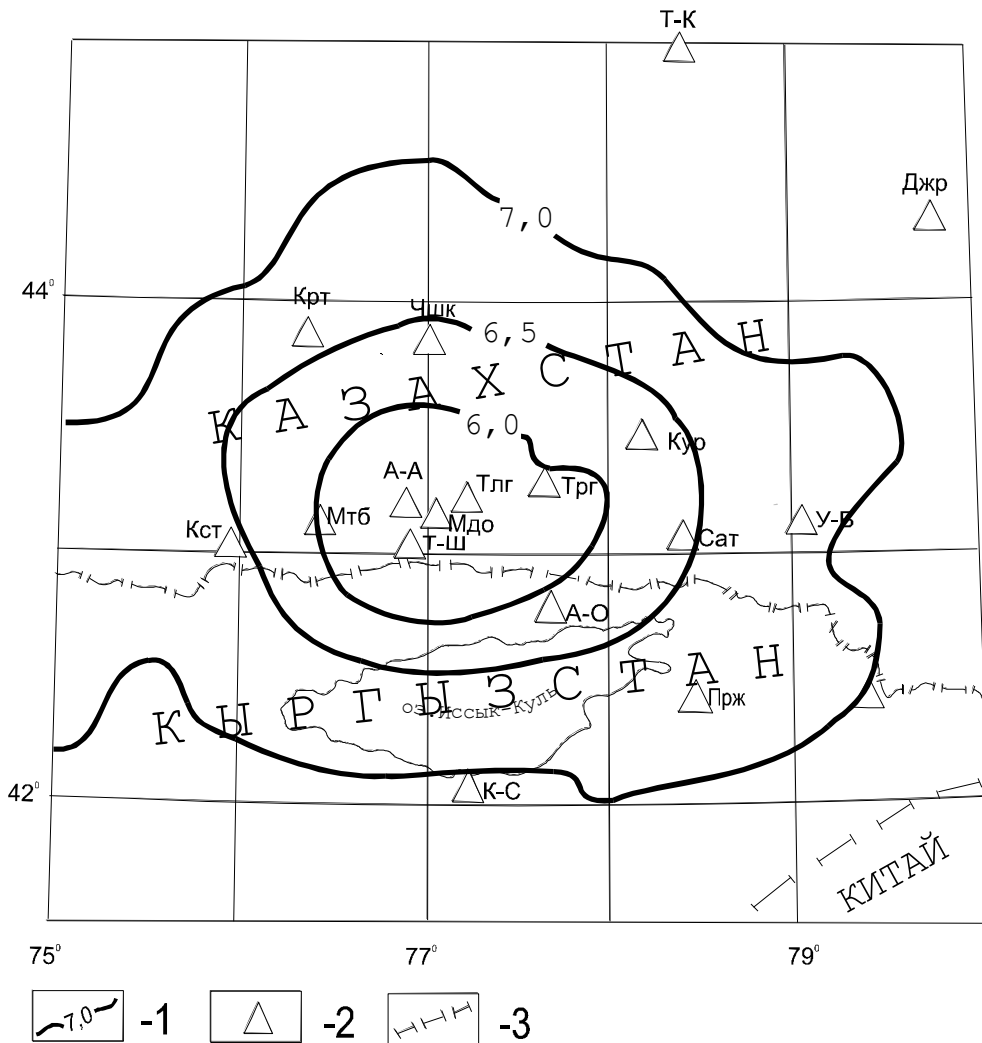


**СЕВЕРНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ**

*Р.Т. Бейсенбаев, Н.А. Калмыкова, Н.П. Неверова*

Система наблюдений Северного Тянь-Шаня в 1997 г. изменилась незначительно по сравнению с таковой в 1996 г. [1]: в конце 1996 г. была закрыта станция "Подгорная". К обработке материалов дополнительно привлекались бюллетени восьми станций ОМСЭ ИС НАН Кыргызстана ("Ала-Арча", "Ананьево", "Арал", "Бишкек", "Каджи-Сай", "Кен-Суу", "Пржевальск", "Чумыш") и одной – ОИФЗ РАН ("Талгар"). Энергетическая представительность землетрясений традиционно оценивалась на основе расчета карты  $K_{min}$  (рис. 1) по методике [2].



