

Сары-Чайминские землетрясения 7 и 8 мая 1971 г.

Землетрясения 7 и 8 мая 1971 г. произошли в пограничной области на территории Юго-Восточного Таджикистана (Дарваза). Эпицентры обоих землетрясений располагались в 30 км к юго-востоку от г. Куляба, в Московском районе, в непосредственной близости от бывшего районного центра Сары-Чашма.

Согласно данным сети сейсмических станций и макросейсмических исследований, параметры землетрясений приведены в табл. 1.

Таблица 1
Основные параметры землетрясений 7 и 8 мая 1971 г.

	Момент возникновения, час, мин, сек	φN	λE	H	M	K	Класс по глубине
7 мая							
ИФЗ	18 38 32	37°06'	70°	80	3,9-4,5	41,3	В
ТИССС	18 38 32	37 36	70	в.к.	3,9		
Макросейсмика		37 39	69°55'	5-7			
8 мая							
ИФЗ	02 29 34	37 42	70	—	4,5-4,7	41,7	Б
ТИССС	02 29 29	37 36	69 54	в.к.	4,5		
Макросейсмика		37 41	69 56	6-8			

Интенсивность землетрясений оценивалась по шкалам ГОСТ 6249, MSK-64 и шкале с дополнительными критериями для Таджикистана [1], по которым сила первого толчка достигла 6, а второго 6-7 баллов.

Территория района, охваченная землетрясениями, расположена в пределах Ях-Суйской депрессии, сложенной мезокайнозойскими комплексами. На востоке района развиты палеозойские образования. Граница между палеозойскими и мезокайнозойскими отложениями проходит по глубинному Дарваз-Каракульскому разлому.

Восточная и южная окраины района характеризуются сильно расчлененным рельефом с большими относительными превышениями (до 2500 м) водораздельных хребтов над дном долины р. Пяндж (500 м). Остальная часть территории имеет выположенный «адырный» рельеф с широким развитием покровных четвертичных отложений.

К западу от разлома мезокайнозойские отложения Ях-Суйской депрессии альпийскими движениями были интенсивно дислоцированы в ряд складок (антиклинали и синклинали) почти меридионального простирания. Главные из них: на западе — Кулябская антиклиналь, восточнее — Турканиско-Джизгинская и Муминабадско-Шуроабадская синклинали.

Кулябская антиклиналь простирается от р. Пяндж к Кулябу и далее на север. Замковая часть и западное крыло антиклинали частично размыты р. Яхсу. Ядро Кулябской антиклинали представлено отложениями неогена с крутым, до 78-80°, восточным падением слоев. Западное крыло более пологое, его прорывают диашировые купола Ходжамумин и Ход-

Описание

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс по глубине	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
20		16 02 34	39,4	76,4	80	Б		9	12	
		18 55 43	36,9	71,4						
		19 37 31	41,5	79,4						
		21 28 47	36,6	70,2						
		23 59 28	36,5	71,4						
21		01 02 06	36,6	70,9	200	Б		9	1	
		06 29 55	39,4	71,2						
		07 47 11	37,6	72,2						
		12 50 05	37,6	71,7						
		18 22 44	36,4	70,8						
22		03 56 14	36,5	70,8	130	Б		9	1	
		04 20 43	38,6	71,8						
		07 34 31	39,4	72,3						
		13 53 38,0	43,00	77,03						
		17 55 04	40,2	77,8						
23		02 32 10	36,4	69,5	220	Б		9	1	
		05 04 43	37,4	71,9						
		08 35 18	36,4	71,0						
		19 47 11	38,3	72,0						
		10 32 50	36,4	70,9						
24		11 24 15,0	42,95	78,38	240	Б		9	1	
		19 11 49	36,4	70,9						
		21 30 24	36,7	70,2						
		07 08 04	39,0	74,9						
		01 41 19	43,2	78,4						
25		04 16 55	36,1	70,3	15-20	Б		9	1	
		06 22 58	36,4	69,2						
		06 32 18	43,0	78,4						
		10 12 45	36,4	69,8						
		10 23 29	40,3	72,3						
26		14 42 21	36,5	71,0	10	Б		9	1	
		02 41 59	37,4	71,6						
		04 46 45	39,9	67,1						
		05 34 55	36,8	71,0						
		10 28 53	40,2	78,0						
27		11 32 43	36,4	70,5	150	Б		9	1	
		11 33 08	36,6	70,9						
		20 01 25	36,8	69,7						
		04 41 20	36,4	70,8						
		04 44 10	37,4	70,1						
28		16 33 57	36,6	70,3	130	Б		9	1	
		21 22 10	36,5	70,8						
		00 22 16	40,0	72,7						
		05 55 38	36,2	68,9						
		11 58 49	39,2	70,5						
29		00 20 20	36,7	70,8	150	Б		9	1	
		12 56 19	39,8	75,3						
		16 03 02	41,9	78,8						
30					80	Б		10	5	
31						Б		10	5	

