

А.Я. Баринова, Г.Н. Шакиржанова, К.Д. Джанузаков,
Н.Н. Михайлова, А.А. Абдукадыров, Р.У. Джураев,
Х.М. Мирзобаев, В.К. Йодко

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА

Условия регистрации землетрясений Средней Азии и Казахстана и методы определения их основных параметров по сравнению с 1981 г. изменились существенно [1]. На территории Казахстана проводились работы только по дальнейшему оснащению станций установками для регистрации сильных землетрясений. Так, на станциях Джамбул и Чимкент начали работать каналы пониженной чувствительности с увеличением 50.

Сеть сейсмических станций ИС Киргизской ССР дополнена новыми станциями регионального типа — Сару, Карасай, Кен-Су. Сведения об аппаратуре вновь открытых станций приведены в табл. 1.

Усовершенствовались система наблюдений и в ИС АН УзССР. На станциях Джизак, Нурага и Кулкудук установлены автоматизированные АУЗ-ИМ. С сентября на станции Чимган увеличение порога снижено с 15 000 до 10 000 в связи с высоким фоном помех.

На юге Таджикистана открыта новая сейсмическая станция Пяндж. На геофизической станции Калайдант возведена специальная камера для сейсмометров, что позволило улучшить условия их эксплуатации, снизить уровень промышленных помех и, как следствие, повысить чувствительность сейсмографов с 15 000 до 20 000. Установлены радиостанции и налажена радиосвязь геофизической станции Душанбе со станциями Шаартуз, Болузатон, Обигарм, Чорсады, Гезан.

Для определения параметров очагов землетрясений использовались материалы как опорных, так и региональных сейсмических станций. Энергетические классы землетрясений определялись как средние по опорным станциям в каждой республике, а если очаг располагался на границе республик, то данные уточнялись по близлежащим станциям.

Неравномерное расположение сейсмических станций относительно эпицентров землетрясений года дало возможность определять параметры очагов в основном с классами точности А (± 25 км), Б (± 50 км) и н/кл. (более 50 км). Исключение составляют крупные промышленные районы, где имеется густая сеть сейсмических станций. Координаты этих землетрясений определяются с использованием региональных географов, что позволяет фиксировать местоположение очагов с классами точности "а" (± 5 км) и "б" (± 10 км). Определены глубины очагов землетрясений для Памиро-Гиндукушской зоны с $h = 70 \div 300$ км.

Таблица 1
Основные характеристики регистрирующих каналов

Сейсмическая станция	Дата открытия	Тип аппаратуры	V_m			Принадлежность станций
			N-S	E-W	Z	
Сару	IV	СКМ-3 + ГБ-4	13 000	12 300	12 000	ИС АН КиргССР
Карасай	VIII	СКМ-3 + ГБ-4	25 800	26 300	27 400	То же
Кен-Су	IX	СКМ-3 + ГБ-4	25 000	25 000	25 000	"
Пяндж	I	СКМ-3 + ГБ-4	2 000	2 000	2 000	ТИССС АН ТаджССР

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СЕЙСМИЧНОСТИ

В каталоге землетрясений Средней Азии и Казахстана с $K \geq 10$ приведены параметры для 770 сейсмических событий. Этот каталог был составлен по данным, полученным в республиканских группах обработки землетрясений. В свободный каталог включены землетрясения, которые проходят как на территории Таджикистана, Узбекистана, Киргизии, Казахстана, так и сопредельных стран (Афганистан, Пакистан, Индия, Китай), поскольку происходящие за пределами региона сильные землетрясения существенны для оценки сейсмической опасности всей территории Средней Азии и Казахстана.

Результаты сравнения общего количества землетрясений с $K \geq 10$ в 1980—1982 гг. и их распределение в зависимости от глубины источника приведены ниже:

Год	1980	1981	1982
Общее число землетрясений с $K \geq 10$	789	652	770
коровые	396	290	344
глубокие	393	362	426

Как видно, на изучаемой территории произошло увеличение количества землетрясений как коровых (на 54), так и глубоких (на 64).

На основании каталога землетрясений за 1982 г. была построена карта эпицентров для землетрясений с $K \geq 10$ (рис. 1, вкладка). Как и следовало ожидать, к наиболее активным в 1982 г. относятся южные районы Средней Азии. Выделяются Южно-Тянь-Шанская и Дарваз-Каракудская эпицентральные зоны коровых землетрясений.

