

## СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН:

УДК 550.348.436

### ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

*К.Д. Джанузаков, Б.И. Ильясов, Н.А. Калмыкова, Ш.Ш. Гиязова*

В 1998 г. система сейсмических наблюдений на территории Центральной Азии, по сравнению с таковой в 1997 г. [1], не изменилась. Сохранены все сейсмические станции, в том числе в Кыргызстане – 29, Казахстане – 22 и Узбекистане – 20 станций. Такая система наблюдений обеспечила, как и в предыдущие годы [1, 2], представительную регистрацию землетрясений на уровне 9-го энергетического класса почти для всей территории Центральной Азии, за исключением самых окраинных частей региона, где представительный уровень  $K_{\min}=10$  и более.

Как и в предыдущие годы [1, 2], сохранены без изменений общая граница региона, границы крупных районов (I–III, табл. 1) и сейсмоактивных зон ( $I_1, I_2, \dots$ , рис. 1). Остались прежними методика обработки землетрясений и оценка точности определения координат очагов землетрясений [3]. Наименьшая погрешность в определении координат гипоцентров  $\delta = \pm 5-10$  км получена в Северном Тянь-Шане, Чуйской, Иссык-Кульской и Ферганской впадинах, а также вблизи г. Ташкента, где расположена густая сеть сейсмических станций. С использованием данных трех китайских сейсмических станций «Кашгар», «Ахчи», «Уши» на юго-востоке региона, погрешность определения координат эпицентров землетрясений в Южно-Тянь-Шаньской зоне не превышала 25 км. Распределение землетрясений по трем районам, энергетическим классам и суммарной энергии приведено в табл. 1. Всего в 1998 г. зарегистрировано 789 землетрясений с  $K_p \geq 8.6$ . Карта их эпицентров показана на рис. 1.

**Таблица 1.** Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарной сейсмической энергии  $\Sigma E$  по районам

№	Район	$K_{\min}$	$K_p$							$N_{\Sigma}$	$\Sigma E \cdot 10^{14}$ , Дж
			9	10	11	12	13	14	15		
1	Северо-Восточный Тянь-Шань	9	53	23	9	3	1	1	–	90	0.4638
2	Юго-Западный Тянь-Шань	9	86	24	4	–	–	–	–	114	0.0091
3	Южный Тянь-Шань	9–10	354	149	62	16	6	1	1	585	7.601
	Всего		493	196	75	19	7	2	1	789	8.074

Основные эпицентральные зоны и их конфигурация достаточно стабильны во времени и в целом совпадают с их распределением в предыдущие годы [1, 2]. Большая часть очагов сильных ( $K_p \geq 12$ ) землетрясений территориально приурочена к зонам влияния Гиссаро-Кокшаальского, Северо-Тянь-Шаньского и Ферганского высокосейсмичных глубинных разломов. В целом уровень сейсмической активности Центральной Азии в 1998 г. ниже, чем в 1997 г. как по числу землетрясений, так и по выделенной суммарной сейсмической энергии:  $\Sigma E = 0.807 \cdot 10^{15}$  Дж вместо  $\Sigma E = 3.828 \cdot 10^{15}$  Дж [1]. В Юго-западном Тянь-Шане по-прежнему сохраняется низкий уровень сейсмической активности: в течение года не произошло ни одного события с  $K_p > 11$ . Но относительно уровня сейсмичности в 1994–1996 гг. [4–6] наблюдаемый уровень в 1998 г. достаточно высок (табл. 2), что связано, по-видимому, с последствием группы из шести сильных ( $K_p \geq 15$ ) землетрясений в 1997 г. [1].

Рассмотрим более детально сейсмичность каждого из районов № 1–3, разделенных на зоны. В Северо-Восточном Тянь-Шане (№ 1), в двух его зонах – Нарынской ( $I_2$ ) и Джунга-