Макросейсмические данные о землетрясении 7 мая 1971 г.

№ п/п	Пункт	А, км	Пункт	М, балл	Пункт	А, км
6 баллов						
1	Багарак (1)	3,5	Мумрак	28	Туркони	26,6
2	Багарак (2)	4,0	Сользавод № 1	29	Дарай-Колод	26,7
3	Джилла	6,5	Липкутал	30	Колхоз им. Тоби	26,8
4	Кавок	8,5	Иол	31	Участок Ильича	28,0
5	Бах	9,5	Лагман	32	им. Весе	29,0
5 баллов						
6	Обле	4,5	Сользавод № 2	33	Участок им. Жданова	29,6
7	Цама-Мазар	41,0	Винсовхоз	34	Ферма колхоза им. Шаталова	30,0
8	Сары-Чашма	13,0	Кадучи	35	Гулабад	30,6
4-5 баллов						
9	Дагана	12,0	Чукурак	36	Колхоз им. Шаталова	31,0
10	Захрабад	23,5	Санджара	37	Участок Кирова	33,5
3 балла						
11	Чагам-поён	14,0	Даслиджум	38	Курбан-Шейт	33,8
12	Чалам-миёна	20,0	Зубек	39	Зарбор	35,0
13	Шуроабд	24,5	Новабд	40	Кафархана	35,5
14	Бештегерман	26,8	Участок Фрунзе	41	Кызылсу (мост)	35,6
15	Колхоз «Дружба»	29,0	Лангар-Калон	42	Гулестон	36,0
16	Болт-Хабиб	31,0	Шагон	43	Файзабд	37,0
17	Гилот	35,5	2-3 балла	44	Ту-Ту (1)	37,0
18	Пахтакор	37,0	Дарай-Об	45	Колхоз им. Ленина	38,8
3-4 балла						
19	Мипшаро	8,8	Курбан-Шейт	46	Осман-Бика	39,0
20	Дидарозак	10,6	Зубек	47	Чашма-Душон	39,0
21	Чубек	18,0	Участок Фрунзе	48	Зираки (школа)	39,0
22	Кожомонабад	20,5	Лангар-Калон	49	Зираки	39,5
23	Участок Чашаева	23,0	Шагон	50	Файзабд	40,7
24	Севдара	23,6	2-3 балла	51	Кышак	42,0
25	Тай-Намак	25,0	Дарай-Об	52	Пархар	42,0
26	Хоржа-Гальгон	25,5	Курбан-Шейт	53	Пулгон-миёна	43,6
27	Сары-Гор	26,0	Советский	54	Дагана	45,0
Не ощущалось						
28	Мумрак	26,5	Сользавод № 1	55	Пулгон-миёна	46,8
29	Сользавод № 1	26,6	Липкутал	56	Дагана	48,6
30	Липкутал	28,0	Иол	57	Мипшаро	49,6
31	Иол	30,0	Лагман	58	Харкарон	51,0
32	Лагман	30,0	Сользавод № 2	59	Туркони	58,0
33	Сользавод № 2	31,0	Тебоян	60	Дарай-Колод	59,0
34	Тебоян	32,0	Куляб	61	Колхоз им. Тоби	60,0
35	Куляб	32,0	Винсовхоз	62	Участок им. Жданова	61,0
36	Винсовхоз	33,5	Хирманджоу	63	Ферма колхоза им. Шаталова	62,0
37	Хирманджоу	35,6	Кадучи	64	Гулабад	63,0
38	Кадучи	37,5	Чукурак	65	Колхоз им. Шаталова	64,0
39	Чукурак	38,5	Санджара	66	Участок Кирова	65,0
40	Санджара	44,0	Гурдара	67	Колхоз им. Жданова	66,0
41	Гурдара	44,0	Даслиджум	68	Участок Дарай-Колод	67,0
42	Даслиджум	49,0	3 балла	69	Участок Гулестон	68,0
3 балла						
43	Чубек	18,8	Зубек	70	Участок Фрунзе	69,0
44	Новабд	27,0	Новабд	71	Лангар-Калон	70,0
45	Участок Фрунзе	31,0	Лангар-Калон	72	Курбан-Шейт	71,0
46	Лангар-Калон	38,0	Шагон	73	Колхоз им. Жданова	72,0
47	Шагон	41,0	2-3 балла	74	Колхоз им. Жданова	73,0
48	Дарай-Об	25,8	Дарай-Об	75	Колхоз им. Жданова	74,0
49	Курбан-Шейт	32,5	Курбан-Шейт	76	Колхоз им. Жданова	75,0
50	Советский	51,5	Советский	77	Колхоз им. Жданова	76,0
Не ощущалось						
51	Чордара	16,8	Чордара	78	Колхоз им. Жданова	77,0
52	Туда-Боён	20,0	Туда-Боён	79	Колхоз им. Жданова	78,0
53	Московский	23,4	Московский	80	Колхоз им. Жданова	79,0
54	Новабд	24,0	Новабд	81	Колхоз им. Жданова	80,0
55	Участок Садбарго	24,0	Участок Садбарго	82	Колхоз им. Жданова	81,0
56	Винсовхоз	25,0	Винсовхоз	83	Колхоз им. Жданова	82,0
57	Харкарон	25,5	Харкарон	84	Колхоз им. Жданова	83,0

