

Рис. 5

Рис. 5. Зависимости (1, 2) и амплитудные спектры (3, 4) продольных волн Бурунджидского землетрясения 22 февраля 1984 г.
1, 3 — сейсмическая станция Анхабад (СК); 2, 4 — сейсмическая станция Небит-Даг (СКМ-3)

Рис. 6. Зависимости и амплитудные спектры продольных волн Куруждзидского землетрясения 21 августа
Обозначения те же, что на рис. 5

Рис. 7. Карта изосейс Куруждзидского землетрясения 21 августа
1 — балльность; 2 — изосейсты; 3 — инструментальный эпицентр

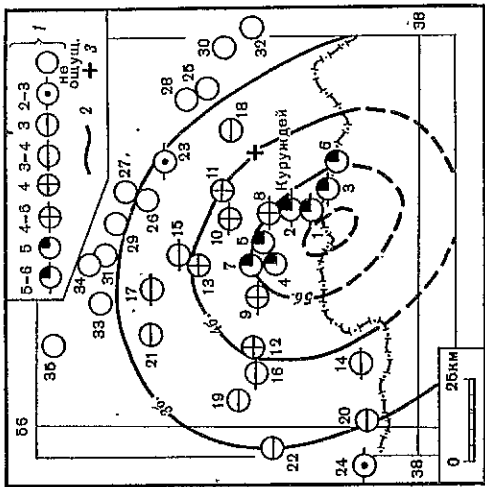


Рис. 7

рассказам других очевидцев, на звук внезапно пролетевшего самолета. В здании школы № 19, отремонтированной к началу учебного года, на чистом фоне заново побеленных стен (из бутového камня) отчетливо просматривались тонкие трещины, расположенные над оконными проемами, в дверных перемычках, в некоторых перегородках. В домах жителей также имелись трещины, однако установить их конкретную приуроченность к данному землетрясению оказалось невозможным из-за наличия старых и своеобразной структуры штукатурки в домах местной конструкции.

Проявление землетрясения в различных селениях представлено в табл. 5. Карта

изосейст отличается северо-западным простиранием главной оси, протяженность которой, включая 3-балльную изосейсту, составляет 140 км; поперечная ось в этих пределах равна расстоянию 105 км, $h_f = 12 \div 15$ км (рис. 6). Небольшое различие в величинах осей указывает на почти круговое распределение макросейсмического поля Куруждзидского землетрясения.

Согласно результатам определения механизмов очага по инструментальным данным движение представляло собой сбросовый по плоскости северо-западной или северо-восточной ориентации (см. рис. 3). Сопоставление плоскостей разрыва с положением первой изосейсты позволяет установить однозначно тип подвижки и плоскостной движению северо-западного простирания (табл. 4, рис. 7).

Вся территория Туркменской ССР подверглась сотрясениям Газийского землетрясения 19 марта. В селениях, расположенных вдоль западного побережья р. Амударья, землетрясение ощущалось интенсивностью 6–8 баллов [5, 6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахимов А.Р., Славина Л.Б. Региональный географ Копетдагской сейсмической зоны // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1984. № 3. С. 31–38.
2. Рахимов А.Р., Соловьева О.И., Арбузова Г.Н. Определение магнитуды землетрясений Туркмении на эпицентральных расстояниях до 400 км // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1983. № 5. С. 61–66.
3. Гаргазов Д., Голлинский Г.Л., Курбанов М.К. и др. Исследования Кумдагского землетрясения 14 марта 1983 г. // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1984. № 1. С. 71–76.
4. Голлинский Г.Л., Гаргазов Д., Мурадов Ч. Основные параметры сейсмических разрывов земной поверхности при Кумдагском землетрясении 1983 г. // Сейсмическое районирование территории ССР и изучение сильных землетрясений 1984. Тез. докл. Копенгаген, 1984. С. 157–158.
5. Голлинский Г.Л., Гаргазов Д., Мурадов Ч. и др. Особенности проявления газийских землетрясений 1976 и 1984 гг. в пределах Туркменской ССР // Опыт изучения газийских землетрясений: Тез. докл. Ташкент: Фан, 1985. С. 45–46.
6. Голлинский Г.Л., Эсенов Э.М., Ватолин В.С. Использование сейсмического эффекта газийских землетрясений 1976 и 1984 гг. при сейсмическом микрорайонировании территории г. Чарджоу // Там же. С. 47.

УДК 550.348.436 (574/575)

А.Я. Барнинова, А.В. Шварц, Н.Д. Пальцева, Т.Р. Улубиева, Б.И. Ильясов,
Р. Шукурова, А.А. Абдукалымов, Н.Н. Михайлова, Р.М. Колесникова, А. Досымов,
В.К. Иодко, А.Ф. Краснова

Землетрясения Средней Азии и Казахстана

Сейсмичность региона рассматривается на основе каталога, содержащего сведения о 1009 землетрясениях с $K \geq 10$. На рис. 1 показано изменение величины K_{max} за последние 23 года. Из рисунка видно, что за это время произошло три глубоких землетрясения с $M > 7$. Для коровых землетрясений за этот период сильнейшими были газийские землетрясения 1976 и 1984 гг.

На рис. 2 показано распределение величины ΣN за этот же период. Из рисунка видно, что по сравнению с предыдущими годами продолжается увеличение количества землетрясений как коровых, так и глубоких.

Для всей территории Средней Азии и Казахстана распределение землетрясений по энергетическим классам и величине суммарной энергии в сейсмоактивных зонах приведено в табл. 1, из которой видно, что наиболее высокая сейсмичность наблюдается в зоне Центрального Тянь-Шаня и здесь же максимальная выделяющаяся энергия.

Изменение количества землетрясений за последние 5 лет в сейсмоактивных зонах

Распределение землетрясений по энергетическому классу и величине суммарной энергии по зонам

Номер зоны	Название зоны	Энергетический класс К										Итого по зоне	Σ E, Дж
		10	11	12	13	14	15	16	17				
I	Северный Тянь-Шань	10	4	2	1	1	-	-	-	-	-	18	$1,13 \cdot 10^{14}$
II	Центральный Тянь-Шань	111	53(1)	9	4	1	-	-	-	-	1	179(1)	$1,00 \cdot 10^{17}$
III	Южный Тянь-Шань	80	36	9	2	-	1	-	-	-	-	128	$1,03 \cdot 10^{15}$
IV	Памиро-Гиндукуш:												
	коровые	121	38	14	6	1	1(1)	-	-	-	-	181(1)	$1,17 \cdot 10^{15}$
	глубокие	361	96	25	13	6	1	1	-	-	-	503	$1,18 \cdot 10^{16}$

Примечание. В скобках указаны (в том числе) землетрясения, происшедшие за пределами изучаемой территории.

Таблица 2

Распределение числа землетрясений различных энергетических классов в сейсмоактивных зонах Средней Азии и Казахстана

№ зоны	Название зоны	Год	Энергетический класс К		
			10	11	≥ 12
I	Северный Тянь-Шань	1980	12	7	3
		1981	9	6	1
		1982	10	8	3
		1983	14	4	4
		1984	10	4	4
		1980	50	11	7
		1981	28	6	1
		1982	39	11	3
		1983	16	13	6
		1984	111	53(1)	15
III	Южный Тянь-Шань	1980	71	23	7
		1981	57	15	5
		1982	57	19	5
		1983	141	58	23
		1984	80	36	12
IV	Памиро-Гиндукуш:	1980	149	33	23
		1981	147	46	17
		1982	143	25	25
		1983	134	32	27
		1984	121	38	22(1)
		1980	279	86	28
		1981	266	61	35
		1982	304	93	29
		1983	330	82	43
		1984	361	96	46

Примечание. В скобках указаны (в том числе) землетрясения, происшедшие за пределами изучаемой территории.