Основным событием года явилось разрушительное землетрясение, возникшее в земной коре Гиндукуша 16 декабря в 00 ч 40 мин на севере Афганистана с максимальной энергетической классом года — шестнадцатым и интенсивностью в эпицентре 7—8 баллов. Землетрясение ощущалось в пограничных районах Таджикистана — Пянджском, Кумсангирском, Пархарском с максимальной силой 6 баллов [2]. Его координаты по данным обработки: $36,0^\circ$ с.ш. и $68,6^\circ$ в.д., $K = 15,7$ ($M_LH = 6,8$). В районе данного землетрясения сейсмические события до 16 декабря развивались следующим образом:

K	9	10	11	12	13
Количество толчков	16	12	—	—	1

Эпицентр землетрясения 13-го энергетического класса, происшедшего 16 мая в 08 ч 05 мин, практически совпадает с эпицентром ($36,0^\circ$ с.ш., $68,5^\circ$ в.д.) основного толчка года. После землетрясения 16 декабря в течение последующих 15 дней в его эпицентральной зоне происходили афтершоки различной силы, а именно:

K	9	10	11	12
Число афтершоков	29	15	3	3

Три афтершока с $K = 12$ были зафиксированы в течение 20 ч после главного события. Координаты всех афтершоков определены в пределах $35,8-36,2^\circ$ с.ш. и $68,6-69,0^\circ$ в.д. Следует отметить, что начиная с 1962 г. в рассматриваемой эпицентральной зоне не наблюдалось землетрясения выше 13-го класса.

Наиболее интересным сейсмическим событием зоны Северного Тянь-Шаня является землетрясение 31 декабря 1982 г. с энергетическим классом 13,7 ($M_LH = 5,2$). Его эпицентр находился в 55 км к юго-востоку от г. Алма-Аты. Оно ощущалось на значительной территории Казахстана и Киргизии. Эпицентр этого землетрясения приурочен к зоне, с которой связаны такие катастрофические события, как Верненское землетрясение 1887 г. с $M = 7,3$, Кеминское 1911 г. с $M = 8,2$. Однако в последние десятилетия здесь не было сильных землетрясений (с $K \geq 12$ с 1968 г., с $K \geq 14$ с 1945 г.). Всего зарегистрировано шесть афтершоков этого землетрясения, один из них с $K = 8,5$, а остальные 6-го и 7-го классов.

Сильное землетрясение произошло в Ферганской долине в 20–30 км юго-западнее Ферганы. Здесь 6 мая в 15 ч 42 мин на глубине 20 км возникло землетрясение с $K = 13,9$ ($MLH = 5,8$), сопровождавшееся небольшим количеством афтершоков.

Высокой сейсмичностью в 1982 г. характеризовалась центральная часть Южного Памира. Начиная с 1980 г. в этом районе наблюдалось постепенное возрастание числа землетрясений, также постепенно увеличивалось количество выделенной сейсмической энергии. Так, в 1980 г. здесь в основном зарегистрированы землетрясения небольших энергетических классов ($K = 10 \div 11$). В 1981 г. произошло землетрясение с $K = 13$, которое сопровождалось афтершоками с $K \leq 11$ и форшоками с $K = 12$. С мая 1982 г. стали фиксироваться слабые землетрясения 9–10-го энергетических классов. Основной толчок произошел 29 сентября в 04 ч 24 мин с $K = 14$ ($MLH = 5,4$) и ощущался на всей территории Таджикистана. За 3 мин до него зарегистрированы два форшока с $K = 11$. До конца года произошло 29 афтершоков этого землетрясения с $K \geq 9$, два из которых имели $K = 12$. Координаты всех толчков были определены в пределах $37,3-37,6^\circ$ с.ш. и $72,8-73,1^\circ$ в.д. Следует заметить, что сильное землетрясение в этом районе Южного Памира возникло после 14-летнего перерыва (1968 г., $K = 14$).

После относительного затишья в 40–50 км восточнее г. Хорога 18 августа в 12 ч 01 мин произошло землетрясение с $K = 13$. Оно имело слабые форшоки, сопровождалось афтершоками в основном с $K = 9 \div 10$.

Не затихают сейсмические процессы в очаговой зоне Алайского землетрясения 1 ноября 1978 г. ($K = 16$). В 1982 г. в ней возникли толчки в основном с $K = 9 \div 10$ и один с $K = 12$. По-прежнему высока сейсмическая активность в районе, расположенном восточнее эпицентральной зоны Маркансуйского землетрясения на пересечении границ Таджикистана, Киргизии и КНР. Так же как и в 1981 г., здесь зарегистрированы на группа землетрясений с $K \geq 9$, но количество выделенной сейсмической энергии увеличилось примерно на порядок. Этому способствовало землетрясение, происшедшее 27 сентября в 12 ч 38 мин с $K = 13$.

Два землетрясения с $K = 12$ возникли в 40 и 60 км северо-восточнее Джиргаталя. Эта зона имеет повышенную сейсмическую активность и сохраняет ее на протяжении последних лет.

Гармский район отличается высоким уровнем сейсмичности. 22 октября в 13 ч 30 мин в 25 км к югу от Гарма произошло землетрясение с $K = 12$, которое сопровождалось афтершоками с $K \leq 11$. В этом районе по-прежнему велика активность землетрясений 9-го энергетического класса и ниже (см. рис. 1).

Общая сейсмичность Душанбинско-Вахшского района оказалась ниже, чем в 1981 г. В очаговой зоне Душанбинского землетрясения 16 декабря 1980 г. наблюдалось относительно небольшое затишье. В очаговой зоне султанабадских землетрясений произошел толчок с $K = 10$ и интенсивностью в эпицентре 5 баллов, а в 20 км восточнее него возникло землетрясение с $K = 11$, которое ощущалось в эпицентре силой 5–6 баллов. Оба очага расположены в сейсмогенной зоне Илийского разлома. Некоторый спад активности произошел в Вахшской эпицентральной зоне, где в 1982 г. возникло одно землетрясение с $K = 11$, а количество толчков с $K = 10$ осталось на прежнем уровне — четыре.

