

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН:

УДК 550.348.436

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

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

Система сейсмических наблюдений на территории Центральной Азии в 1997 г. по сравнению с таковой в 1996 г. [1] претерпела незначительные изменения: в Кыргызстане и Казахстане сохранены все сейсмические станции, действовавшие в 1996 г. и лишь на территории Узбекистана закрыта сейсмическая станция "Чимган". Таким образом, в 1997 г. функционировали 72 сейсмические станции, в том числе в Кыргызстане – 29 станций, в Казахстане – 23 станции и в Узбекистане – 20 станций. Кроме того, для определения координат очагов землетрясений Южного Тянь-Шаня, как и в предыдущие годы, дополнительно привлекались данные трех сейсмических станций Китая: "Кашгар", "Ачи" и "Уши".

В целом границы региона, схема деления его на крупные сейсмоактивные районы (№ I-III) и зоны (I₁, I₂...III₂) (рис. 1) не изменились по сравнению с таковыми в 1993 г. [2]. Обработка инструментальных данных землетрясений и оценка их точности в основном осуществлялись по общепринятой методике [3]. Закрытие сейсмической станции "Чимган" не оказало существенного влияния на точность определения координат гипоцентров и представительность землетрясений. По-прежнему погрешность δ определения координат гипоцентров осталась в пределах $\pm(5-10)$ км в Северном Тянь-Шане и Ферганской впадине, а также вблизи Ташкента. С привлечением данных трех китайских станций погрешность определения координат эпицентров землетрясений в Южно-Тянь-Шаньской зоне не превышала 25 км. Анализ представительности землетрясений показывает, что землетрясения с $K_{\min}=9$ являются представительными почти для всего региона, как и в предыдущие годы [1,2]. Лишь на самых окраинных частях региона представительный уровень $K_{\min}=10$. Всего в 1997 г. зарегистрировано 1018 землетрясений с $K_p \geq 8.6$. Их распределение по трем сейсмоактивным районам, энергетическим классам и суммарной энергии приведено в табл. 1.

Таблица 1. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам и суммарная сейсмическая энергии ΣE по районам

№	Район	K_{\min}	K_p							N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{14}$, Дж
			9	10	11	12	13	14	15		
I	Северо-Восточный Тянь-Шань	9	72	17	2	4	1		1	97	4.144
II	Юго-Западный Тянь-Шань	9	112	16	7					135	0.006
III	Южный Тянь-Шань	9-10	366	247	125	38	2	3	5	786	34.130
	Всего		550	280	134	42	3	3	6	1018	38.280

Из таблицы видно, что в 1997 г. число зарегистрированных землетрясений и выделенная суммарная сейсмическая энергия ($N_{\Sigma}=1018$, $\Sigma E=3.83 \cdot 10^{15}$ Дж) в несколько раз выше таковых в 1996 г. ($N_{\Sigma}=505$, $\Sigma E=0.46 \cdot 10^{15}$ Дж [1]). Это объясняется значительной активизацией Южно-Тянь-Шаньской (III) и Северо-Восточной (I) зон, где произошел ряд сильных ($K_p \geq 14$) землетрясений, сопровождаемых многочисленными афтершоками. В то же время в Юго-Западном Тянь-Шане (II) наблюдается по-прежнему снижение уровня активности, где в течение года, как и в предыдущем 1996 г., не произошло ни одного события с $K_p \geq 11$.

На карте эпицентров (рис. 1) отражено пространственное распределение землетрясений с $K_p \geq 8.6$ для всей территории. Сравнение ее с аналогичными картами за предыдущие годы [1,2,4-6] показывает, что основные эпицентральные зоны и их конфигурация достаточно стабильны во времени. Своеобразным в каждом году оказывается лишь расположение очагов сильных ($K_p \geq 12$) землетрясений, большая часть которых приурочена к зонам высокосейсмичных глубинных разломов I-го порядка – Гиссаро-Кокшаальского, Северо-Тянь-Шаньского, Южно- и Северо-

Ферганских. Рассмотрим более подробно сейсмичность каждого из трех районов.