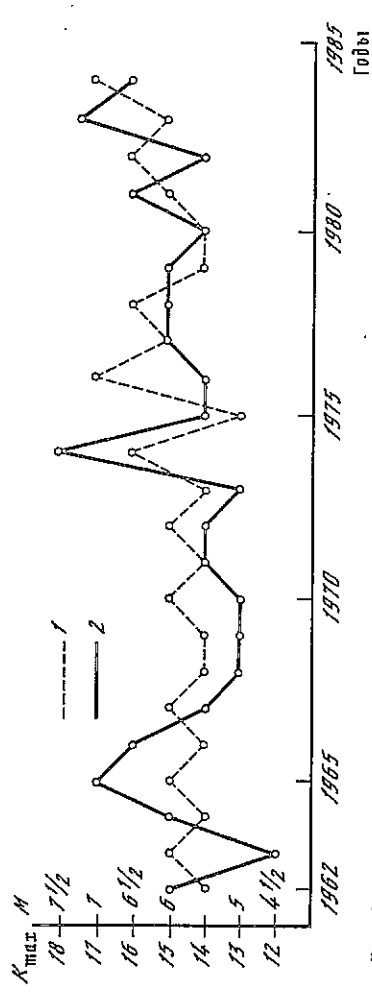


Рис. 1. Изменение величины K для 1962-1984 гг. на территории Средней Азии и Казахстана. 1 - коровые землетрясения; 2 - глубокие

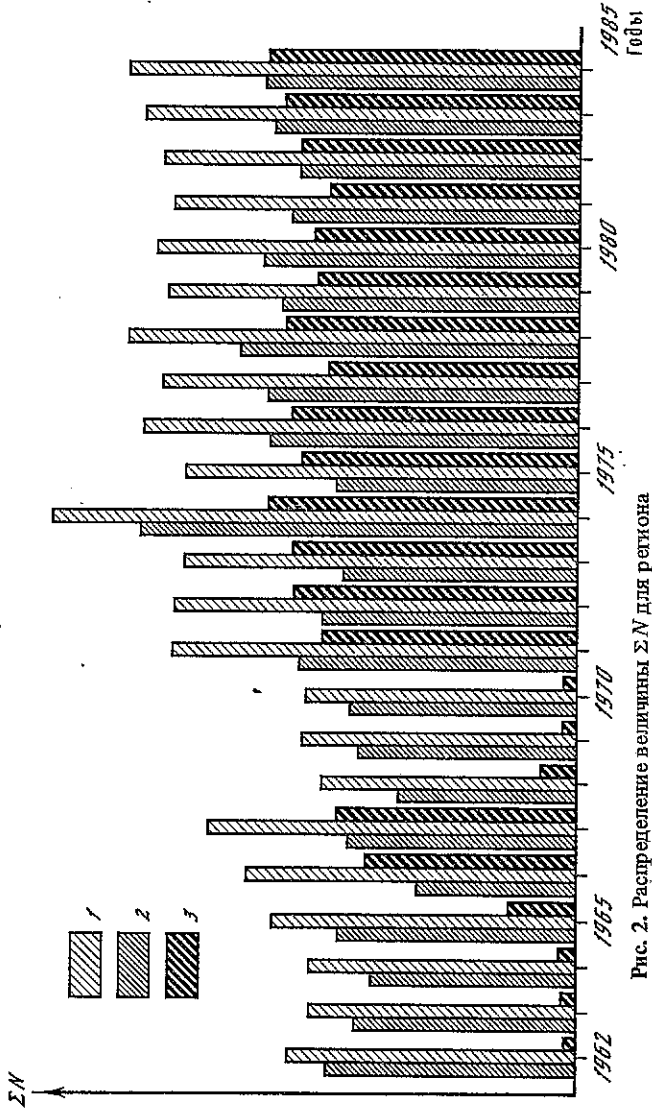


Рис. 2. Распределение величины ΣN для региона. 1 - общее количество землетрясений с K ≥ 10; 2 - коровые; 3 - глубокие

приведено в табл. 2. На территории Северного Тянь-Шаня количество землетрясений осталось на прежнем уровне. В Южном Тянь-Шане заметно уменьшилось количество землетрясений всех классов, но здесь по сравнению с прошлым годом возросла сейсмическая активность восточной части Гиссаро-Кокшанаевского разлома, где 26 октября в районе пос. Джиргаталя произошло сильное землетрясение с $M=6,3$.

В зоне Центрального Тянь-Шаня наблюдается значительное увеличение количества землетрясений всех классов. Здесь произошло наиболее сильное коровое землетрясение Средней Азии и Казахстана с $M=7,2$ в районе пос. Газли. Незначительно уменьшилось число землетрясений в зоне коровых памиро-гиндукушских землетрясений и увеличилось число глубоких землетрясений этой зоны, достигнув уровня 1974 г. (рис. 2), когда произошло сильное землетрясение с $M=7,5$.

Детальное представление о пространственном распределении очагов землетрясений с $K \geq 10$ для территории Средней Азии и Казахстана дает карта эпицентров (рис. 3, вкл.). Общее пространственное распределение эпицентров 1984 г. в целом совпадает с распределением эпицентров за предыдущие 5 лет, и основная часть их, как правило,

Макросейсмические данные о землетрясении 17 февраля

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
1	7 баллов		21	Шахрихан	80		3-4 балла	
2	Уйгурсай	6	22	Андижан	104	45	Чимган	135
3	Санг	8	23	Мархамат	106	46	Ленинабад	140
4	Гульбах	14	24	Чаувай	124	47	Ийрин	180
5	6 баллов		25	Гулистан	198	48	Чимкент	194
6	Пап	1	26	Пшагар	270	49	Талас	202
7	5-6 баллов			4 балла		50	Кондук	252
8	Чаркесар	24	27	Касансай	54	51	Арысь	254
9	Гава	28	28	Яйпан	60	52	Джизак	288
10	5 баллов		29	Бешарык	64	53	Самарканд	372
11	Наманган	48	30	Фергана	76		3 балла	
12	Алихан	70	31	Ауваль	86	54	Кок-Таш	114
13	Исфара	92	32	Кызыл-Кия	110	55	Кайраккум	128
14	Куवासай	96	33	Бричмулла	114	56	Совегабад	140
15	Джана-Джол	120	34	Газалкент	128	57	Нау	160
16	Чангыр-Таш	144	35	Алтын-Топкан	130	58	Магча	198
17	Ош	150	36	Кара-Куль	156	59	Ура-Гюле	204
18	Узген	184	37	Ташкент	158	60	Алгсай	300
19	4-5 баллов		38	Джалал-Абад	160		2-3 балла	
20	Туракуртан	36	39	Аккуртан	170	61	Джиргатай	176
	Унхат	58	40	Исфана	170	62	Душанбе	322
	Ватдад	58	41	Ленское	170		Не ощущалось	
	Терек-Сай	60	42	Белье Воды	196	63	Чардара	270
	Караскол	60	43	Галлаарал	310	64	Куляб	433
	Шорсу	76	44			65	Фрунзе	360

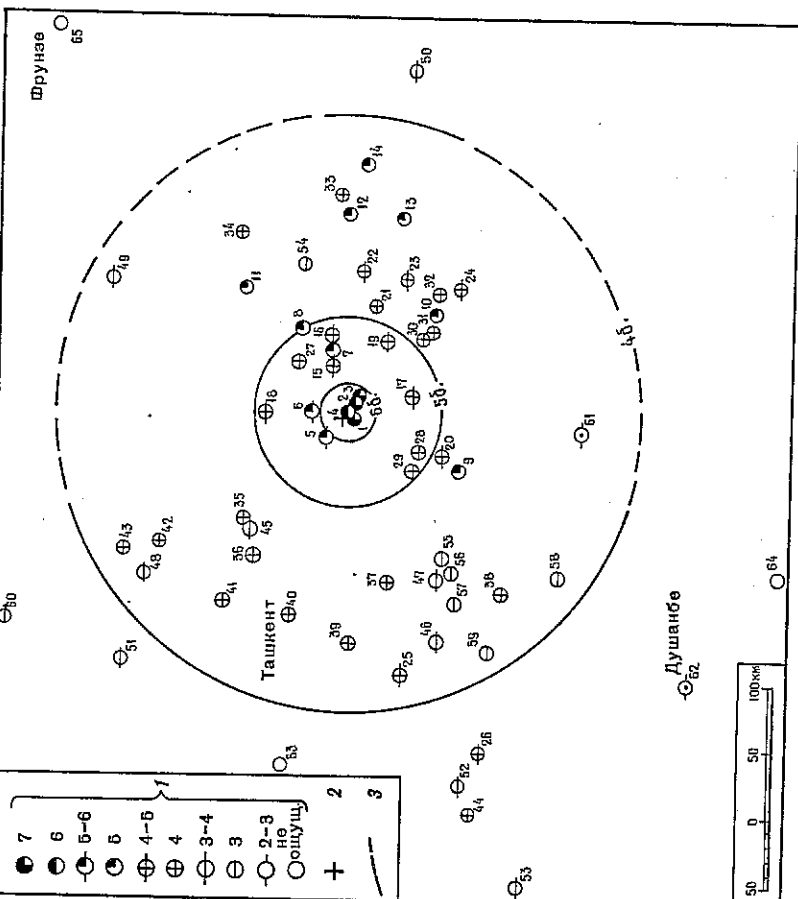


Рис. 4. Схема изосейст Папского землетрясения 17 февраля. Сост. В.К. Иодко, А.Ф. Краснова
1 - балльность; 2 - инструментальный эпицентр; 3 - изосейста