рии ( $I_3$ ) (рис. 1) – наблюдается незначительное повышение сейсмической активности, по сравнению с таковой в 1997 г. [1]. Исключение составляют Чуйская и Иссык-Кульская зоны Северного Тянь-Шаня, где сейсмическая активность несколько понизилась, хотя в восточной части, в очаговой зоне Суусамырского землетрясения 19.08.1992 г. [7] с  $MS=7.5$  [8], отмечены два землетрясения с  $K_p > 11$  (13 февраля в  $13^h 27^m$  с  $K_p=11.6$  и 21 ноября  $11^h 46^m$  с  $K_p=11.7$  [9]). Они ощущались в Толуке (10 км) с интенсивностью 4–5 баллов; Арале (45 км) – 3–4 балла; Бишкеке (183 км) – 3 балла. Самое сильное ( $K_p=13.6$ ) землетрясение в Нарынской зоне зарегистрировано 29 мая в  $22^h 49^m$  в северо-восточных отрогах хр. Байбиче-Тоо и проявилось в Достуке (10 км) с интенсивностью 6 баллов, Куланаке (20 км) – 5–6 баллов, Атбаши (25 км) – 5 баллов, Нарыне (40 км) – 4–5 баллов, Кочкоре (90 км) – 3–4 балла, Бишкеке (175 км) – 3 балла. Это землетрясение не сопровождалось форшоками и афтершоками. Второе сильное ( $K_p=12.6$ ) землетрясение, вызвавшее сотрясения с интенсивностью 3–4 балла в Каджи-Сае (70 км) и 3 балла – в Нарыне (135 км), произошло 7 июня в  $00^h 05^m$  в верховьях р. Нарын, в северо-восточных отрогах Атбашинского хребта.

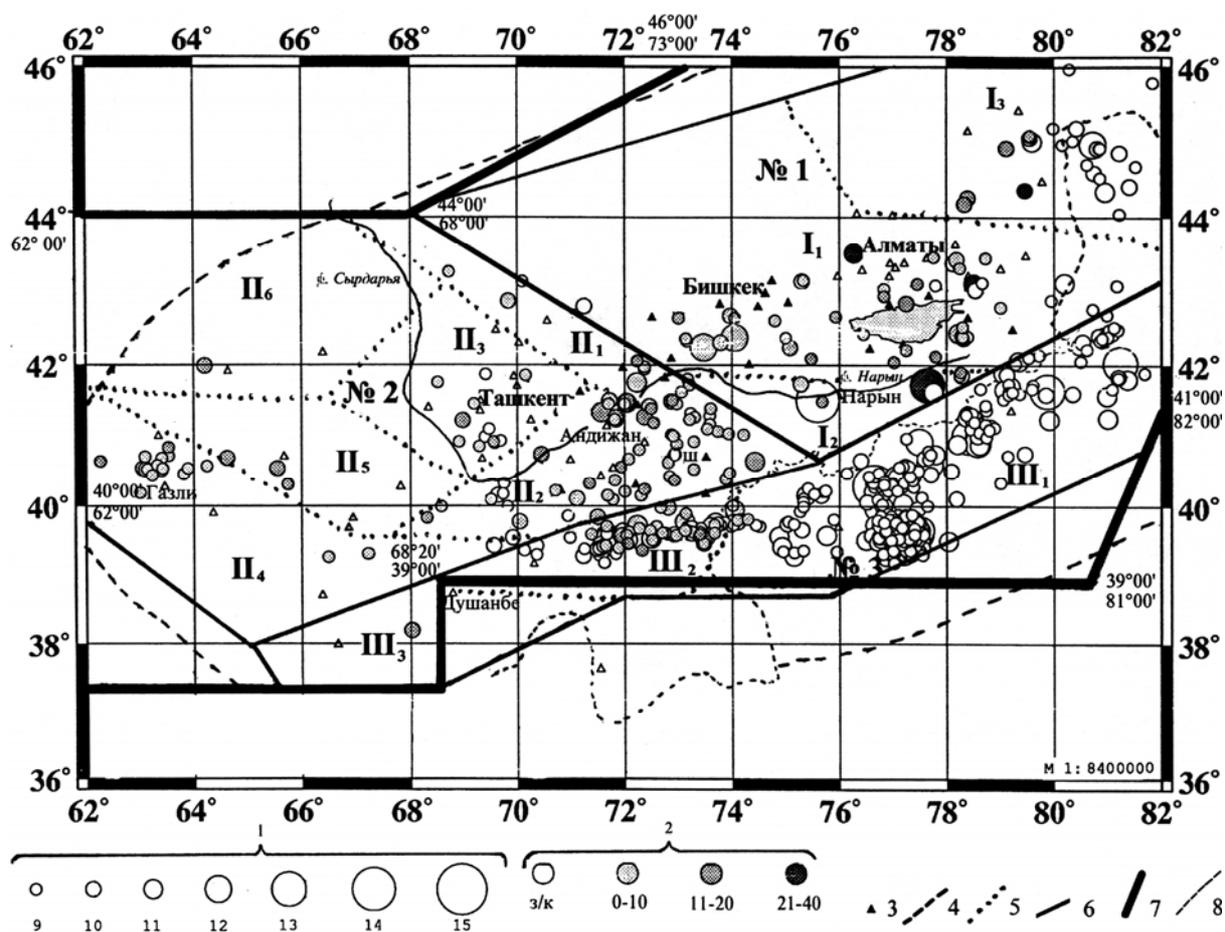


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Центральной Азии за 1998 г.