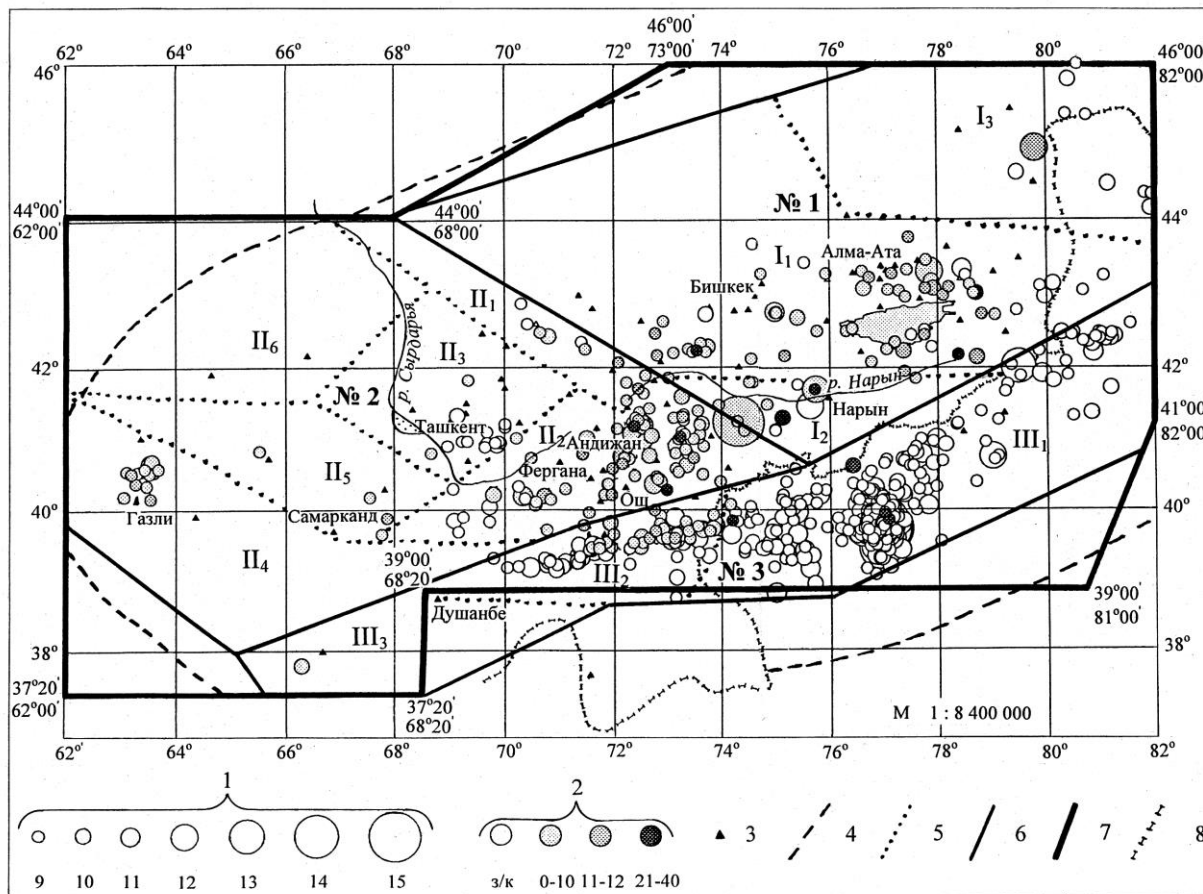


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Центральной Азии за 1997 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – глубина h гипоцентра, км; 3 – сейсмическая станция; 4 – изолиния $K_{min}=8.6$; 5-7 – граница зоны, района и региона, соответственно; 8 – государственная граница СНГ.