За последние 70-80 лет на рассматриваемой территории разрушительные землетрясения не были зафиксированы. Однако 6-7-балльные землетрясения здесь относительно часты. Наиболее сильным землетрясением относятся: Кулябское 21 октября 1952 г. — 6-7 баллов, Шурабадское 4 ноября 1962 г. — 7 баллов, Кулябское 21 мая 1969 г. — 6-7 баллов и др.

Обследование последствий землетрясений 7 и 8 мая 1971 г. проводилось автором настоящей статьи (табл. 2, 3, рис. 1, 2). Было отмечено, что наиболее сильным было землетрясение 8 мая. Это землетрясение проявилось в населенных пунктах следующим образом: в селениях Кавок, Обле, Джилла, Мипшаро, Сары-Чашма, Бах и др. наблюдались повреждения отдельных строений типа «А», а в районе кишлаков Кавок и Мипшаро, кроме того, произошли обвалы и камнепады по склонам саев.

В кишлаке Кавок, по сообщению очевидцев, землетрясение ощущалось в виде сильного, редкого удара. Колебания сопровождалась гулом. В глинобитных постройках типа «поха» (тип «А») под балками перекрытий, над дверными и оконными проемами образовались сквозные трещины. В отдельных старых строениях стены разбиты трещинами на блоки. Также

Макросейсмические данные о землетрясении 8 мая 1971 г.