расположена в зонах высокосейсмичных разломов. Землетрясения чаще образуют группы эпицентров в зонах Гиссаро-Кокшальского (Бухаро-Гиссарского), Южно-Ферганского, Илякского и Дарваз-Каракульского разломов.

Наиболее значительным событием года было разрушительное землетрясение 19 марта в 20 ч 28 мин (по Гринвичу), происшедшее в районе пос. Гази ($K = 17,0, MLHB = 7,2$; рис. 3, № 41) в зоне Центрального Тянь-Шаня. Интенсивность сотрясений в эпицентральной зоне достигала 9 баллов, в Гази — 8-9 баллов. Землетрясение ощущалось почти на всей территории Узбекистана и Туркмении, частично на территории Таджикистана, Киргизии и на юге Казахстана. Оно сопровождалось многочисленными повторными толчками, которые продолжались, постепенно затухая, до конца года. Более подробные данные об этом землетрясении приводятся в отдельной статье настоящего сборника.

Заметным в своей активности было северное обрамление Ферганской долины в районе пос. Пап, где 17 февраля в 23 ч 26 мин произошло землетрясение ($K = 14,0, MLHB = 5,5$; рис. 3, см. вкл. № 30). Необходимо отметить, что за последний 20-летний период землетрясений с $K = 13$ и выше здесь не наблюдалось, а более слабые практически были каждый год. Так, в 1983 г. было зарегистрировано два события ($K = 10$). Основному толчку предшествовали многочисленные форшоки и следующие афтершоки ($K = 9 \div 13$). С максимальной интенсивностью 7 баллов землетрясение произошло в Уйгурсае, Санге, Гульбахе (рис. 4, табл. 3). Здесь в индивидуальных жилых домах, где основание стен составляет деревянный каркас как несущий элемент, появились большие и глубокие трещины в стенах, по каркасам обвалились части заполнения. Интенсив-

ностью 6 баллов землетрясение произошло в Папе, где в глинобитных домах образовались, небольшие трещины в стенах с откалыванием кусков штукатурки. Форшоки и афтершоки этого землетрясения ощущались в населенных пунктах интенсивностью от 2 до 5 баллов. Среди них выделяется форшок с $K = 12,8$ (рис. 3, № 29), происшедший за 19 мин до основного толчка, вызвавший 5-балльные сотрясения в Папе и Чаркесаре, 4-5-балльные — в Мархамате, Туракуртане, Исфаре, Баткене, 4-балльные — в Оше, Хайдаркене, Андижане, 2-балльные колебания отмечались в Душанбе и Ташкенте.

В зоне Южно-Ферганского глубинного разлома, в 25 км южнее станции Джизак, произошло два землетрясения: 15 февраля ($K = 13,4$, рис. 3, № 22) и 23 февраля ($K = 13,4$, рис. 3, № 34). Первое землетрясение ощущалось в пос. Сайфин интенсивностью 6-7 баллов, в Джизаке и Богарном 6 баллов и в Самарканде 4-5 баллов (рис. 5, табл. 4). В течение 2 ч оно сопровождалось повторными толчками с $K = 9 \div 12$. Наиболее сильный из них с $K = 12$ вызвал в Сайфине, Марджанбулаке, Караянтоке сотрясения интенсивностью 5-6 баллов; в Богарном, Галляарале, Красногвардейске — 5 баллов, в Самарканде — 3 балла, в Ташкенте, Жетысае — 2-3 балла. Второе землетрясение (рис. 3, № 34) с наибольшей интенсивностью 6 баллов проявилось в Галляарале и Сайфине; 5-6 баллов — в Джизаке, Богарном, Койташе и Дустлике.

Наблюдается ослабление сейсмической активности в пределах центральной части Северного Тянь-Шаня — территория хребтов Заилийского Алатау, Кюнгёй-Ала-Тоо и Терексай-Ала-Тоо, где не произошло ни одного землетрясения с $K \geq 12$ (рис. 3).

В северной части района, где в 1983 г. отсутствовали землетрясения с $K \geq 9$, с ян-

Макросейсмические данные о землетрясении 15 февраля

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
6-7 баллов							
1	Сайфин	10	20	Джамбай	54	3 балла	
6 баллов							
2	Джзак	21	22	Ургут	75	Пролетарск 150	
3	Богарное	22	23	Артур	76	Ленинабад 160	
5-6 баллов							
4	Караютук	17	24	Джума	100	Душанбе 176	
5	Галлярап	18	25	Джелгсай	100	Дехауз 215	
6	Тазаурук	19	26	Гулистан	106	Бешарык 240	
7	Усмат	30	27	Бекабад	114	Исфара 240	
5 баллов							
8	Карултепа	30	28	Китаб	118	Ленинское 240	
9	Марджанбулак	30	29	Аккуртан	148	Чимкент 298	
10	Зарбдар	40	30	Бирлесу	172	2-3 балла	
11	Красногвардейск	48	31	Кайраккум	176	Чардара 150	
4-5 баллов							
12	Койташ	25	32	Туябугуз	176	Наманган 348	
13	Пенджикент	54	33	Ташкент	194	2 балла	
14	Бешагач	60	34	Хаваст	90	Ангрен 240	
15	Нариманов	74	35	Ширин	110	Фергана 340	
16	Самарканд	76	36	Ура-Тюбе	120	Не ощущалось	
17	Копшрабад	102	37	Ганчи	125	Арганчи 205	
18	Иштхан	105	38	Сырдарья	180	Гарм 244	
19	Янгиер	106	39	Нурата	180	Коканд 274	
			40	Гузар	196	Арысь 280	
			41	Кармана	202	Гаурдак 282	
			42	Шерабад	258	Ленгер 295	
			43	Бухара	280	Термез 302	

Макросейсмические данные о землетрясении 23 октября

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
5-6 баллов							
1	Айдарлык	11	7	Конролен	17	4 балла	
5 баллов							
2	Коктал	37	8	Калиновка	57	Басхий 47	
3	Паңфилов	52	9	Туюк	105	Сарыюзек 116	
4-5 баллов							
4	Ташкарасу	38	10	Октябрьское	105	Капал 117	
5	Улкен-Агаш	38	11	Чилик	107	Джансугуров 142	
6	Чунджа	62				Казахстан 218	
						Андреевка 218	
						3 балла	
						Алма-Ата 221	
						Кирово 240	