В Северо-Восточном Тянь-Шане (I) сейсмическая активность значительно повысилась, особенно в Срединном Тянь-Шане (зона I₂), где самое сильное землетрясение с $K_p=14.6$ произошло 9 января в 13^h43^m в его юго-западной части, в отрогах хр. Байбиче-Тоо. Оно ощущалось с интенсивностью 7-8 баллов в с. Кош-Добе, 7 баллов в Джергетале, 6-7 баллов в Узгорыше, Угуте, 6 баллов в Баетове, 5 баллов в Куланаке, Ат-Баши, Казармане [7]. Землетрясение сопровождалось всего двумя афтершоками ($K_p=8.9$ и 9.0). В центральной части Срединного Тянь-Шаня (в районе среднего течения р. Нарын) 5 марта 09^h35^m произошло землетрясение с $K_p=12.5$. Оно ощущалось с интенсивностью 5-6 баллов в с. Куланак, 5 баллов в с. Достук, 4-5 баллов в Учкуне и 4 балла в Ат-Баши, Нарыне, Пограничнике. Здесь же 12 декабря в 20^h54^m произошло землетрясение с $K_p=11.7$, которое также ощущалось в с. Достук, Кулунаке, Узгорыше с интенсивностью сотрясений 4 балла, в Нарыне – 3-4 балла [7]. В Северном Тянь-Шане (I₁) сейсмическая активность несколько понизилась по сравнению с таковой в 1996 г., хотя 15 августа в 18^h59^m здесь произошло землетрясение с $K_p=11.9$ в северо-восточной части оз. Иссык-Куль, которое ощущалось в Ананьеве, Талгаре с интенсивностью 4 балла, и в Алматы – 3-4 балла [7]. Джунгарская зона (I₃), как и в 1996 г., продолжала оставаться слабоактивной, хотя в крайней восточной части зоны 20 октября в 10^h21^m зарегистрировано одно землетрясение с $K_p=12.1$, но сведения о его ощутимости отсутствуют.

В Юго-Западном Тянь-Шане (II), как и в 1996 г. [1], значительных событий не было. Для всего района характерно уменьшение сейсмической активности. На всей территории не отмечено ни одного ощутимого землетрясения. Максимальный энергетический класс K_p не превышал 11, а в некоторых зонах не произошло даже землетрясений с $K_p=8.6$. В Ферганской зоне (II₂) сравнительно активны только ее восточная и южная части, где имел место ряд землетрясений 11-го энергетического класса. Сведений об ощутимости этих землетрясений не поступило. В пределах Приташкентско-Чимкентской зоны (II₃) по сравнению с 1996 г. наблюдалось некоторое

оживление слабых землетрясений на крайнем юге и юго-западнее г. Ташкента, где зарегистрировано лишь одно землетрясение с $K_p=10$. В Бухара-Газлийской зоне (**II₄**) наблюдалось значительное ослабление сейсмической активности. Здесь не было зарегистрировано ни одного землетрясения с $K_p \geq 8.6$. Только на западе зоны, на практически асейсмичном фоне, отмечено одно землетрясение с $K_p=11$, которое следует отнести к поздним афтершокам разрушительных Газлийских землетрясений (08.04.1976 г., 17.05.1976г. ($K_p=17.0$ и 17.0 [8], $MLH=7.0$ и 7.3 [9]) и 19.03.1984 г. [10] ($K_p=17.0$ [11], $MLH=7.2$ [12]). Как и в 1996 г. [1], асейсмичными были зоны Нуратауско-Каратауская (**II₅**) и Кызыл-Кумская (**II₆**), хотя в первой из них отмечено три землетрясения с $K_p=9$.