№ п/п	Пункт	А, км	№ п/п	Пункт	А, км	Пункт
6-7 баллов						
1	Кавок	8,0	26	Хоржа-Гальгон	22,4	Не ощущалось
6 баллов						
2	Бах	12,5	27	Мумрак	23,5	Чубек (1)
3	Мипшаро	6,0	28	Липкутал	25,0	Чубек (2)
4	Обле	5,0	29	Ферма колхоза им. Шаталова	26,0	Туда-Боён
5	Сары-Чашма	9,5	30	Тебоян	27,0	Туркони
6	Джилла	5,0	31	Лагман	27,0	Участок Москва
5-6 баллов						
7	Багарак (1)	6,5	32	Болт-Хабиб	27,5	Московский
8	Багарак (2)	7,5	33	Колхоз им. Шаталова	27,5	Колхоз им. Жданова
9	Цама-Мазар	8,0	34	Сарыновхоз	30,0	Сользавод № 1
3-4 балла						
10	Багарак (западнее 3 км)	9,5	35	Гилот	32,0	Участок Садбарго
11	Дидарозак	13,0	36	Пахтакор	33,6	Садывновхоз
3 балла						
12	Чагам-поён	10,5	37	Даслиджум	45,5	Колхоз им. Жданова
13	Чордара	14,5	38	Бештегерман	24,0	Участок Дарай-Колод
14	Кожомонабад	17,0	39	Участок Чашаева	25,0	Участок Гулестон
15	Шуроабд	21,0	40	Участок Ильича	26,0	Участок Фрунзе
16	Сары-Гор	26,0	41	Тай-Намак	27,0	Гулабад
17	Иол	28,0	42	Колхоз «Дружба»	29,0	Участок Кирова
18	Куляб	32,5	43	Зарбор	31,5	Курбан-Шейт
19	Хирманджоу	32,5	44	Чашма-Душон	35,0	(мост)
20	Кульдамон	32,5	45	Зираки (школа)	35,0	Кафархана
4 балла						
21	Дагана	14,5	46	Зираки	36,5	Курбан-Шейт
22	Чалам-миёна	16,0	47	Чукурак	37,0	Лангар-Калон
23	Севдара	20,5	48	Санджара	37,0	Ту-Ту
24	Захрабад	21,0	49	Шагон	38,0	Кадучи
25	Харкарон	22,0	50	Новабд	24,0	Файзабд
3 балла						
26	Мипшаро	8,8	51	Чордара	16,8	Кышак
27	Чубек	18,0	52	Туда-Боён	20,0	Пархар
28	Кожомонабад	20,5	53	Московский	23,4	Пулгон-миёна
29	Участок Чашаева	23,0	54	Новабд	24,0	Дагана
30	Севдара	23,6	55	Участок Садбарго	24,0	Делдом
31	Тай-Намак	25,0	56	Винсовхоз	25,0	Тананчи
32	Хоржа-Гальгон	25,5	57	Харкарон	25,5	Муминабад
33	Сары-Гор	26,0	58	Туркони	26,6	Дарай-Колод
34	Мумрак	26,6	59	Дарай-Колод	26,7	Колхоз им. Тоби
35	Липкутал	28,0	60	Колхоз им. Тоби	26,8	Участок им. Жданова
36	Иол	30,0	61	Участок Ильича	28,0	Ферма колхоза им. Шаталова
37	Лагман	30,0	62	им. Весе	29,0	Гулестон
38	Сользавод № 2	31,0	63	Участок им. Жданова	29,0	Колхоз им. Жданова
39	Тебоян	31,0	64	Ферма колхоза им. Шаталова	29,6	Ферма колхоза им. Шаталова
40	Куляб	32,0	65	Колхоз им. Шаталова	30,0	Гулабад
41	Винсовхоз	33,5	66	Участок Кирова	30,6	Колхоз им. Шаталова
42	Хирманджоу	35,6	67	Курбан-Шейт	31,0	Участок Кирова
43	Кадучи	37,5	68	Участок Дарай-Колод	33,5	Участок Гулестон
44	Чукурак	38,5	69	Участок Фрунзе	33,8	Участок Фрунзе
45	Санджара	44,0	70	Лангар-Калон	35,0	Гулабад
46	Гурдара	44,0	71	Колхоз им. Жданова	35,5	Участок Кирова
47	Даслиджум	49,0	72	Колхоз им. Жданова	35,6	Курбан-Шейт
48	3 балла	48,8	73	Колхоз им. Жданова	36,0	(мост)
49	3 балла	27,0	74	Колхоз им. Жданова	36,0	Кафархана
50	3 балла	31,0	75	Колхоз им. Жданова	37,0	Колхоз им. Жданова
51	3 балла	38,0	76	Колхоз им. Жданова	37,0	Колхоз им. Жданова
52	3 балла	41,0	77	Колхоз им. Жданова	37,0	Колхоз им. Жданова
53	3 балла	25,8	78	Колхоз им. Жданова	38,8	Колхоз им. Жданова
54	3 балла	32,5	79	Колхоз им. Жданова	39,0	Колхоз им. Жданова
55	3 балла	51,5	80	Колхоз им. Жданова	39,0	Колхоз им. Жданова
56	3 балла	16,8	81	Колхоз им. Жданова	39,5	Колхоз им. Жданова
57	3 балла	20,0	82	Колхоз им. Жданова	40,7	Колхоз им. Жданова
58	3 балла	23,4	83	Колхоз им. Жданова	42,0	Колхоз им. Жданова
59	3 балла	24,0	84	Колхоз им. Жданова	43,6	Колхоз им. Жданова
60	3 балла	24,0	85	Колхоз им. Жданова	45,0	Колхоз им. Жданова
61	3 балла	25,0	86	Колхоз им. Жданова	47,7	Колхоз им. Жданова
62	3 балла	25,5	87	Колхоз им. Жданова	49,6	Колхоз им. Жданова
63	3 балла	25,5	88	Колхоз им. Жданова	51,0	Колхоз им. Жданова
64	3 балла	26,0	89	Колхоз им. Жданова	51,0	Колхоз им. Жданова
65	3 балла	26,0	90	Колхоз им. Жданова	51,0	Колхоз им. Жданова
66	3 балла	26,0	91	Колхоз им. Жданова	51,0	Колхоз им. Жданова