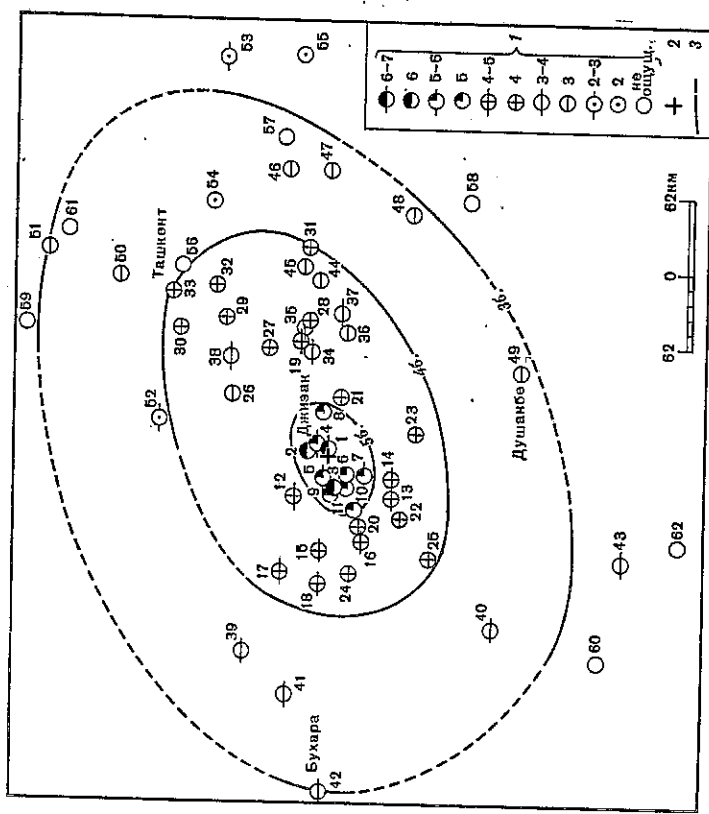


Рис. 5. Схема изосейст Джизакского землетрясения 15 февраля. Сост. В.К. Иодко, А.Ф. Краконова. Условные обозначения те же, что на рис. 4

вара 1984 г. началось постепенное увеличение числа регистрируемых землетрясений, достигшее максимума в июле, а 21 августа произошло землетрясение с $K = 11,7$ (рис. 3, № 71), 23 октября с $K = 13,9$ в 50 км от г. Паңфилова (рис. 3, № 80) и 18 декабря с $K = 12,1$ примерно там же (рис. 3, № 96). С наибольшей интенсивностью 5-6 баллов землетрясение 23 октября проявилось в с. Айдарлык, расположенном в 6 км к юго-востоку от инструментального эпицентра. В г. Паңфилове и пос. Коктал интенсивность землетрясения равнялась 5 баллам. Следует отметить, что территория восточнее и южнее эпицентра заболочена, выходы грунтовых вод на поверхность земли образуют обширные солончаки. Интенсивность землетрясения быстрее затухает в северном и северо-восточном направлениях (рис. 6, табл. 5). Оценка глубины очага с учетом только западные и юго-восточные (пунктирные) изосейсты, глубина очага будет равняться 40 км. Из приведенного следует, что глубина гипоцентра составляет не менее 15 км.

На границе Казахстана и Киргизии 2 февраля произошло Джамбульское землетрясение с $K = 12,6$ (рис. 3, № 16). Эпицентр его находился в зоне сочленения структур Киргизского хребта и хребта Карагау. Инструментальный эпицентр располагался в черте г. Джамбул, где интенсивность его достигала 5-6 баллов (рис. 7, табл. 6). Рассмотренные схемы изосейст показывают, что дальние изосейсты имеют эллипсоидную форму и вытянуты в северо-западном направлении. Несомненно отличается 5-балльная изосейста, что, возможно, связано с очагом. Глубина гипоцентра, определенная по схеме изосейст с использованием известной формулы Н.В. Шебалина и обобщенной палетки для Северного Тянь-Шаня [1], составляет 20 км. С наибольшей интенсивностью землетрясение проявилось в населенных пунктах: Жапнактобе, совхоз Пригородный, Бешсагаш, Гроденово, по которым контурна небольшая площадь 6-балльная зона, расположенная юго-восточнее инструментального эпицентра. Наиболее характерные повреждения этой зоны следующие: в некоторых домах отошли стены пристроек, за-

валились печные трубы, образовались сквозные трещины над дверями, по углам, в стенах, где построены печи, в перегородках между комнатами с размерами до нескольких миллиметров. После землетрясения 10 мая 1971 г. [2] дома в этих поселках строились с использованием шпал. В таких домах повреждения слабые: тонкие трещины по углам, по всему периметру в штукатурке, над дверными проемами. Землетрясение проявилось в виде вертикального толчка с гулом. В г. Джамбул наибольший эффект от

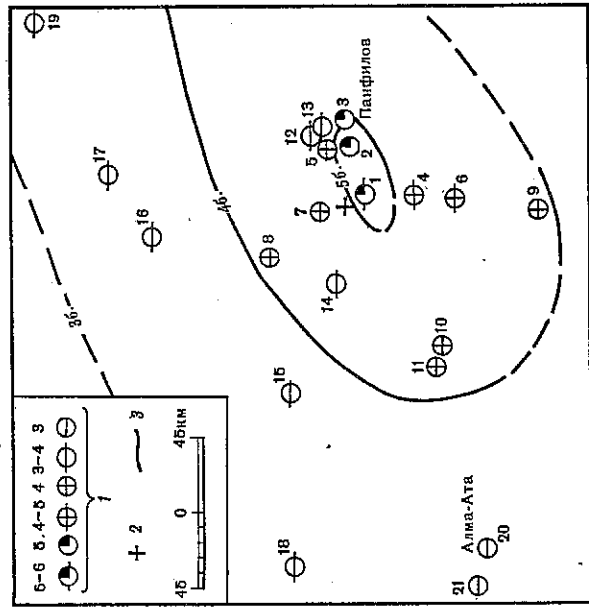


Рис. 6. Схема изосейст землетрясения 23 октября. Сост. А. Досымов, А. Нурмагамбетов
Условные обозначения те же, что на рис. 4

землетрясения относятся к центральному району города. Здесь почти все саманные дома повреждены, особенно старейшие постройки. Некоторые из них дали осадку по всему периметру строения. В отдельных домах наблюдалось выпадение кирпичей из дверного проема. В новых домах с фундаментом из жженого кирпича наблюдались трещины и небольшие отколы. Следует отметить, что сильно пострадали дома, имевшие деформации от землетрясения 1971 г.

Наибольшая активность наблюдается в зоне сочленения Южного Тянь-Шаня с Таджикской депрессией и Памиром в известной Южно-Тянь-Шаньской эпицентральной зоне. Сильнейшим землетрясением этой зоны было Джиргатальское 26 октября ($K = 15,0$, $MLHB = 6,3$, рис. 3, № 82).

По результатам макросейсмического обследования последствий землетрясения по шкале MSK-64, а также данных сейсмокорреспондентов была составлена схема изосейст землетрясения (рис. 8, табл. 7). Изоисейсты высших баллов землетрясения вытянуты в юго-восточном направлении. Площадь 7-балльной изосейсты 65 км². Из-за отсутствия селений на северо-западе и юго-востоке района 6-балльная изосейста оказалась незамкнутой. Изоисейсты более низких баллов вытянуты уже в широтном направлении, и также в связи с отсутствием макросейсмических сведений с юго-востока (Памир) они не замкнуты. Таким образом, макросейсмика данного землетрясения, кроме эпицентральной зоны, оказалась в целом несколько непредставительной.

С наибольшей интенсивностью, достигающей 7-8 баллов, землетрясение проявилось в населенных пунктах Шилби и Козак, причем для последнего селения, расположенного в 6-балльной зоне, на увеличение интенсивности сотрясения большую роль сыграли гидрогеологические условия территории (близкое залегание уровня грунтовых вод). Здесь во многих постройках типа А (сельские постройки, дома из кирпича-сырца, глинобитные дома) образовались сквозные разноориентированные трещины в несущих и перегородочных стенах с шириной раскрытия до 5 см. В отдельных домах, преимущественно старой постройки, разрушились части стен или произошли разрушения угловых связей между стенами. Большинство надворных строений получили повреждение в виде многочисленных трещин, с частичным разрушением стен и крыши. Многие глинобитные дувалы разрушились.

