

## Землетрясения Копет-Дага<sup>1</sup>

В Копетдагской сейсмической зоне имеются только три сейсмические станции, причём две из них, Ашхабад (Ашх) и Кызыл-Арват (К-А), оборудованы приборами общего типа и только на сейсмической станции Ванновская (Вн) установлена высокочувствительная аппаратура регионального типа. Расположение станций очень неблагоприятно для использования их наблюдений при определении очагов землетрясений (фиг. 1). В результате для всей исследуемой области, ограниченной координатами 36—42° N, 52—62° E, эпицентры могут быть определены для всех землетрясений только с уровня  $M = 4$  или с  $K = 11-12$ .

В связи с тем, что из-за неблагоприятного расположения станций часто невозможно определить координаты очагов землетрясений, записанных одной или двумя станциями, в настоящей статье кроме каталога землетрясений с определёнными координатами эпицентров помещаются списки местных землетрясений с  $T_S - T_P \leq 10$  сек, записанных отдельными станциями (табл. 1) и отмеченных двумя станциями (табл. 2).

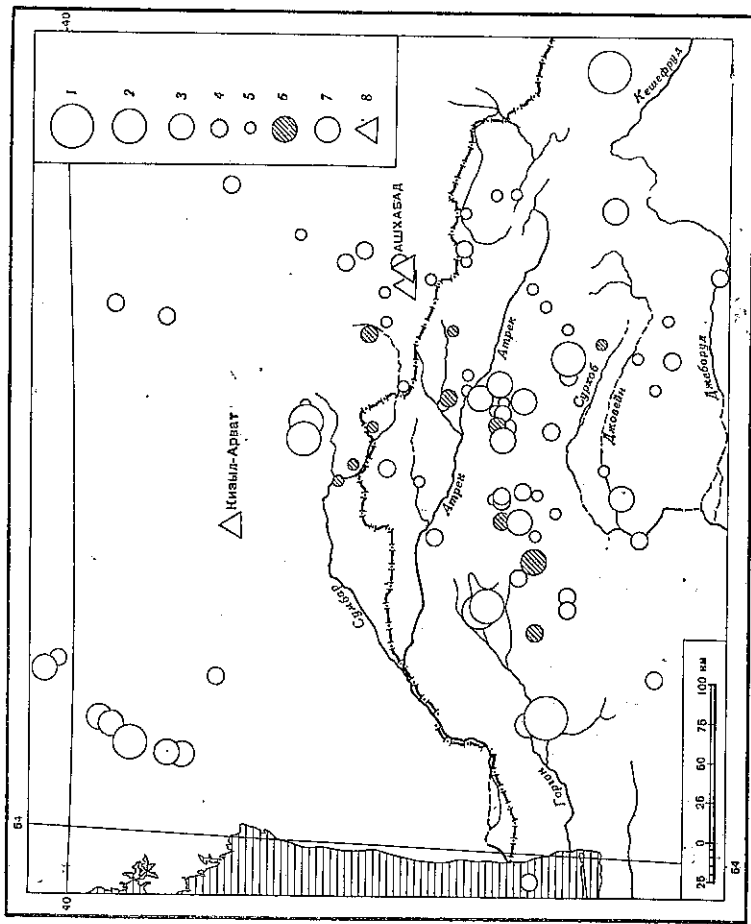
Всего за 1963 г. в Копетдагской зоне были определены эпицентры для 120 землетрясений и отдельными станциями отмечено 188 землетрясений с  $T_S - T_P \leq 10$  сек, в то время как в 1962 г. определены эпицентры для 32 землетрясений. Такое увеличение количества эпицентров вызвано тем, что в 1963 г. были использованы записи землетрясений временными сейсмическими станциями, установленными в районе г. Ашхабада.

Ниже приведено распределение этих землетрясений по энергетическим классам.