В Южном Тянь-Шане (**III**) наблюдалось значительное повышение сейсмической активности, особенно в Кашгарско-Кокшаальской зоне (**III₁**), где зарегистрировано 786 землетрясений с $K_p \geq 8.6$. Здесь в течение первой половины года произошла серия ощутимых сильных ($K_p \geq 14$) землетрясений, некоторые из которых ощущались на территории Кыргызстана с интенсивностью сотрясений в 4 и более баллов. Они сопровождалась многочисленными слабыми и сильными афтершоками (рис. 2). Первое из них произошло 21 января в 01^h47^m с $K_p=14.4$ и сопровождалось 164 афтершоками (рис. 2,а), максимальный из которых имел энергетический класс 12.6 (11 февраля в 20^h21^m). Разница с главным толчком составляла $\delta K=1.8$. Область афтершоков ($S \approx 2140 \text{ км}^2$) слегка вытянута с севера на юг, размеры осей составляют: $a \approx 58 \text{ км}$, $b \approx 47 \text{ км}$. Второе ($K_p=14.6$) реализовалось 1 марта в 06^h04^m , при этом число афтершоков составило 51 (рис. 2,б), наиболее сильный из которых имел класс $K_{\text{афт.}}=12.1$ и, следовательно, разницу с главным толчком $\delta K=2.5$. Область афтершоков здесь вытянута с северо-запада на юго-восток, ее размер следующий: $a \approx 45 \text{ км}$, $b \approx 28 \text{ км}$, $S \approx 1010 \text{ км}^2$. Осевая линия области имеет азимут $AZM \approx 310^\circ$. Третье ($K_p=14.8$) возникло 5 апреля в 23^h46^m и имело приближенно $N_{\text{афт.}} \approx 130$ (рис. 2,в), максимальные из которых с $K_p=14.6$ реализовались 6 апреля в 04^h36^m и 11 апреля в 05^h34^m , с разницей в энергетических классах $\delta K=0.2$. Область его афтершоков вытянута также, как и в предыдущем случае, с северо-запада на юго-восток, осевая линия имеет азимут $AZM \approx 320^\circ$. Размер области афтершоков следующий: $a \approx 53 \text{ км}$, $b \approx 36 \text{ км}$, $S \approx 1283 \text{ км}^2$. Это землетрясение ощущалось на территории Кыргызстана с интенсивностью 4 балла в с. Пограничном, Ат-Баши и 3-4 балла в Нарыне. И, наконец, четвертое, наибольшей энергии ($K_p=15.0$), заключило эту группу сильных толчков 15 апреля в 18^h19^m также в сопровождении афтершоков ($N_{\text{афт.}}=203$) (рис. 2,г), с максимальным из них на уровне $K_p=14.3$ (17 мая в 03^h58^m). Разница в энергетических классах главного толчка и афтершока этой пары составила $\delta K=0.7$. Последнее облако афтершоков вновь слегка вытянуто с севера на юг ($AZM \approx 0^\circ$). Его размер: $a \approx 64 \text{ км}$, $b \approx 47 \text{ км}$, $S \approx 2311 \text{ км}^2$. Землетрясение ощущалось с интенсивностью 4-5 баллов в Чатырташе, Ат-Баши и 4 балла – в Нарыне.

Таблица 2. Распределение суммарного числа афтершоков всей группы сильных ($K_p \geq 14.4$) землетрясений Южного Тянь-Шаня по энергетическим классам в течение 1997 г.

Месяц	K_p							N_Σ
	9	10	11	12	13	14	15	
январь	67	17	11	2	-	1	-	98
февраль	42	16	5	3	1	-	-	67
март	25	14	2	2	-	-	1	44
апрель	17	73	54	23	1	1	4	173
май	5	27	21	1	-	1	-	55
июнь	2	11	3	3	-	-	-	19
июль	16	11	-	-	-	-	-	27
август	11	3	-	-	-	-	-	14
сентябрь	2	2	1	-	-	-	-	5
октябрь	20	2	1	-	-	-	-	23
ноябрь	7	2	-	-	-	-	-	9
декабрь	8	5	1	-	-	-	-	14
Всего	222	183	99	34	2	3	5	548

Необходимо отметить, что в данном случае определение главных толчков и, соответственно, выделение афтершоков, в целом, весьма приблизительно и произвольно, что связано с высоким фоном сейсмической активности этого района в исследуемый период времени.