Не прервалась измененная сейсмическая активность вокруг г. Куляба в радиусе 25 км. В 1982 г., так же как и в 1981 г., в этом районе произошло относительно небольшое число землетрясений с $K = 9 \div 10$. Вместе с тем отмечается активизация сейсмических процессов в целом к югу от Куляба. Наблюдается увеличение суммарной сейсмической энергии юго-западнее Куляба, в Восейском и Московском районах Кулябской области. Здесь на фоне небольшого числа слабых землетрясений возникли два толчка — с $K = 11$ и ощущимый с $K = 12$. Также повысилась сейсмическая активность в 45 км юго-восточнее г. Куляба. В районе пос. Саригор, вблизи государственной границы, произошло землетрясение с $K = 12$. Землетрясение такой же силы отмечено в 80 км к югу от Куляба, но уже на территории Афганистана. Первые два землетрясения с $K = 12$ практически не имели повторных толчков, последнее сопровождалось небольшим числом афтершоков 9–10-го энергетических классов.

Немного восточнее и северо-восточнее эпицентральной области землетрясения 16 декабря, в районе сочленения Таджикской депрессии с Гиндукушем, за период с 27 октября по 1 декабря возникли четыре землетрясения одинаковой энергии ($K = 12$). Следует отметить, что данная зона землетрясений с очагами в пределах земной коры, расположенная на территории Северного Афганистана, последние годы характеризует-ся стабильностью в проявлении сейсмической активности. С 1979 по 1981 г. в ней зарегистрированы два землетрясения с $K = 14$ и пять землетрясений с $K = 13$.

В Южном Тянь-Шане, в районе пос. Айни, возникло одиночное землетрясение с $K = 12$. Его эпицентр расположен на северном склоне Зеравшанского хребта. В 1980–1981 гг. этот район характеризовался слабой сейсмичностью.

В северных отрогах Туркестанского хребта на территории Киргизии, юго-восточнее г. Исфара, сформировалась довольно компактная группа землетрясений с $K = 9 \div 11$. В 1982 г. в районе очага Исфара-Байкенского землетрясения 1977 г. ($K = 15$) произошел подземный толчок с $K = 12$.

В эпицентральной зоне Назарбекского землетрясения (1980 г.) в 1982 г. зарегистрировано всего два землетрясения с $K = 9$ и шесть с меньшими энергетическими классами. По сравнению с 1981 г. можно сделать вывод, что афтершоковая деятельность Назарбекского землетрясения прекращается.

Афтершоковая активность газийских землетрясений по сравнению с 1981 г. уменьшилась незначительно; так, в 1981 г. было 39, а в 1982 — 31 землетрясение с 9–11-м энергетическими классами.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБОКИХ ПАМИРО-ГИНДУКУШСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

По плотности эпицентров очаговую зону памиро-гиндукушских землетрясений обычно подразделяют на три подзоны: Афганскую, Хорогскую и Мургабскую [3]. В 1982 г., как и в прежние годы, максимум сейсмической активности приурочен к Афганской части зоны, минимум — к району Мургаба. Однако по сравнению с прошлым годом сейсмичность зоны оказалась ниже, так как в течение года землетрясений выше 14-го класса энергии не наблюдалось. Наиболее глубокие очаги (200 км и глубже) преобладают преимущественно в пределах Афганской подзоны. В ней произошло одно землетрясение с $K = 14$ на глубине 230 км и шесть землетрясений с $K = 13$, из которых четыре — на глубине 200–240 км, одно — на глубине 70 км. Интерес представляет землетрясение с $K = 13$, возникшее 27 февраля в 19 ч 23 мин на максимально зарегистрированной глубине очага — 280 км. В 1979 г. примерно в этом же районе Афганской подзоны было отмечено землетрясение с глубиной очага 300 км. Суммарная величина выделяемой сейсмической энергии за прошедший год в Афганской подзоне уменьшилась на два порядка, так как отсутствовали землетрясения с $K \geq 15$.

Некоторое изменение поля сейсмичности по сравнению с прошлым годом произошло в Хорогской и Мургабской подзонах. В Мургабской подзоне эпицентры располагались в основном к западу от Мургаба в виде редкой россыпи преимущественно 9–11-го энергетических классов, лишь одно землетрясение с $K = 12$ и $h = 170$ км отмечено в 30 км к югу от Мургаба. К востоку от Мургаба до государственной границы практически не зарегистрировано ни одного землетрясения с $K \geq 10$, почти отсутствуют и более слабые толчки. Однако на территории Китая произошло четыре землетрясения с $K = 11$ и одно с $K = 10$, глубина залегания очагов которых 130–180 км. Возникновение глубоких толчков примерно на широте Мургаба и немного южнее наблюдалось и в прежние годы. Это говорит о том, что Памиро-Гиндукушская зона глубокофокусных землетрясений имеет свое восточное продолжение на территории Китая.