**Рис. 1.** Карта энергетической представительности землетрясений  $K_{min}$  за 1997 г.

1 – изолиния  $K_{min}$ ; 2 – сейсмическая станция; 3 – государственная граница  
 Коды и названия сейсмических станций: Т-К – "Талды-Курган", Джр – "Джаркент", Крт – "Курты", Чшк – "Чушкалы", Кур – "Курам", Кст – "Кастек", Мтб – "Майтубе", А-А – "Алма-Ата", Т-Ш – "Тянь-Шань", Мдо – "Медео", Тлг – "Талгар", Трг – "Тургень", Сат – "Саты", У-Б – "Узун-Булак", А-О – "Ананьево", Прж – "Пржевальск", Кнс – "Кенсуу", К-С – "Каджи-Сай".

Методика определения основных параметров землетрясений, подробно описанная в [3,4], не изменилась. Каталог эпицентров землетрясений Северного Тянь-Шаня [5] включает 401 событие с  $K_p \geq 6.6$ . Карта эпицентров землетрясений представлена на рис. 2.

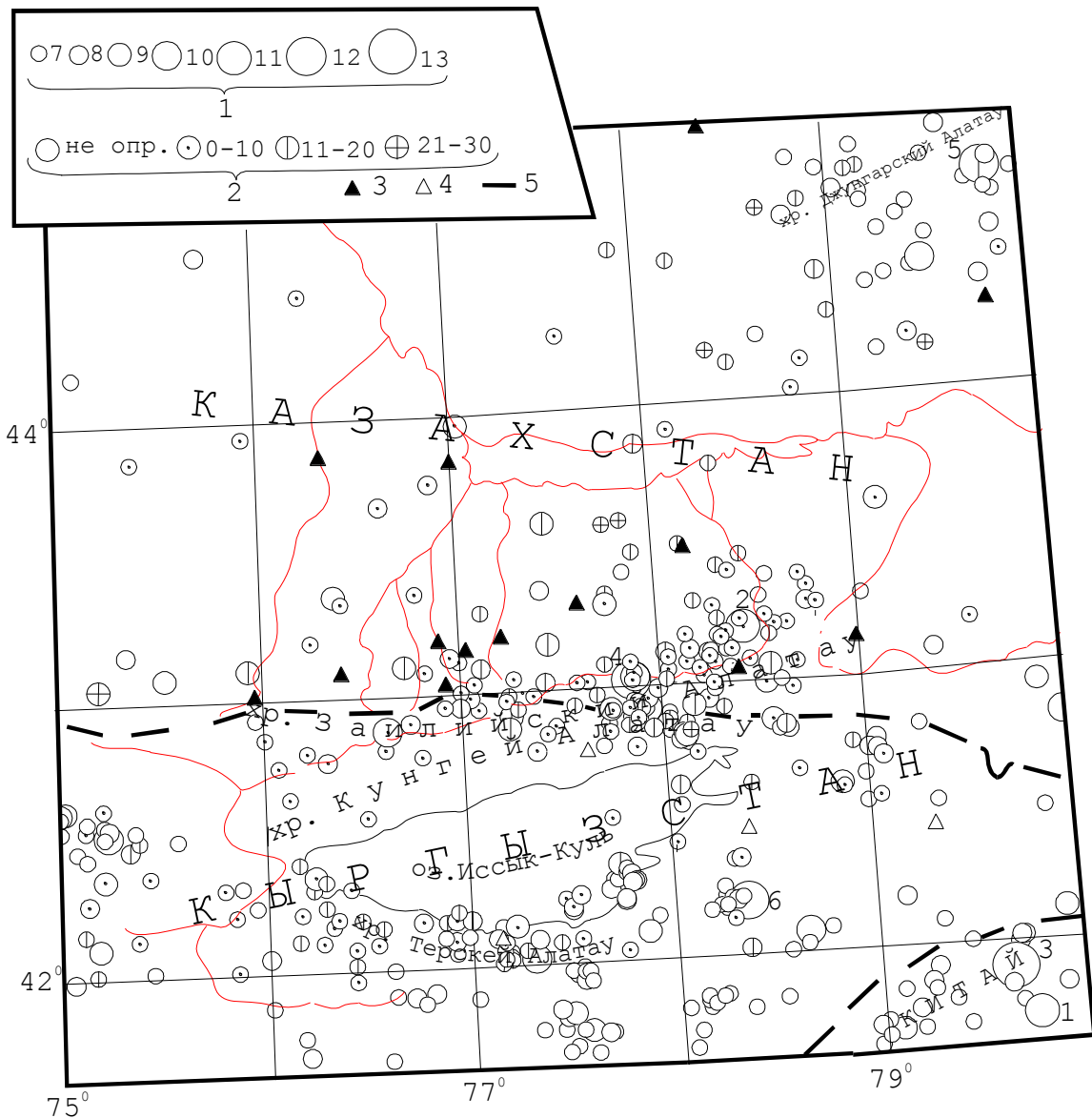


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Северного Тянь-Шаня за 1997 г.