замечено выпадение кусков кладки как из верхних, так и из нижних частей стен. В обрывах саев, расположенных вокруг кишлака, наблюдались камнепады и обвалы грунта. Вся местность вокруг кишлака некоторое время после землетрясения была окутана пылью. В боргах сая Сантоу, в 5 км восточнее кишлака Кавок, произошли большие обвалы лесовидных пород (6-7 баллов). Кишлаки Обле, Джилла, Мипшаро, Сары-Чашма подверглись 6-балльным сотрясениям. Все перечисленные селения находятся в относительно одинаковых грунтовых условиях и расположены на второй и третьей надпойменных террасах сая Джилла. Террасы сложенны лесовидными суглинками мощностью 1-4 м, под которыми залегают аллювиальные галечниковые отложения сая Джилла. В боргах сая можно заметить выходы коренных пород — плотных красноцветных песчаников.

Описание последствий землетрясения в 6-балльной зоне мы приводим на примере населенного пункта Сары-Чашма. Здесь в большинстве строений типа «А» наблюдались повреждение второй степени: тонкие сквозные трещины в стенах, выпадение кусков кладки («похса») и обрушение штукатурки. В отдельных строениях имеются повреждения третьей степени, например здание средней школы им. Лахути. Здание школы, построенное в 1956 г., в плане имеет П-образную форму, выступами ориентированное на север. Фундамент здания сложен булыжным камнем с последующей заливкой глиняным раствором. Стены здания из сырцового кирпича, кровля шиферная. От землетрясения обрушился северо-западный фронтон здания (высота фронтона 4,5 м). В классных комнатах местами обвалилась штукатурка, образовались тонкие сквозные трещины над дверными проемами.

Координаты и глубина очага

Труднодоступность и отсутствие населенных пунктов в районе эпицентральные зон, а также неполностью оконтурированная вкшная изосейста не позволяют с необходимой точностью определить координаты макросейсмических эпицентров.