Значительным событием, происшедшим в Хорогской подзоне глубокофокусных землетрясений, стало землетрясение 7 марта с $K = 14$, $h = 130$ км; оно возникло в 12ч 24 мин и ощущалось на территории Памира с максимальной силой 4 балла. Повысил-

лась активность землетрясений севернее и южнее Хорога. Здесь произошло четыре землетрясения с $K = 12$ на глубинах 90–120 км.

Активность слабых глубоких землетрясений с $K = 9$ остается высокой на всей площади Памиро-Гиндукушской эпицентральной зоны, за исключением ее северо-восточной части.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕЙСМИЧНОСТИ

Сейсмический режим Средней Азии и Казахстана характеризуется уровнем A_{10} , величиной γ , определяемыми по графикам повторяемости, и суммарной величиной выделенной сейсмической энергии (в джоулях).

Наибольшее количество суммарной сейсмической энергии (на два порядка больше, чем в 1981 г.) выделено в земной коре Гиндукушского района, в Северном Тянь-Шане и в Ферганской долине (табл. 2). Уменьшение суммарной энергии наблюдалось в Южном Тянь-Шане и Памиро-Гиндукуше (глубокие).

Графики повторяемости построены для сейсмоактивных зон по представительным землетрясениям, названия и номера зон сохранены прежними [4]. Значения наклонов графиков повторяемости γ , значения сейсмической активности A_{10} как годовые, так и годовые приведены в табл. 3. На рис. 2 представлены графики повторяемости землетрясений отдельных сейсмических зон и всей территории Средней Азии и Казахстана.

Таким образом, низким уровнем средней сейсмической активности и небольшим увеличением γ характеризуется Северный Тянь-Шань, хотя в этой зоне произошло одно землетрясение с $K = 14$ и общей суммарной энергии выделенной на два порядка больше, чем в 1981 г.

Т а б л и ц а 2

Распределение землетрясений по энергетическому классу и величина суммарной энергии

Номер и название зоны	Энергетический класс K						ΣE , Дж	S , км
	10	11	12	13	14	15		
I. Северный Тянь-Шань	10	8	2	2	1	1	$1,03 \cdot 10^{14}$	287 000
II. Центральный Тянь-Шань	39	11	2		1		$1,03 \cdot 10^{14}$	320 250
III. Южный Тянь-Шань	57	19	5				$7,47 \cdot 10^{12}$	265 000
IV. Памиро-Гиндукуш (коровые)	143	25	15	3	3	1	$1,03 \cdot 10^{16}$	350 000
V. Памиро-Гиндукуш (глубокие)	304	93	21	6	2		$2,93 \cdot 10^{14}$	350 000

П а р а м е т р ы с е й с м и ч е с к о г о р е ж и м а п о д а н н ы м 1982 г.

Номер и название зоны	Долговременные средние значения γ	γ	σ	A_{10}
I. Северный Тянь-Шань	-0,50	-0,50	$\pm 0,04$	0,07
II. Центральный Тянь-Шань	-0,49	-0,48	$\pm 0,03$	0,10
III. Южный Тянь-Шань	-0,49	-0,57	$\pm 0,04$	0,21
IV. Памиро-Гиндукуш (коровые)	-0,46	-0,47	$\pm 0,04$	0,34
V. Памиро-Гиндукуш (глубокие)	-0,54	-0,56	$\pm 0,02$	0,87

40

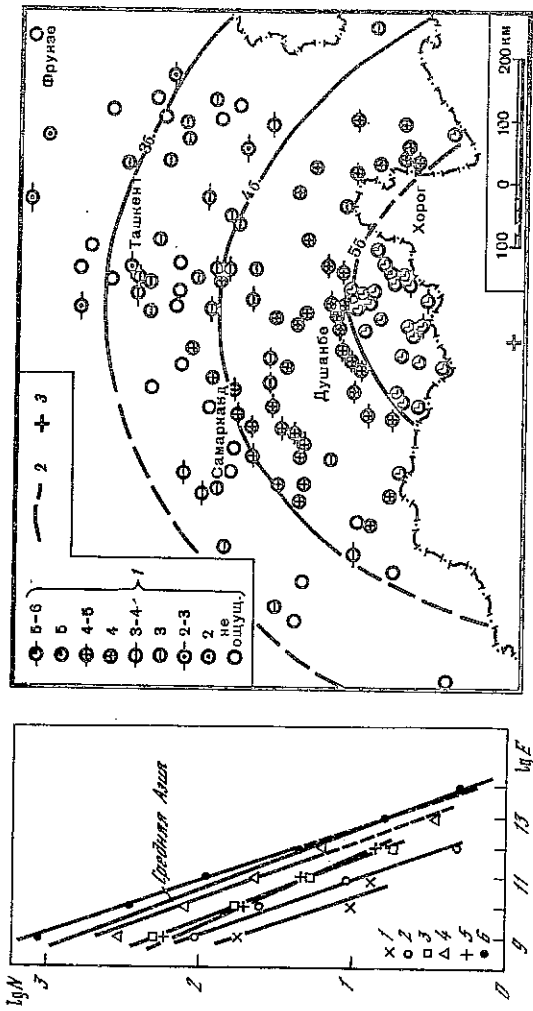


Рис. 2. Графики повторяемости землетрясений в сейсмоактивных зонах

1 — Северный Тянь-Шань; 2 — Центральный Тянь-Шань; 3 — Южный Тянь-Шань; 4 — Памиро-Гиндукуш (коровые); 5 — Памиро-Гиндукуш (глубокие); 6 — весь регион. N — число землетрясений данного класса