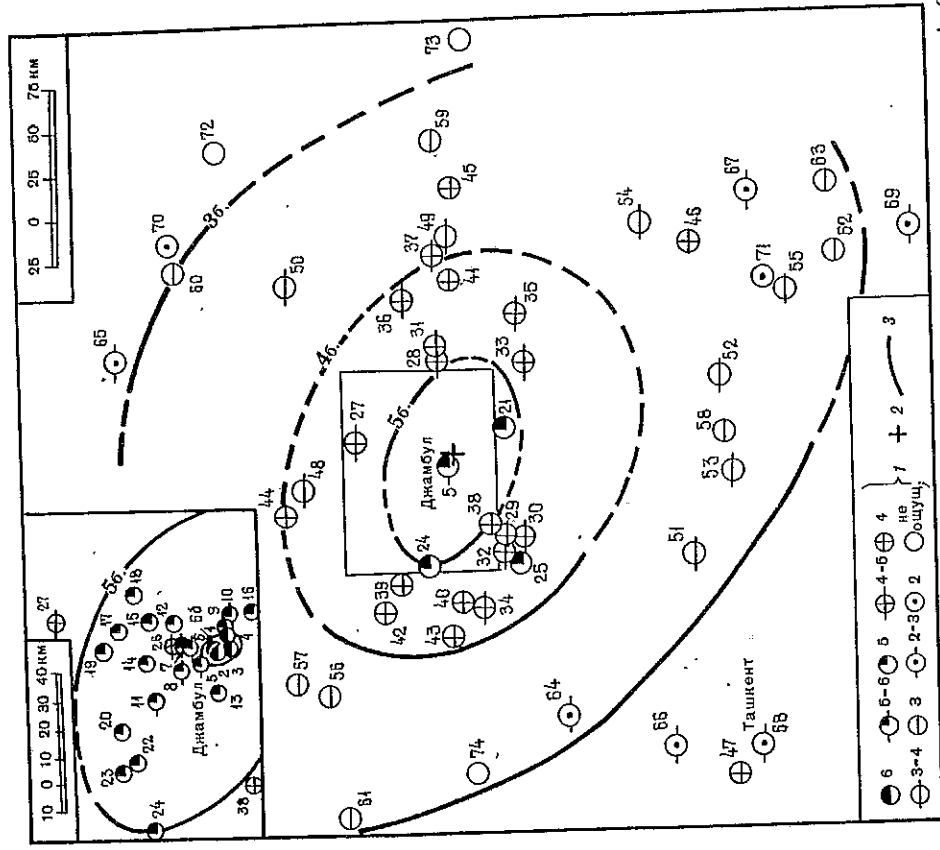


Рис. 7. Схема изосейст Джамбульского землетрясения 2 февраля. Сост. А. Досымов, А. Сыдыков, В.К. Иодко
Условные обозначения те же, что на рис. 4

Во многих глинобитных постройках селений Кушаба, Кашкатерак, Янгишахр и других, расположенных в 7-балльной зоне, образовались сквозные разноориентированные трещины в стенах, произошли вывалы частей стен. В старых надворных строениях (построенных более 15-20 лет тому назад) обрушились части стен, кое-где осели земляные крыши. Землетрясение в этой зоне проявилось в виде резких вертикальных колебаний. Большинство жителей перед толчками слышали гул, поэтому все выбежали из домов.

Землетрясение интенсивностью 6-7 баллов проявилось в кишлаке Долоно и пос. XXIV партсъезд, где в жилых глинобитных и саманных с каркасом домах образовались трещины (шириной до 2 см), местами осыпалась штукатурка. В надворных строениях кое-где обвалилась верхняя часть стен.

Наибольшие деформации в населенных пунктах 6-балльной зоны получили постройки типа А, в которых отмечены тонкие трещины в стенах, преимущественно в угловых сопряжениях, над дверными и оконными проемами с откалыванием и осыпанием кусков штукатурки. В отдельных домах старой постройки отмечены тонкие сквозные трещины, кое-где верхняя часть стен отвалилась. Здания типа Б — кирпичные дома, здания крупноблочного и панельного типа, фахверковые строения получили небольшие

Макросейсмические данные о землетрясении 2 февраля

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
1	6 баллов	7	26	4-5 баллов	51	Акташ	150
2	Жалпактобе	10	27	Полигоддеп	52	Караван	160
3	Пригородный	10	28	Сары-Барак	53	Терек-Сай	160
4	Бесагап	13	29	Терензек	54	Токтогул	170
5	5-6 баллов	1	30	Бурное	55	Кок-Таш	212
6	Джамбул	5	31	Евгеньевка	61	3 балла	150
7	Красная Звезда	8	32	Акылтобе	62	Жанатас	157
8	Ровное	8	33	Петровка	64	Жагма	167
9	Чайкурук	11	34	Лениноль	66	Ала-Бука	175
10	Кызыл-Кайнар	20	35	Алексеевка	89	Аспара	183
11	Асса	21	36	Талас	90	Талдызек	221
12	5 баллов	15	37	Юбилейное	108	Ачсай	246
13	Михайловка	15	38	Луговое	108	Андижан	275
14	Джамбульской обл.	15	39	4 балла	51	Джала-Абад	161
15	Головачевка	18	40	Бурнооктябрьское	78	2-3 балла	200
16	Жанасаз	22	41	Карагау	84	Чимкент	207
17	Улугли	27	42	Кантемировка	93	Карабутут	225
18	Покровка	30	43	Кочершин	104	Ленинское	242
19	Ыгылмак	32	44	Коктал	104	Ак-Терек	290
20	Ажар	34	45	Михайловка	147	Ташкент	200
21	Кенес	38	46	Уюк	175	Ош	204
22	Каракемир	38	47	Мерке	245	2 балла	177
23	Кировское	43	48	Кара-Куль	86	Фурмановка	216
24	Урнек	49	49	КиргССР	118	Майли-Сай	223
25	Ерпазар	65	50	Дарбава	134	Не ощущалось	
	Майтобе	70		3-4 балла		Красный Мост	
	Кремневка			Жданова		Берлик	
				Ембекши		Белогорка	
				Саргобы			

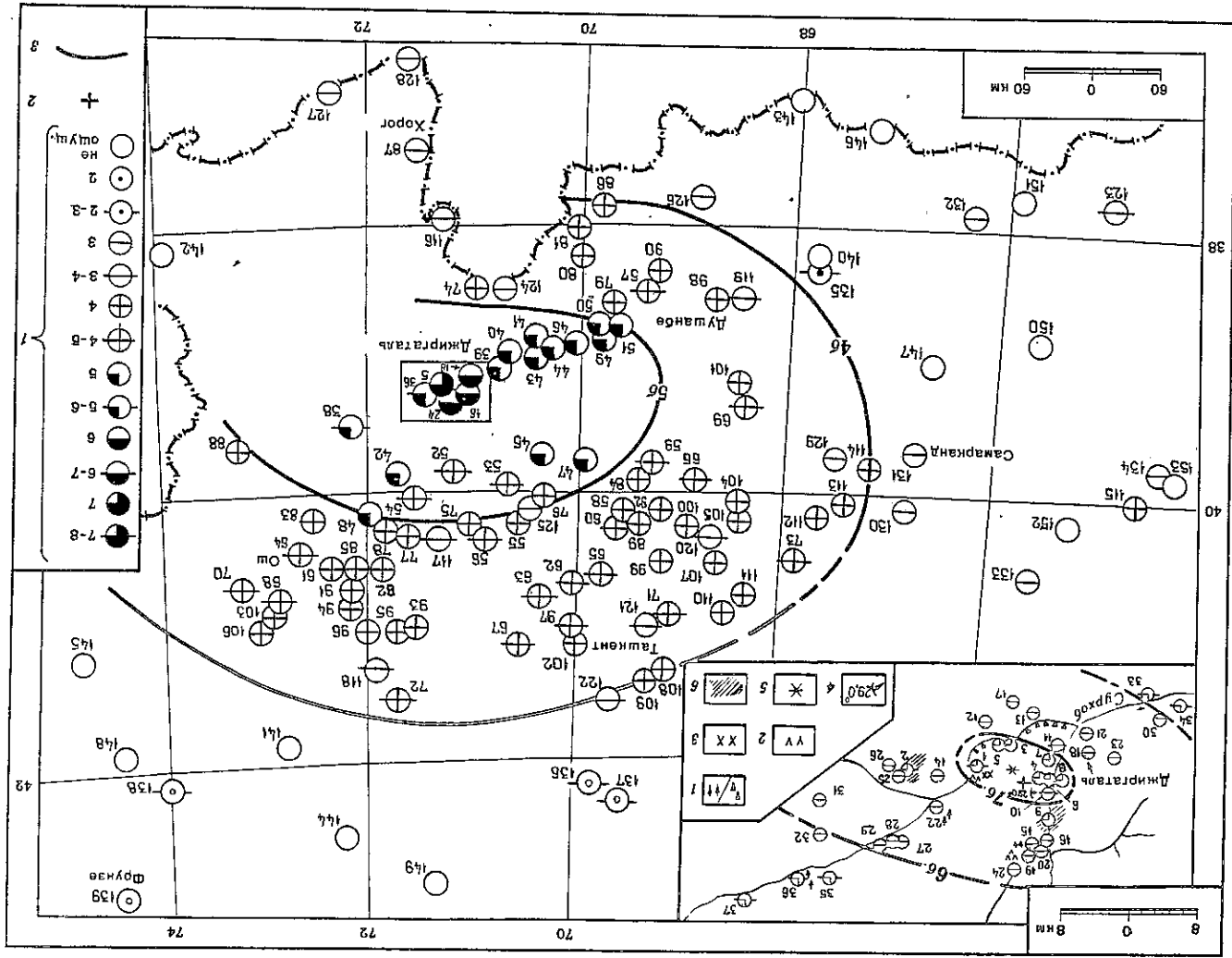
* Эпицентрального расстояния дано от инструментального эпицентра.