1 – энергетический класс  $K_p$ ; 2 – глубина  $h$  гипоцентра, км; 3 – сейсмическая станция; 4 – изолиния  $K_{min}=9.6$ ; 5–7 – граница зоны, района и региона соответственно; 8 – государственная граница СНГ.

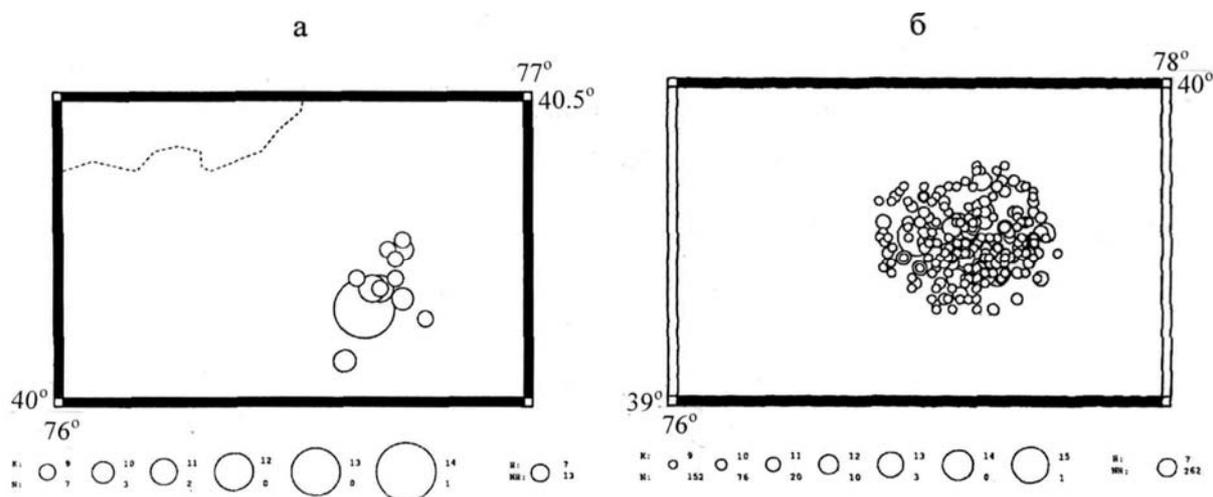
В Юго-Западном Тянь-Шане ( $\text{№}2$ ) относительно активной была Ферганская зона ( $\text{II}_2$ ), особенно ее юго-восточная и северо-восточная части, где произошли четыре землетрясения 11-го энергетического класса. Одно из них (с  $K_p=11.5$ ) реализовалось 29 сентября в  $17^h 48^m$  и ощущалось в Кызыл-Джаре (10 км) с интенсивностью 4–5 баллов, Ташкумыре (20 км) – 4 балла, Учкургане (25 км) – 4 балла, Майлисае (40 км) – 3–4 балла. В пределах Приташкентско-Чимкентской зоны ( $\text{II}_3$ ) наблюдалось некоторое снижение уровня активности. Здесь зарегист-

рировано лишь одно землетрясение с  $K_p=10$ . Малочисленные слабые толчки с  $K_p < 9$  отмечены на юге зоны, юго-западнее Ташкента. В сейсмоактивной зоне (II<sub>4</sub>) на практически асейсмичном фоне продолжались слабые афтершоки в очаговой области разрушительных Газлийских землетрясений 1976, 1984 гг. [10, 11]. Здесь зарегистрировано 2 землетрясения с  $K_p=10$ . Зоны Нура-тауско-Каратауская (II<sub>5</sub>) и Кызыл-Кумская (II<sub>6</sub>), как и прежде, малосейсмичны: в первой из них отмечено два землетрясения 9-го и 10-го энергетических классов, а в крайней юго-западной части Кызыл-Кума – одно землетрясение с  $K_p=10$ .

**Таблица 2.** Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  в 1993–1998 гг.

Год	$K_p$								$N_\Sigma$	$\Sigma E \cdot 10^{14}$ , Дж	Источник
	9	10	11	12	13	14	15	16			
1993	431	143	38	16	3	-	1	-	632	10.48	[4]
1994	360	110	53	14	2	-	-	-	539	0.488	[5]
1995	306	86	25	8	4	2	-	-	431	1.46	[6]
1996	348	102	42	9	3	-	1	-	505	4.637	[2]
1997	550	280	134	42	3	3	6	-	1018	38.280	[1]
1998	493	196	75	19	7	2	1	-	789	8.074	