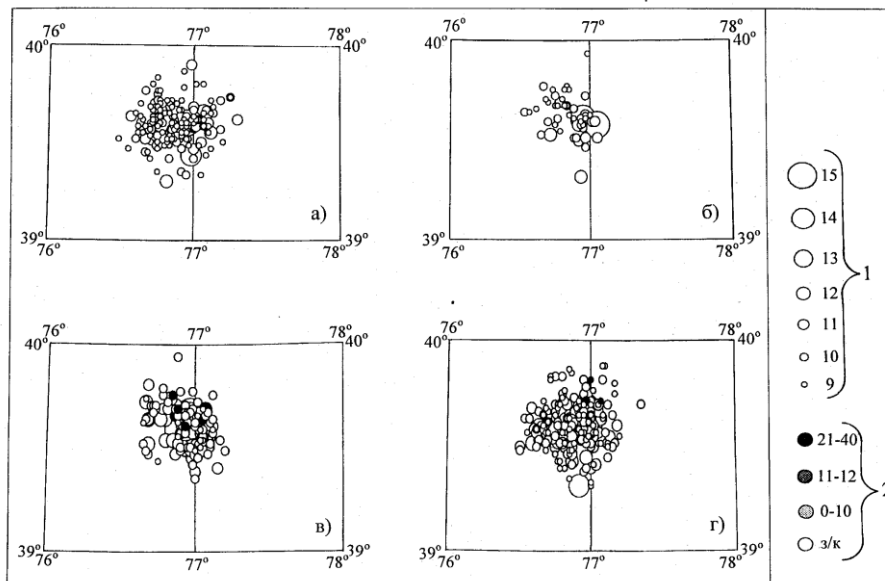


Рис. 2. Карты эпицентры афтершоков землетрясений: а) 21 января в $01^{\text{h}}47^{\text{m}}$ с $K_p=14.4$;
 б) 1 марта в $06^{\text{h}}04^{\text{m}}$ с $K_p=14.6$; в) 5 апреля в $23^{\text{h}}46^{\text{m}}$ с $K_p=14.8$; г) 15 апреля в $18^{\text{h}}19^{\text{m}}$ с $K_p=15.0$

1 – энергетический класс K_p ; 2 – глубина h гипоцентра, км.

Л и т е р а т у р а

1. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. 2002. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 52-56.
2. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. 1999. Землетрясения Центральной Азии // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: Изд-во НИИ-Природа. С. 49-54.
3. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях ЕССН СССР. 1982. М.: Наука. 273 с.
4. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Абдукадыров А.А., Гиязова Ш.Ш., Шакиржанова Г.Н., Сыдыкова К.А. 1997. Землетрясения Центральной Азии // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. М.: Изд-во Геоинформмарк. С. 42-45.
5. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. 2000. Центральная Азия / Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 36-38.
6. Джанузакон К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. 2001. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 45-46.
7. 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., Ахметова Р.А., Умурзакова Р.А., Проскурина Л.П., Тулегенова М.К., Абдыкадыров А.А. Центральная Азия. См. раздел III в наст. сб. (на CD).
8. Фадина М.П. (отв. сост. по региону), Каток А.П. (ТаджССР), Фленова М.Г. (УзССР), Оспанов А.Б. (КазССР), Джанузакон К.Д. (КиргССР). 1980. Региональный каталог Средней Азии и Казахстана // Землетрясения в СССР в 1976 году. М.: Наука. С. 152-184.
9. Кондорская Н.В. (отв. сост.), Кисловская В.В., Павлова Л.Н., Хромецкая Е.А. 1980. Основной каталог сильных землетрясений на территории СССР // Землетрясения в СССР в 1976 году. М.: Наука. С. 116-125.
10. 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. 1987. Газлийское землетрясение 19 марта 1984 г. // Землетрясения в СССР в 1984 году. М.: Наука. С. 67-85.
11. Барина А.Я. (отв. сост. по региону), Рябовалова О.Т. (ТаджССР), Шукурова Р. (КиргССР), Абдыкадыров А.А. (УзССР), Михайлова Н.Н. (КазССР). 1987. Региональные каталоги: Средняя Азия и Казахстан // Землетрясения в СССР в 1984 году. М.: Наука. С. 212-237.
12. Кондорская Н.В. (отв. сост.), Вандышева Н.В., Лагова Н.А., Носова О.В., Хромецкая Е.А. 1987. Основной каталог сильных землетрясений на территории СССР // Землетрясения в СССР в 1984 году. М.: Наука. С. 176-187.