повреждения. Так, в одноэтажном здании конторы сельхоззаготовок, возведенном из силикатного кирпича, в угловых сопряжениях несущих и перегородочных стен образовались тонкие вертикальные трещины шириной раскрытия 0,1-0,2 см. Щитовые деревянные и крупнопанельные одноэтажные дома, а также двухэтажные кирпичные здания в комплексных конструкциях повреждений не получили.

Жители 6-балльной зоны сотрясения были разбужены сильными вертикальными толчками, перешедшими постепенно в горизонтальные колебания. Люди в страхе выбежали из помещений, где все звенело, раскачивались висячие предметы, скрипела мебель.

Рис. 8 Схема изосейст Джиргатайского землетрясения 26 октября. Сост. А.В. Шварц, Х.М. Мирзобаев, М.Х. Собиров

1 - балльность; 2 - инструментальный эпицентр; 3 - изосейста. Схема составлена на основе маршрутного обследования (№ 1-37, 39, 44) и данных сейскокорреляционных (№ 38, 40-43, 45-153). На врезке: 1 - обвалы и камнепады; 2 - осыпание склона; 3 - трещины в грунтах; 4 - каменный выброс и направление движения; 5 - макросейсмический эпицентр; 6 - участки повышенной сейсмичности



№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
139	2 балла		142	Мургаб	367	Чаек	417
	Фрунзе	495	143	Айвадж	369	Джамбул	417
140	Не ощущалась		144	Талас	387	Карши	489
	Денау	318	145	Джиргаталин	390	Гаурдак	492
141	Токтогул	336	146	Термез	405	Навои	522
			147	Китаб	406	Бухара	600

Следует отметить, что на площади, охватываемой 6-балльной изосейстой, включая эпицентральную область, выявлены многочисленные случаи остаточных деформаций грунтов. Наиболее значительным из них был выброс крупнообломочного водонасыщенного материала со склона горы, который произошел в 0,6 км северо-восточнее кишлака Долоно. Водонасыщение этого материала происходило за счет фильтрации из трех действующих небольших каналов (шириной до 2 м), расположенных выше по склону. Длина выброса около 400-450 м, ширина 150-200 м, мощность отложений до 3,0 м. Размеры обломочного материала варьируют от 10-15 см до валунов в поперечнике 1,0-1,5 м. Высота стенки срыва 10-15 м.

В 5-балльной зоне землетрясения ощущалось в виде горизонтальных толчков. Большинство жителей проснулось, некоторые выходили из помещений. Сильно дребезжали стекла, раскачивались мебель. В единичных случаях в глинобитных домах отмечены тонкие трещины, преимущественно в штукатурке стен, над оконными и дверными проемами. Землетрясение интенсивностью 4 балла отмечено в виде горизонтальных колебаний, вызвав при этом колебания висячих предметов, звон посуды, скрип полов и т.д. Землетрясение сопровождалось серией последующих толчков с $K = 9-12$, которые ощущались в пос. Джиргатали интенсивностью от 2 до 4-5 баллов.

Заметное оживление сейсмической деятельности наблюдается в очаговой области Шуробского землетрясения 1955 г. ($\varphi = 38,58^\circ$ с.ш., $\lambda = 69,65^\circ$ в.д., $K = 13$, $H = 10$), где 15 января произошло землетрясение с $K = 11,9$ (рис. 3, № 8). Очаг его располагался на глубине 10 км. Интенсивностью 4-5 баллов землетрясение проявилось в Мискинабаде, Обгарме - 4 балла, Файзабаде - 3-4 балла, Ромите - 3 балла, Рогуне, Душанбе - 2-3 балла.

В 1984 г. продолжалась сейсмическая активность в очаге Газорчанского землетрясения 26 февраля 1983 г. ($K = 13,6$, $MLHB = 5,3$, $\varphi = 38,94^\circ$ с.ш. и $\lambda = 70,51^\circ$ в.д., $H = 6$ км) и в очаговой области землетрясения 13 февраля 1983 г. ($K = 16,1$, $MLHB = 6,6$, $\varphi = 40,1^\circ$ с.ш. и $\lambda = 75,2^\circ$ в.д. на территории КНР) [3].