В Южном Тянь-Шане (№3) в целом, как и в предыдущие 1996–1997 гг. [1,2], сохранялся повышенный уровень сейсмической активности. Здесь в очаговой зоне Кокшаальских сильных землетрясений, произошедших в 1997 г. в приграничной с Китаем области [1], отмечены два сильных ощутимых землетрясения, сопровождаемые многочисленными слабыми и сильными афтершоками (рис. 2 а, б). Первое из них произошло 19 марта в 13<sup>h</sup>51<sup>m</sup> с  $K_p=13.8$  и ощущалось на территории Киргизии с интенсивностью 4 балла в Чатырташе (85 км), 3–4 балла – в Атбаши (135 км) и 3 балла – в Нарыне (155 км), в Китае в ряде населенных пунктов дома разрушены [12]. Оно сопровождалось всего 12 афтершоками (рис. 2 а), максимальный из которых (с  $K_a=10.9$ ) реализовался в тот же день в 16<sup>h</sup>32<sup>m</sup>. Разница с главным толчком составила  $\Delta K_a=2.9$ . Область афтершоков небольшая ( $S_{аф}=785 \text{ км}^2$ ) и слегка вытянута с северо-востока на юго-запад. Размеры осей составляют  $a \approx 40 \text{ км}$ ,  $b \approx 25 \text{ км}$ . Второе сильное землетрясение с  $K_p=14.8$  возникло 2 августа в 04<sup>h</sup>40<sup>m</sup> и сопровождалось многочисленными ( $N_{аф}=262$ ) афтершоками (рис. 2 б, табл. 3).



**Рис. 2.** Карты эпицентров афтершоков землетрясений:

а – 19 марта в 13<sup>h</sup>51<sup>m</sup> с  $K_p=13.8$ ; б – 2 августа в 04<sup>h</sup>40<sup>m</sup> с  $K_p=14.8$ .

Максимальный из афтершоков реализовался 3 сентября в 06<sup>h</sup>43<sup>m</sup> и имел энергетический класс  $K_a=12.8$ , т.е. разница с основным толчком составила  $\Delta K_a=2.0$ . Область афтершоков имеет почти круговую форму. Ее площадь равна  $S_{аф}=1960 \text{ км}^2$ .

**Таблица 3.** Месячные числа афтершоков разных классов землетрясения 2 августа с  $K_p=14.8$  до конца года

Месяц	$K_p$							$N_{\Sigma}$
	9	10	11	12	13	14	15	
Август	76	37	8	7	2	–	1	131
Сентябрь	27	22	6	–	1	–	–	56
Октябрь	19	12	2	3	–	–	–	36
Ноябрь	14	4	3	–	–	–	–	21
Декабрь	16	1	1	–	–	–	–	18
Всего	152	76	20	10	3	–	1	262

**Л и т е р а т у р а**

1. Джанузакон К.Д., Ильясов Б.И., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ФОП, 2003. – С. 73–76.
2. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – С. 52–56.
3. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях ЕССН СССР. – М.: Наука, 1982. – 273 с.
4. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. Землетрясения Центральной Азии // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. – М.: НИИ-Природа, 1999. – С. 49–54.
5. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2000. – С. 36–38.
6. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2001. – С. 45–46.
7. Джанузакон К.Д., Ильясов Б.И., Муралиев А.М., Юдахин Ф.Н. Суусамырское землетрясение 19 августа 1992 года // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. – М.: Геоинформмарк, 1997. – С. 49–54.
8. Шаторная Н.В. Сильные землетрясения Мира // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. – М.: Геоинформмарк, 1997. – С. 278–281.
9. Джанузакон К.Д. (по региону), Соколова Н.П. (Кыргызстан), Калмыкова Н.А., Неверова Н.П. (Казахстан), Гиязова Ш.Ш. (Узбекистан), Сопиева К., Жунусова Ж., Айбашева К., Шипулина С.А., Умурзакова Р.А., Проскурина Л.П., Ульянина И.А., Каймачникова Н.И., Гайшук Л.И., Тулегенова М.К., Абдыкадыров А.А. Центральная Азия (См. раздел IV (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
10. Кондорская Н.В. (отв. сост.), Кисловская В.В., Павлова Л.Н., Хромецкая Е.А. Основной каталог сильных землетрясений на территории СССР // Землетрясения в СССР в 1976 году. – М.: Наука, 1980. – С. 116–125.
11. Абдыкадыров А.А., Азизов Г.Ю., Аронов А.Г., Яковлев В.Н., Зарифбаев Х.З., Исмаилов Ш.Ш., Джураев А., Иодко В.В., Шебалин Н.В., Краснова А.Ф. Газлийское землетрясение 19 марта 1984 г. // Землетрясения в СССР в 1984 году. – М.: Наука, 1987. – С. 67–85.
12. Bulletin of the International Seismological Centre (for 1998). – Berkshire: ISC, 2000.