1 – энергетический класс  $K_p$ ; 2 – глубина  $h$  гипоцентра, км; 3, 4 – сейсмическая станция Казахстана и Кыргызстана, соответственно; 5 – граница исследуемой территории. Пронумерованы сильные ( $K_p \geq 10.6$ ) землетрясения в соответствии с графой 1 каталога [5].

Распределение землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  для Северного Тянь-Шаня в целом и отдельно в наиболее сейсмоактивной зоне в пределах Северного Тянь-Шаня (территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау) дано в табл. 1, 2.

Таблица 1. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  на Северном Тянь-Шане

$K_p$	7	8	9	10	11	12	13	$\Sigma E \cdot 10^{12}$ , Дж
N	257	77	28	8	2	3	1	13.32

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  на территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау

$K_p$	7	8	9	10	11	12	$\Sigma E \cdot 10^{12}$ , Дж
N	96	21	12	3	1	1	1.14

В 1997 г. сейсмическая активность Северного Тянь-Шаня, выраженная параметром  $A_{10}$  [6], осталась такой же, как и в 1996 г. ( $A_{10}=0.06$ ) [1], чего нельзя сказать о Кунгей-Заилийской сейсмической зоне, где значение  $A_{10}$  с 0.26 в 1996 г. понизилось до  $A_{10}=0.18$ . Кроме  $A_{10}$ , определялся и другой количественный параметр сейсмического режима – наклон графика повторяемости  $\gamma$  [6], который, как для всего Северного Тянь-Шаня, так и для территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау, оказался равным 0.45. Значение этого параметра остается на уровне долговременного среднего [7].

Самое сильное ( $K_p=13.1$ ,  $MS=4.2$ ) землетрясение на исследуемой территории произошло 13 августа в 14<sup>h</sup>30<sup>m</sup> (3 на рис. 2) на стыке горных систем Северного и Южного Тянь-Шаня, в приграничной зоне с Китаем. Оно ощущалось в г. Алматы с интенсивностью сотрясений 3-4 балла. Землетрясений с  $K_p \geq 12$  было три. Первое из них с  $K_p=11.8$ ,  $MS=3.6$  (4 на рис. 2) реализовалось 15 августа в 18<sup>h</sup>59<sup>m</sup> в пределах хребтов Заилийский и Кунгей Алатау и ощущалось в г. Алматы с интенсивностью сотрясений 2-3 балла. В зоне очага этого землетрясения наблюдалось затишье с января 1997 г. и до возникновения основного толчка, за которым последовали афтершоки (табл. 3). Из табл. 3 следует, что величина энергетической ступени между основным толчком и максимальным афтершоком составила 2.0.

**Таблица 3.** Список афтершоков землетрясения 15 августа в 18<sup>h</sup>59<sup>m</sup> с  $MS=3.6$

Дата, д мес	$t_0$ , с	Эпицентр		$\delta$ , км	$h$ , км	$K_p$	MPVA
		$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E				
<b>15.08</b>	<b>18 59 20.0</b>	<b>43.02</b>	<b>77.85</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>11.8</b>	<b>5.4</b>
20.08	11 18 46.0	43.03	77.87	5	10	6.8	2.9
20.08	11 58 00.0	43.00	77.87	5	10	5.9	2.8
20.08	17 50 41.0	42.93	77.85	5	5	5.9	2.3
14.09	13 12 19.6	43.03	77.88	5	10	9.8	4.3
14.09	15 16 44.8	43.05	77.88	5	10	6.1	2.4
14.09	15 33 20.8	43.03	77.87	5	10	6.2	2.6
15.09	00 09 46.2	43.05	77.88	5	10	7.3	3.1
21.09	15 41 09.2	43.02	77.85	5	5	6.3	2.5

Второе землетрясение (5) с  $K_p=12.1$  возникло 20 октября в 10<sup>h</sup>21<sup>m</sup> в отрогах Джунгарского Алатау и ощущалось в г. Талды-Кургане с интенсивностью сотрясений 3 балла. И третье землетрясение (6) с  $K_p=11.6$ ,  $MS=4.0$ , происшедшее 27 декабря в 04<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, относится к восточной части хр. Терской-Алатау. Оно ощущалось в г. Алматы с интенсивностью сотрясений 2 балла и сопровождалось многочисленными афтершоками (табл. 4), которые сосредоточились в пространстве в виде "плотной группы" северо-западного простирания по отношению к главному событию.