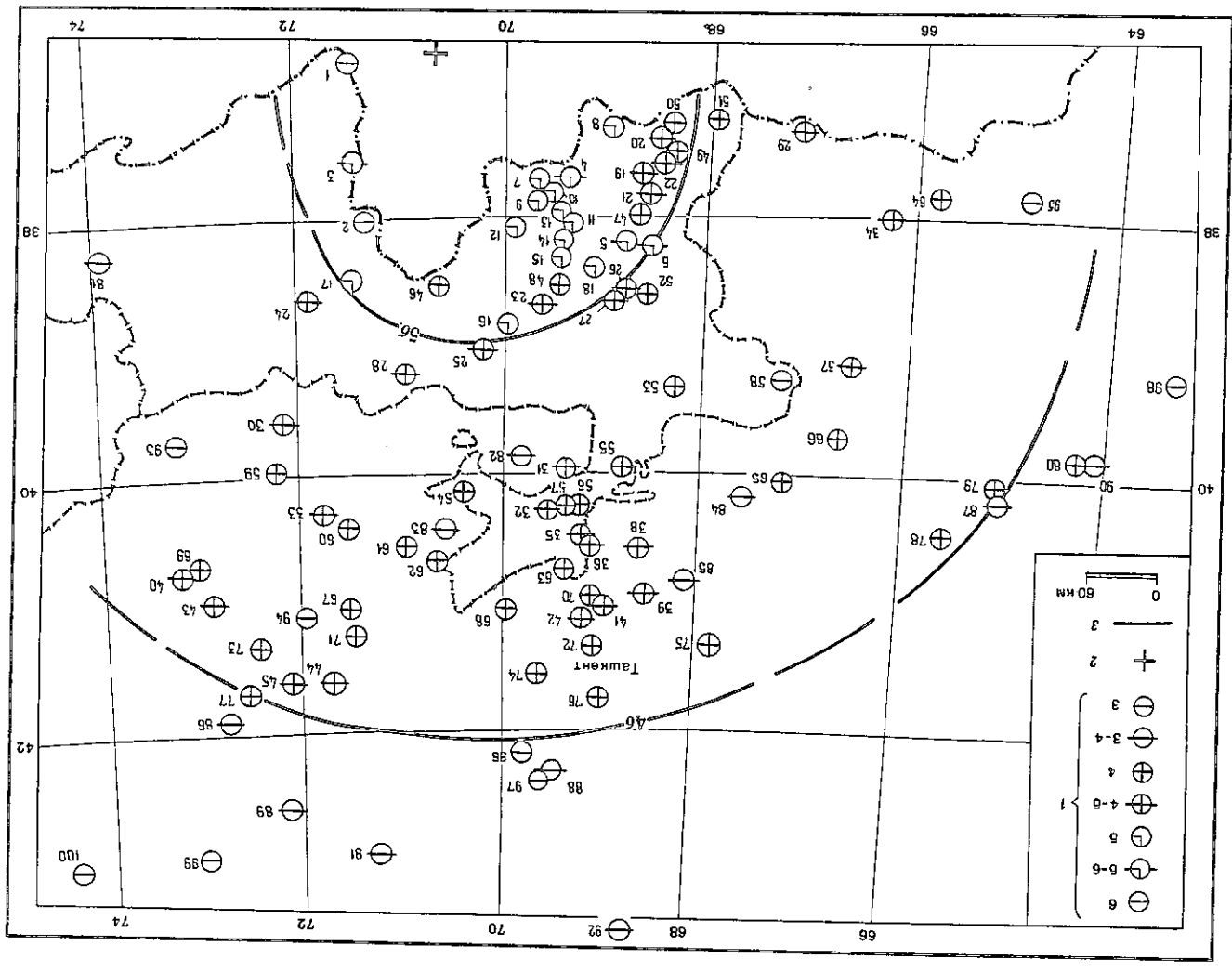
Наблюдается загиб на Южном Памире и на юге Таджикской депрессии. Небольшая группа землетрясений ($K = 10-12$) произошла на северных склонах Баханского хребта. В северных районах Афганистана продолжает оставаться активной зона разрушительного землетрясения 16 декабря 1982 г. ($K = 15,7$, $MLHB = 6,7$). Наиболее сильное из них с $K = 13,9$ произошло 3 июля в 00 ч 58 мин (см. рис. 3, № 61). Интенсивность сотрясения в Хорго достигала 4 баллов, Кулябе, Кабодие - 3-4 баллов, в Душанбе и Ташкенте - 2-3 баллов, Нуреке, Исфаре, Самарканде - 2 баллов. Немного севернее, на Афганской территории, зарегистрирована группа землетрясений с $K = 10-13$, толчки произошли с двумя временными интервалами: со 2 марта по 3 апреля и с 19 по 26 октября. На юге, на границе региона, было зарегистрировано землетрясение 1 февраля с $K = 15,2$, охватившее на территории Таджикистана и Узбекистана.

В 1984 г. количество опутимых землетрясений, происшедших на территории Средней Азии и Казахстана, значительно возросло: имеются сведения о проявлениях на поверхности земли с разной интенсивностью 173 землетрясений. Это максимальное число за 5 лет. Наблюдаются и некоторые различия в распределении очагов опутимых

Таблица 7
Макросейсмические данные о Джиргаталинском землетрясении 26 октября

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
1	7-8 баллов		43	Гарм	84
2	Милбили	4	44	Шахмардан	90
3	Козак	12	45	Ворух	93
4	7 баллов		46	Новабод	105
5	Кушаба	3	47	Рават	120
6	Кашкалерак	3	48	Кызыл-Кия	126
7	Ферма	4	49	Хасандара	129
8	Янгишахр	4	50	Комсомолабад	129
9	Джуглерак	4	51	Муджигарф	144
10	Кушай	5	52	4-5 баллов	240
11	Ярмазор	7	53	Хайдаркен	246
12	6-7 баллов		54	Баткен	252
13	Долоно	4	55	Кадамджай	264
14	XXIV	5	56	Шорсу	264
15	Партъезда		57	Вагдод	264
16	6 баллов		58	Файзабад	294
17	Сутяг	6	59	Чкаловск	294
18	Совхоз	7	60	Исфана	294
19	Жолболот	8	61	Кайраккум	194
20	Джампан	8	62	Ходжабад	321
21	Окджар	8	63	Адрасман	339
22	Джиргатали	8	64	Алп	351
23	Чонкирган	9	65	Олт	570
24	Багх	9	66	Алтын-Толкан	
25	Занкон	9	67	Ура-Тюбе	3-4 балла
26	Домбраи	10	68	Гава	132
27	Майдинерак	11	69	Сузак	135
28	Каракочок	11	70	Айни	249
29	Саргала	13	71	Узген	249
30	Коптегирмон	14	72	Аккурган	249
31	Карасой	15	73	Караван	258
32	Каштоу	16	74	Дустлик	291
33	Кашак	17	75	4 балла	564
34	Чубай	17	76	Влпхарв	84
35	Ляхш	22	77	Раптан	123
36	Джайлган	23	78	Исфара	123
37	5-6 баллов		79	Фертана	255
38	Пилдоян	19	80	Куласай	258
39	Боло	22	81	Обгарм	267
40	Оксо	27	82	Ховалинг	321
41	Дувана	33	83	Муминабад	384
42	Ачикалма	90	84	Шахрихан	390
43	Дараут-Коргон		85	Искр-Наукат	450
44	5 баллов		86	Сулукта	504
45	Пилдон	23	87	Ленинск	588
46	Таджикбад	51	88	Куляб	
47	Джафр	66	89	Хорог	2-3 балла
48	Хичборак	71	90	Сары-Таш	315
			91	Ленинабад	351
			92	Нурек	372
			93	Анджан	414
			94	Нау	

Рис. 9. Схема изосейст землетрясений 16 февраля. Сост. А.В. Шварц, К.О. Махмалдиев, Р.М. Колесникова
1 — балльность; 2 — инструментальный эпицентр; 3 — изосейста



землетрясений по отношению к прошлому году. Так, например, в этом году сейсмическая активность Памира была несколько ниже. Здесь зарегистрировано всего четыре ощутимых землетрясения с энергетическим классом не более $K = 13$. Уменьшилось также число ощутимых толчков в районе оз. Иссык-Куль, где отмечено два землетрясения с $K = 10$ - 11 . По сравнению с прошлым годом уменьшилось количество ощутимых землетрясений в Таджикской депрессии.

Пространственное распределение подкорковых памиро-тинджуцких землетрясений

Как известно, зона памиро-тинджуцких землетрясений является высокоактивной областью изучаемой территории и сохраняет свою конфигурацию в пространстве и во времени. В 1984 г. было зарегистрировано 503 землетрясения с $K \geq 10$. Это на 48 землетрясений больше, чем в прошлом году. Из табл. 2 видно, что 1984 год явился наиболее высокоактивным периодом из пяти предшествующих лет.

По плотности эпицентров Памиро-Тинджуцкая зона разделяется на три подзоны: Афганскую, Хорогскую, Мургабскую. Плотность эпицентров в зонах уменьшается в направлении с юга на северо-восток. В пределах Афганской подзоны 30 декабря 1983 г. произошло землетрясение с $K = 17$ ($M_{PVB} = 7,1$, $\varphi = 36,4^\circ$ с.ш. и $\lambda = 70,6^\circ$ в.д.) [3]. После этого землетрясения началась активная разрядка напряжений в этой подзоне, которая продолжалась в 1984 г. Повышенная активность наблюдалась в течение трех месяцев года. Наиболее сильное землетрясение произошло 16 февраля с $K = 15,6$ ($M_{PVB} = 6,4$, рис. 3, № 27). Очаг его находился на глубине 200 км. Эпицентральная область землетрясения располагалась в высокосейсмичной зоне Северного Афганистана. Землетрясением была охвачена значительная часть территории Средней Азии. Изосейсты данного землетрясения в пределах Советского Союза образуют в плане форму незамкнутого эллипса, несколько вытянутого в меридиональном направлении (рис. 9, табл. 8). Максимальная интенсивность землетрясения на территории СССР достигала 6 баллов.