Рис. 3. Схема изосейст землетрясения 16 декабря. Сост. Р.У. Джурраев, Т.А. Киялинова, А.Ш. Калимуллина, А.В. Шварц, В.К. Иорко

1 — балльность; 2 — изосейста; 3 — эпицентр

Значение наклона графика повторяемости в Центральном и Южном Тянь-Шане и в Памиро-Гиндукушской зоне для коровых землетрясений соответствует среднему значению, а если и отличается, то в пределах погрешности.

Как видно из табл. 2, даже не для всех крупных зон имеется достаточно статистических данных для надежного определения наклона графика повторяемости.

МАКРОСЕЙСМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

В 1982 г. собраны макросейсмические сведения о проявлениях на поверхности земли с разной интенсивностью 100 землетрясений, происшедших на территории Средней Азии и Казахстана. В регионе самое сильное из коровых землетрясений с $K = 16$ ($M = 6,7$) зарегистрировано 16 декабря в Афганистане. По сообщениям из Афганистана ("Вечерний Душанбе", 1982, 17 янв.), особенно пострадало население провинции Багдад, расположенной в эпицентральной зоне. Во время землетрясения погибло более 500 человек, 2970 получили ранения, полностью разрушено 7 тыс. домов. Сгоранием была охвачена значительная часть территории Средней Азии. Колесания интенсивностью 5–6 баллов ощущались в южных приграничных населенных пунктах Таджикистана (рис. 3), плавное затухание в меридиональном и несколько быстрее в широтном направлениях. Пятибалльная зона землетрясения на территории СССР охватывает площадь около 29 800 км². Граница четырехбалльной изосейсты на севере проходит на расстоянии 450 км от инструментального эпицентра, а трехбалльной — на расстоянии 625 км. Трехбалльные колебания ощущались в Навои, Намангане, Сулукте, Фергане, двух-, трехбалльные — в Арысе, Джамбуле, Чирчике.

Другое коровое землетрясение с $K = 14$ ($M = 5,8$) произошло 6 мая (№ 14) в южном обрамлении Ферганской долины (рис. 4). По показаниям очевидцев, в эпицентральной зоне землетрясения предшествовал и сопровождал его сильный подземный гул. Перед землетрясением наблюдалось свечение неба в предгорьях южнее Ичмиона.

41

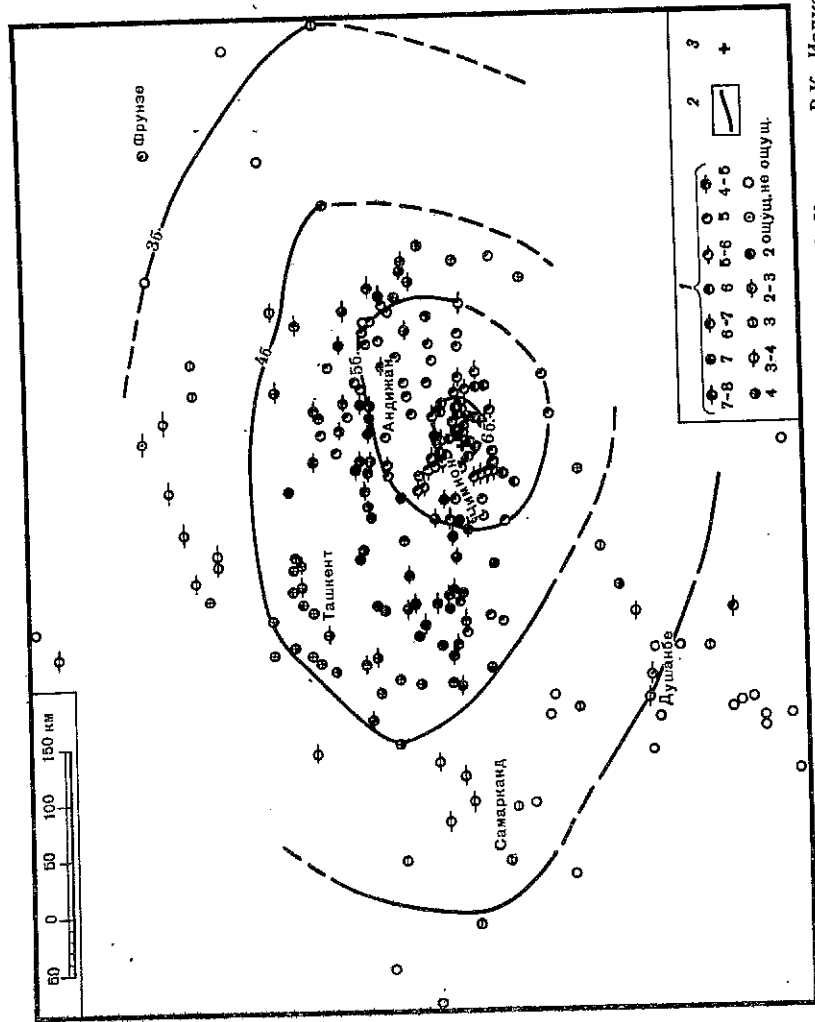


Рис. 4. Схема изосейст Чирчикского землетрясения 6 мая. Сост. С.М. Касымов, В.К. Иодко, А. Джурасев
Обозначения те же, что на рис. 3