В сложившейся ситуации оказалось возможным установить положение эпицентральные зон, а соответственно и макросейсмических эпицентров при помощи азимутального метода [5] (см. табл. 4). Допустимые ошибки в определении макросейсмических координат эпицентров не превышают 3—5 км.

Глубина очага определена по уравнению макросейсмического поля вида $I_0 = bM - \nu \lg h + C$ [6]. В этой формуле использовались региональные коэффициенты, численные значения которых ранее получены нами для Таджикской депрессии ($b=1,44$, $\nu=3,9$, $C=3,4$). Глубины очагов, определенные по этой формуле, соответственно составили 5—7 км для землетрясения 7 мая и 6—8 км — 8 мая. Учитывая погрешности в определении h , можно допустить, что оба гипоцентра практически находились на одной глубине (6—7 км).

Затухание балльности рассчитывалось по методике Н. В. Шебалина [7] (по площадям изосейст и гипоцентрального расстояния). Результаты определений приведены в табл. 4.

Таблица 4

Значения коэффициентов затухания (ν) по макросейсмическим данным

Дата	ν				по S (площадь изосейст)
	N-E	S-W	N-W		
7. V	3,9—4,3	6,4—8,6	3,7—4,3		4,4
8. V	3,5—3,6	5,8—6,4	3,7—3,9		3,9

Из таблицы видно, что резкое затухание сейсмической энергии для обоих землетрясений наблюдалось в юго-западном секторе, где на расстоянии 16 км оба землетрясения уже не ощущались. Здесь, как нам представляется, мощным экраном на пути распространения сейсмических волн послужил Южно-Ходжакуминский разлом (флексурно-разрывная зона).

В северо-восточном и северо-западном направлениях затухание было слабее и землетрясения ощущались на расстояниях 40—60 км.

Изосейсты землетрясений вытянуты в северо-западном направлении и расположены под углом 45° к главному простиранию структур. Такое

несоответствие в направлении простирания структур и вытянутости изосейст в этом районе наблюдалось также для 7-балльного Шуробадского землетрясения 1 ноября 1962 г. (см. рис. 2) [5]. Направление вытянутости изосейст у Шуробадского землетрясения составило 90° к главному простиранию геологических структур.

Таким образом, в рассматриваемом районе мы встречаемся с необычным для Таджикской депрессии распространением сейсмических волн от очага землетрясения. Вероятно, здесь больше, чем в других частях Таджикской депрессии, сказывается влияние активных потребенных поперечных подпятий (осложненных разрывами) и соляных диапиров.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Е. Губиль. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана. М., Изд-во АН СССР, 1960.
2. О. К. Уевия. Новейшие поперечные поднятия, их типы и практическое значение. — В кн.: Материалы по геологии Памира, вып. 2. Душанбе, 1964.
3. М. Д. Велосевский. Тектоническое районирование подольского структурного этажа Афгано-Таджикской впадины (по геофизическим данным). — Вопросы геологического строения и перспектив нефтегазоносности Таджикистана, вып. 4. Душанбе, «Ирфон», 1965.
4. В. М. Рейман, А. М. Бабаев, Г. Д. Вильямченко. Сейсмостектоника и поперечные структуры Центрального и Юго-Западного Таджикистана. — В кн.: Неотектоника и сейсмостектоника Таджикистана. Душанбе, «Дониш», 1969.
5. А. А. Кольцов. Локализация плейстоценовой области землетрясения макросейсмическим методом. — В кн.: Сильные землетрясения Средней Азии и Казахстана. Душанбе, «Дониш», 1970.
6. Н. В. Шебалин. Балльность, магнитуда и глубина очага землетрясения. — В кн.: Землетрясения в СССР. М., Изд-во АН СССР, 1964.
7. Н. В. Шебалин. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. — В кн.: Сейсмическое районирование СССР. М., «Наука», 1968.