Землетрясением нанесен незначительный материальный ущерб населенным пунктам, расположенным в приграничных районах с Афганистаном. Землетрясение в 5-балльной зоне проявилось в виде резких горизонтальных колебаний. Некоторые жители в страхе покидали свои дома. Большинство населения слышало гул, подобный сильному порыву ветра. Внутри помещений все дребезжало, падали неустойчиво стоящие предметы. Многие глинобитные строения получили деформации в виде тонких трещин шириной до 2-3 мм. Трещины образовались в основном в угловых сопряжениях стен, над окнами и дверными проемами, иногда с откалыванием небольших кусков штукатурки. В 4-балльной зоне землетрясение проявилось в виде горизонтальных колебаний, которые почувствовало большинство жителей этой зоны. Дребезжали стекла в окнах, раскачивались висюльки предметов, слегка дрожала мебель.

Еще одно землетрясение с $K = 15$ произошло в этой зоне 27 января. Гипоцентр землетрясения располагался на глубине 160 км. Четырехбалльные колебания ощущались в Хороге, Ишкашиме, Кулябе, Термезе; в Душанбе и Пуреке интенсивность сотрясения составила 3-4 балла; 3-балльные колебания были отмечены в Гарме, Джиргатае, Ура-Тюбе, Андижане, Самарканде, Кайраккуме, Суфи-Кургане; в Ташкенте — 2-3 балла.

Несколько возросла по сравнению с 1983 г. сейсмичность Хорогской подзоны. К юго-востоку от Хорога, на расстоянии 30-40 км, произошло одно землетрясение с $K = 13$ на глубине 140 км и два с $K = 12$ на глубинах 170 и 190 км.

Макросейсмические данные о землетрясении 16 февраля

№ п/п	Пункт	Δ°, км	№ п/п	Пункт	Δ°, км	№ п/п	Пункт	Δ°, км
1	6 баллов		32	Кайраккум	405	67	Наманган	486
2	Ишканим	75	33	Кувасай	409	68	Ангрен	486
	Рушан	159	34	Синловый	420	69	Ленинское	489
	5-6 баллов		35	Рудник	428	70	Аксурган	489
3	Хорог	112	36	Такен	447	71	Касансай	510
4	Пархар	154	37	Бустон	450	72	Ташкент	532
5	Яван	234	38	Кугаб	459	73	Майли-Сай	538
6	Обдумчи	250	39	Гулистан	459	74	Газикент	546
	5 баллов		40	Сардарья	492	75	Чардара	565
	Московский	142	41	Узген	502	76	Каракалпак	574
7	Пяндж	153	42	Туябугуз	502	77	Каракуль	577
8	Куляб	154	43	Тойтепа	508	78	Нурата	600
9	Восе	159	44	Джалаг-Абад	511	79	Кармана	612
10	Советский	160	45	Караван	552	80	Каган	654
11	Ленинградский	165		Джанг-Джол	559		3-4 балла	
12	Дангара	190	46	4 балла		81	Мургаб	339
13	Балыжувон	195	47	Калаг-Хумб	198	82	Раваг	357
14	Болкагон	207	48	Куйбышевский	226	83	Яйпан	411
15	Рогун	210	49	Калайдаш	226	84	Джизак	468
16	Ляхн	229	50	Нижний Пяндж	226	85	Джезсай	508
17	Игрон	240	51	Джеликуль	228	86	Токтогул	604
	4-5 баллов		52	Шаргуз	252	87	Навон	619
18	Вахш	210	53	Душанбе	276	88	Чимкент	631
19	Дусти	211	54	Айни	367	89	Талас	666
20	Курган-Тюбе	222	55	Исфара	381	90	Бухара	667
21	Колхозабд	223	56	Ура-Тюбе	393	91	Джамбул	694
22	Обитарм	235	57	Пролетарк	409	92	Ачисай	765
23	Ширганац	240	58	Ленинабад	411		3 балла	
24	Гарм	258	59	Гезан	417	93	Сары-Таш	405
25	Орджоникидз	262	60	Чаувай	418	94	Учкурган	502
26	Зебац	264	61	Фергана	420	95	Керки	529
27	Карасу	282	62	Янгичурган	426	96	Ленгер	615
28	Джиргалап	327	63	Дангара	432	97	Белые Воды	636
29	Термез	345	64	Алтын-Топкан	450	98	Чарджоу	698
30	Дараут-Коргон	376	65	Гурдак	453	99	Мерке	720
31	Сулукта		66	Галляарал	480	100	Фрунзе	
				Самарканд	483			

* Эпицентрального расстояния дано от инструментального эпицентра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 года. Отв. ред. Н.В. Кондорская, Н.В. Шебалин. М.: Наука, 1977. 535 м.
2. Нурмагамбетов А., Досымов А., Сыдыков А. Джамбульское землетрясение 10 мая 1971 г. // Сильные землетрясения Средней Азии и Казахстана. Душанбе: Дониш, 1975. Вып. 2-4. С. 31-36.
3. Мирзоев К.М., Баранова А.Я., Шакиржанова Г.Н. и др. Сейсмичность территории Средней Азии и Казахстана в 1983 г. // Землетрясения Средней Азии и Казахстана, 1983. Душанбе: Дониш, 1985. С. 5-25.

А.А. Абдукадыров, Г.Ю. Азизов, А.Г. Аронов, В.Н. Яковлев, Х.З. Зарифбаев,
Ш.Ш. Исмаилов, А. Джурраев, В.В. Иодко, В.К. Иодко,
Н.В. Шебалин, А.Ф. Краснова

Газлийское землетрясение 19 марта 1984 г.

Крупнейшим сейсмическим событием года на территории Узбекистана было землетрясение 19 марта в 20 ч 28 мин 39 с ($\varphi = 40,38^\circ$ N, $\lambda = 63,36^\circ$ E, $H = 15$ км, $K = 17,0$ и $M_L = 7,2$; см. Основной каталог сильных землетрясений на территории СССР), зарегистрированное в эпицентральной зоне газлийских землетрясений 1976 г. Оно произошло на фоне незагущающей афтершоковой деятельности газлийских землетрясений 1976 г.

Активизация афтершокового процесса с $K \geq 11$ в 1981-1983 гг. свидетельствовала о возможном приближении сильного сейсмического события в эпицентральной зоне. Однако наблюдаемый период и характер активизации не дали оснований предсказать время проявления подготавливаемого землетрясения.

К моменту возникновения сильного землетрясения 19 марта в эпицентральной области работали две региональные сейсмические станции КОМЭИПЗ ИС АН УзССР — Газли и Джангельды. Сеть временных сейсмических и комплексных прогнозистических (геофизические и гидросейсмологические наблюдения) станций начала развертываться с 22 марта 1984 г. (табл. 1).

Для изучения афтершоковой деятельности Газлийского землетрясения в его эпицентральной зоне были развернут широкий комплекс геолого-геофизических наблюдений, которые в основном проводились в течение марта-мая 1984 г. В дальнейшем с целью слежения за проявлением афтершоковой деятельности в очаговой области были организованы стационарные сейсмологические и магнитометрические наблюдения в пос. Цветущий, а также гидросейсмологические наблюдения в пос. Джангельды.

Таблица 1
Сведения о временных сейсмических и комплексных прогнозистических станциях

Тип и пункт наблюдений	Начало работ	Окончание работ	Учреждение
Сейсмические			
Газли-2	22 марта	25 мая	ЭСЭ ИФЗ АН СССР
31-й км	25 марта	24 мая	То же*
Озеро-2	4 апреля	23 мая	"
Высота 189	28 марта	15 апреля	ИС АН КазССР
С-П-5	27 апреля	31 мая	ТашГУ им. В.И. Ленина
Озеро-2	28 мая	30 июня	КОМЭИПЗ ИС АН УзССР
АСС-6/12 "Черешаха"	4 апреля	24 июня	То же
Цветущий	Август	Декабрь	ТашГУ им. В.И. Ленина
Геофизические			
Магнитометрические			
а) профильные	5 апреля	15 мая	ИС АН УзССР
б) стационарные	"	"	То же
Цветущий	"	"	"
Джангельды	"	"	"
Каракыр	"	"	"
Электромангнитные			
Цветущий	5 апреля	15 мая	"
Гидросейсмологические			
Озеро	25 марта	31 мая	ИС АН УзССР
Джангельды	Май		КОМЭИПЗ ИС АН УзССР