В горной местности наблюдались небольшие обвалы и камнепады. С наибольшей силой, равной 7-8 баллов, это землетрясение проявилось в кишлаке Лангар, расположенном в 0,5 км восточнее санатория "Чимйон". В индивидуальных глинобитных домах, где основание стен составляет деревянный каркас как несущий элемент, появились трещины в саманной штукатурке, но каркасам обвалились верхние части заполнения, в отдельных случаях произошло обрушение одной из стен. В селениях Хамза, Вуадиль, одно- и двухэтажных кирпичных зданиях (тип Б) разрушились дымовые трубы, образовались трещины в угловых сопряжениях стен, в отдельных случаях — сквозные крестообразные трещины в несущих стенках, здесь интенсивность землетрясения достигала 7 баллов. Общее распространение изосейст землетрясения 6 мая — широтное. Заглубление балльности в северном, восточном и южном направлениях от эпицентральной зоны, т.е. в горном направлении, происходит более интенсивно, чем к западу, в сторону равнины. Два афтершока этого землетрясения с $K = 10$ и 9, зарегистрированных 6 мая, ощущались в отдельных населенных пунктах эпицентральной зоны интенсивностью от 2 до 3-4 баллов.

31 декабря севернее оз. Иссык-Куль произошло землетрясение (рис. 5) с $K = 14$ (№ 62) на глубине 15-20 км. Оно ощущалось с максимальной интенсивностью 6 баллов в Григорьевке, Ананьево и других селениях северного побережья оз. Иссык-Куль. Исходы данного землетрясения вытянуты в северо-восточном направлении.

Два землетрясения с $K = 14$ произошли на Памире. Очаг одного из них, 7 марта 1982 г. (№ 8), расположен на глубине 130 км. По имевшимся данным, только в одном пункте Басид [2] землетрясение ощущалось с интенсивностью 5 баллов. В остальных

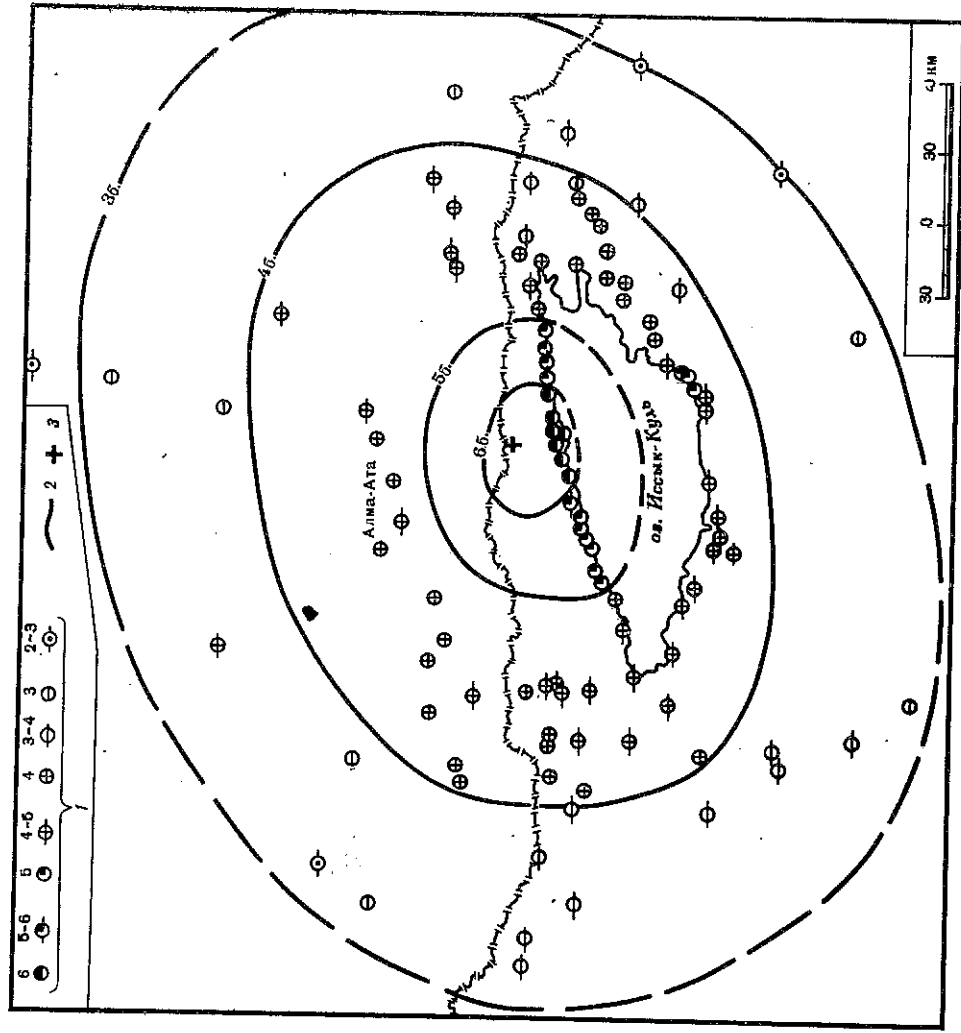


Рис. 5. Схема изосейст землетрясения 31 декабря. Сост. К.Д. Джанузакков, Р. Шакурова
Обозначения те же, что на рис. 3