**Таблица 4.** Список афтершоков землетрясения 27 декабря в 04<sup>h</sup>20<sup>m</sup> с  $MS=4.4$

Дата, д мес	$t_0$ , с	Эпицентр		$\delta$ , км	$h$ , км	$K_p$	MPVA
		$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E				
1997 г.							
<b>27.12</b>	<b>04 20 58.0</b>	<b>42.22</b>	<b>78.35</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>11.6</b>	<b>5.0</b>
27.12	05 03 04.0	42.25	78.27	10	5	7.1	3.1
27.12	12 22 38.0	42.23	78.19	10	10	7.6	3.3
27.12	16 39 12.0	42.23	78.30	10	10	7.5	3.2
28.12	06 10 34.0	42.28	78.27	10		7.5	3.5
31.12	18 16 50.0	42.20	78.28	10	15	7.1	3.2
1998 г.							
03.01	10 07 49.6	42.30	78.22	25		7.3	3.1
06.01	04 25 09.4	42.25	78.27	10	10	8.9	4.0
07.01	07 20 53.6	42.28	78.28	10	10	7.4	3.2
10.01	14 25 02.0	42.25	78.25	10	5	9.4	4.2
10.01	18 18 58.8	42.32	78.28	10	5	7.3	3.1
10.01	19 23 58.8	42.28	78.28	10	5	8.0	3.4
13.01	10 95 20.8	42.20	78.33	10	10	7.0	3.2
15.01	20 59 18.0	42.18	78.33	10	10	8.5	3.8
20.01	23 03 30.4	42.27	78.23	10	10	11.0	5.0

Дата, д мес	t <sub>0</sub> , с	Эпицентр		δ, км	h, км	K <sub>p</sub>	MPVA
		φ°, N	λ°, E				
21.01	14 45 12.8	42.25	78.27	25		6.9	3.1
21.01	23 12 13.6	42.23	78.27	10	20	8.2	3.7
23.01	07 06 24.0	42.22	78.25	25		8.9	3.8
24.01	23 34 35.0	42.25	78.25	10	15	7.6	3.3
27.01	09 14 24.4	42.27	78.22	10	20	10.2	4.5
27.02	07 32 52.4	42.30	78.32	10	15	7.0	3.1
04.03	02 21 03.0	42.18	78.30	25		7.2	3.2
04.03	14 55 08.0	42.27	78.28	25		6.9	3.1

И, наконец, отметим еще два землетрясения (1,2) с  $K_p \div 11$ . Одно из них с  $K_p=11.0$  реализовалось 16 февраля в 21<sup>h</sup>27<sup>m</sup> в отрогах хр. Кок-Шаал-Тау, второе – в восточном окончании хр. Заилийский Алатау (9 июля в 16<sup>h</sup>24<sup>m</sup> с  $K_p=10.8$ ) и ощущалось в пос. Саты с интенсивностью сотрясений 2-3 балла [5].

### Л и т е р а т у р а

1. Бейсенбаев Р.Т., Калмыкова Н.А., Неверова Н.П. 2002. Землетрясения Северного Тянь-Шаня // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 67-70.
2. Аранович З.И., Артыков Т.У., Мухамедов Б.К. 1980. Расчет эффективности региональных сейсмических станций Средней Азии // Методика и результаты оценки эффективности региональных систем сейсмических наблюдений. Тбилиси: Изд-во "Мецниереба". С. 78-96.
3. Калмыкова Н.А., Михайлова Н.Н., Неверова Н.П. 1999. Землетрясения Северного Тянь-Шаня // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: НИИ-Природа. С. 55-59.
4. Михайлова Н.Н., Неверова Н.П., Калмыкова Н.А. 1999. Энергетические и магнитудные характеристики землетрясений в практике сейсмических наблюдений на Северном Тянь-Шане // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: НИИ-Природа. С. 55-59.
5. Неверова Н.П. (отв. сост.), Шипулина С.А., Проскурина Л.П., Умурзакова Р.А., Ульянина И.А., Каймачникова Н.И., Гайшук Л.Н. Северный Тянь-Шань. См. раздел III в наст. сб. (на CD).
6. Ризниченко Ю.В. 1958. Об изучении сейсмического режима // Изв. АН СССР. Сер. геофиз. №9. С. 1074-1057.
7. Михайлова Н.Н., Неверова Н.П. 1987. Землетрясения Северного Тянь-Шаня // Землетрясения в СССР в 1984 г. М.: Наука. С. 95-97.