районах Памира, а также в восточной части Южного Тянь-Шаня сила сотрясения достигала 4 баллов. Глубокие землетрясения характеризуются медленным затуханием колебаний на поверхности земли, поэтому сотрясением была охвачена большая площадь. Так, в северном и северо-западном направлениях трехбалльные колебания ощущались в Анджане, Ленинбаде, Душанбе.

Второе землетрясение с $K = 13,9$ (№ 37), но с очагом в земной коре произошло 29 сентября 1982 г. на Южном Памире. Интенсивностью 3 балла оно ощущалось в Хоруге, Муртабе, Рудане. Через 1,5 ч был зарегистрирован афтершок этого землетрясения (№ 38) с $K = 12,5$, который ощущался в Хоруге с той же интенсивностью. Следует отметить, что эта зона была активна и в прошлом году [5].

Окружая Хоруг, располагаются шесть эпицентров. Основное землетрясение произошло 18 августа с $K = 12,7$ (№ 30) восточнее Хоруга, ощущалось на его территории интенсивностью 4 балла, в Ишканиме — 3 балла. Его форшок с $K = 11$ вызвал 7 августа в Хоруге колебания той же интенсивности, а афтершок с $K = 11$ ощущался 19 августа интенсивностью около 3 баллов.

Землетрясение 21 декабря (№ 59) с $K = 11,9$, очаг которого находился на глубине 130 км, проявилось в удаленных от него населенных пунктах Богизагон, Обигарм,

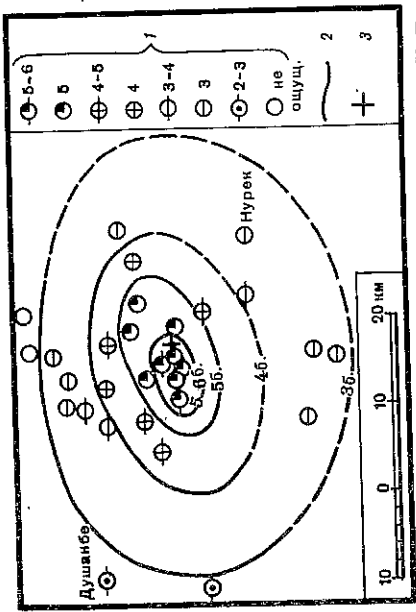


Рис. 6. Схема изосейст Санжарского землетрясения 29 января. Сост. Р.У. Джуряев, А.В. Шварц. Обозначения те же, что на рис. 3

Цуянгарон интенсивностью 3 балла, в Душанбе, Кулябе — 2-3 балла. В районе инструментального эпицентра данных об ошутимости землетрясения нет.

Восточнее зоны известного Алайского землетрясения 1978 г. 27 сентября 1982 г. произошло землетрясение с $K = 12,9$, которое ощущалось в Оше интенсивностью 2 балла. Ошутимые землетрясения более низких энергетических классов, как и в предыдущие годы, почти все приурочены к сейсмоактивным зонам. Вблизи оз. Иссык-Куль расположены эпицентры трех землетрясений с $K = 12$. Они ощущались в ближайших к эпицентру населенных пунктах интенсивностью от 2 до 4 баллов.

Землетрясение с $K = 11$, происшедшее 31 мая, силой, равной 5 баллов, ощущалось в Чилыгазе, Кулякенте, Невгилеме, Исфаре, Навабаде. Перед землетрясением был слышен гул. В отдельных старых зданиях типа А (дома из кирпича-сырца, типа похса, гувая) возникли легкие повреждения в виде тонких трещин с отслаиванием верхнего слоя штукатурки. Три землетрясения с $K = 11$, эпицентры которых расположены в упомянутой зоне, ощущались в отдельных населенных пунктах, в том числе в Ленинабаде и Укдаловске, примерно с одинаковой интенсивностью 3 балла. По времени их разделяют два-три месяца. Более полные данные имеются о землетрясении 9 января, которое ощущалось силой 4 балла в Ляйляке, Исфаре, Сулукте.

Продолжалась активность очага Газлийского землетрясения 1976 г. Здесь зарегистрировано одно землетрясение с $K = 11$ и четыре с $K = 10$, которые ощущались в Газли интенсивностью до 4-5 баллов. Восточнее этой группы 16 октября произошло землетрясение с $K = 11$, которое проявилось силой 5 баллов в Ак-Сае и Нурмахале и 4-5 баллов в Маданияте и Аяккулукте.

Основная часть ошутимых землетрясений, как и прежде, расположена в Таджикистане, где зарегистрировано семь землетрясений с $K = 12$, которые ощущались в ближайших к эпицентру селениях интенсивностью от 4 до 4-5 баллов. В Таджикской депрессии выделяются три группы эпицентров, ограниченных в пределах координат 38-39° с.ш. и 68-70° в.д. Первая находится юго-восточнее Душанбе. Здесь среди землетрясений с $K = 11$ с высоким макросейсмическим эффектом на поверхности земли проявилось землетрясение, происшедшее 29 января. Его очаг был поверхностным. По инструментальным данным его глубина составляет 1-2,5 км, по макросейсмическим — 4 км. Оно получило название Санжарского. В эпицентральной пяти-, шестибальной зоне оно получило название Санжарского гул. Внутри помещений все дребезжало, с полок и шкафов падали неустойчиво стоящие предметы. Многие жители выбегали на улицу. В населенных пунктах Санжар, Чагатай, Нав, Найдара, Аробдара жильцы дома типа похса и из кирпича-сырца получили легкие повреждения стен в виде тонких волосных трещин. Незначительно разошлись также старые трещины, которые возникли от пре-

дыющих землетрясений. Отслаивались и осыпались небольшие куски штукатурки. Повреждения чаще всего расположены в угловых сопряжениях стен, над оконными и дверными проемами. Однако в новых типовых зданиях (типа Б по шкале MSK-64) повреждения не возникли. В пятибальной зоне также был слышен гул, из помещения выбегали лишь некоторые жители. Изосейсты землетрясения в плане образуют форму эллипса, вытянутого в субширотном направлении вдоль Илякского разлома.

Среди землетрясений с $K = 10,3$ выделяется пятибальное землетрясение 14 июня, происшедшее к юго-востоку от Душанбе, названное Султанабадским [3]. Очаг его, по инструментальным данным, находился на глубине до 2,5 км, по макросейсмическим — 5-6 км. В сейсмическом отношении этот район активный. Здесь произошло землетрясение в 1953, 1976, 1979 и 1981 гг.

Группа эпицентров, расположенная севернее Нурека, приурочена к отрогам Вахшского хребта. Здесь 7 октября 1982 г. произошло землетрясение с $K = 11$. При глубине очага 5 км в населенных пунктах Чукурак, Богимири, Узбекянгар, Нурек оно проявилось интенсивностью 4 балла.

Более активной в этом году была сейсмичность южной части Кулябской области. Здесь землетрясения 9-12-го энергетических классов с очагами в земной коре ощущались в ближайших населенных пунктах интенсивностью от 2 до 3 баллов.

Глубокофокусное Гиндукушское землетрясение 2 июля в 07 ч 03 мин ($K = 13,9$, $h = 230$ км) ощущалось силой 4 балла в Хороге, Кулябе, Душанбе; 3 балла — в Муртабе и Ленинабаде; 2-3 балла — в Андижане и 2 балла — в Ташкенте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзоев К.М., Барнинова А.Я., Голубятников В.Л. и др. Сейсмичность территории Средней Азии и Казахстана в 1981 г. — В кн.: Землетрясения Средней Азии и Казахстана, 1981. Душанбе: Дониш, 1983, с. 5-21.
2. Джуряев Р.У., Мирзобаев Х.М., Шварц А.В. и др. Макросейсмическое описание землетрясений. — В кн.: Землетрясения Средней Азии и Казахстана, 1982. Душанбе: Дониш, 1984, с. 125-157.
3. Лурк А.А., Нерсисов И.Л. Глубокие памиро-гиндукушские землетрясения. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1966 году. М.: Наука, 1970, с. 118-136.
4. Захарова А.И., Каток А.П., Розова Е.А. и др. Землетрясения Средней Азии. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 году. М.: Наука, 1973, с. 41-80.
5. Киняпина Т.А., Мирзобаев Х.М., Джуряев Р.У. и др. Макросейсмическое описание землетрясений. — В кн.: Землетрясения Средней Азии и Казахстана, 1981. Душанбе: Дониш, 1984, с. 101-117.

УДК 550.348.436 (235.216)

Н.Н. Михайлова, Н.П. Неверова, Н.А. Калмыкова
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

В системе сейсмологических наблюдений Северного Тянь-Шаня существующих изменений не произошло. Сеть сейсмических станций обеспечивает представительную регистрацию землетрясений с $K \geq 6$ вблизи г. Алма-Аты в центральной части хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау и с $K \geq 7$ на всей изучаемой территории.

Определение основных параметров землетрясений в группе обработки ИС АН КазССР проводилось с использованием локального годографа В.И. Шапилова [1]. В качестве регионального, как и в прежние годы, применялся годограф для Северного Тянь-Шаня И.В. Горбуновой.

Всего на изучаемой территории, ограниченной координатами 41° 40' — 45° 30' с.ш. и 75° 00' — 80° 00' в.д., обработано 298 землетрясений с $K \geq 7$. Их распределение по энергетическим классам представлено ниже:

K	7	8	9	10	11	12	13	14
N	199	60	27	5	3	3	—	1