Землетрясения, для которых определены координаты эпицентров												
К	6	7	8	9	10	11	12	13				
Число землетрясений	9	11	13	35	29	15	6	2				
Местные землетрясения, отмеченные одной и двумя станциями												
Энергетический класс К												
Станции	3	4	5	6	7	8	9					
Ванновская	5	22	22	44	80	19	3					
Ашхабад				1	4	2						
Кызыл-Арват				1	1	3	1					
Ашхабад, Ванновская			1	4	11	10	5					
Кызыл-Арват, Ванновская							1					

На фиг. 1 приведено расположение эпицентров землетрясений за 1963 г. В общих чертах эта карта хорошо согласуется с картой эпицентров Копетдагской зоны за более длительный период времени (100 лет), приведенной в «Атласе землетрясений СССР», а также с картой эпицентров за 1962 г.

<sup>1</sup> Статья составлена Отделом геофизики и сейсмологии АН ТуркмССР.



Фиг. 1. Карта эпицентров землетрясений Копет-Дага за 1963 г.

Энергия землетрясений: 1 — К = 13; 2 — К = 12; 3 — К = 11; 4 — К = 10; 5 — К = 9; точность: 6 — Кл. В; 7 — я/кл; 8 — сейсмические станции

Преобладающее число эпицентров расположено на территории Иран-копетдагском прогибе и на Большом Балхане.

Для Ашхабадского сейсмического района определены эпицентры для всех землетрясений начиная с 10-го энергетического класса:

Наиболее сильные землетрясения на территории СССР в Копетдагской зоне произошли 23 апреля 1963 г. в районе Большого Балхана ( $M = 4,5, K = 12$ ) и 18 сентября 1963 г. в Копет-Даге ( $M = 4,4, K = 12$ ). 18 сентября 1963 г. землетрясение ощущалось на железнодорожной станции Арчман, в поселках Арчман, Нохур, Дешт и др. По данным сейсмических станций, эпицентр землетрясения расположен в Копет-Даге вблизи железнодорожной станции Арчман и имеет следующие координаты:  $\varphi = 38^{\circ}6' N, \lambda = 57^{\circ}1' E$ . Землетрясению предшествовало два слабых подземных толчка и за основным ударом последовало несколько афтершоков.

С максимальной силой землетрясение проявилось на железнодорожной станции Арчман (6—6,5 баллов). Многие слышали подземный гул и грохот, подобный взрыву. Люди в испуге выбегали из зданий. В клубе во время демонстрации кинофильма возникла паника. В результате сейсмических колебаний каменное здание железнодорожного вокзала получило серьезные повреждения: появились значительные сквозные трещины в стенах здания, обвалилась штукатурка, сильно повреждены почти все оконные перемычки арочного типа, сложенные из тесаного камня гюша с центральным клиннием. В водонапорной башне нарушена каменная кладка фундамента и лопнули водопроводные трубы.

Каталог землетрясений Копет-Дага за 1963 г.

Число	Момент возникновения, ч. м. с.		Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс по мощности	М	К	Район
	ч.	м.	φ°N	λ°E					
<b>Январь</b>									
15	11	46 25	36,7	56,6			3,8	11	Северный Иран
<b>Февраль</b>									
12	16	48 56	37,4	57,1				10	Северный Иран
19	06	28 31	37,6	57,5				9	То же
<b>Март</b>									
14	00	45 20	37,6	57,4				9	Северный Иран
	12	20 02	37,8	58,0				7	Копет-Даг
23	00	48 22	40,2	55,2				11	Пески Чильмамедкум
28	08	34 15	38,3	58,3				10	Копет-Даг
31	02	27 03	37,0	57,6			4,3	12	Северный Иран
	02	53 42	37,0	57,5				10	То же
<b>Апрель</b>									
2	17	06 30	38,6	58,5				9	Пески Кара-Кумы
6	07	47 20	38,2	57,8				6	Копет-Даг
11	12	25 30	38,0	58,0				6	То же
12	21	35 05	37,2	53,8				10	Юго-восточное побережье Каспия
17	11	59 29	38,0	58,0				7	Копет-Даг
	22	55 20	38,0	58,0				7	То же
18	01	52 47	37,9	56,7				9	Северный Иран
21	02	08 53	36,4	57,6				10	То же
23	23	02 11	39,6	54,7			4,5	12	Хр. Б. Балхан
26	09	55 18	38,2	58,4			3,2	10	Копет-Даг
27	09	59 42	39,8	54,8			3,7	11	Хр. Б. Балхан
	11	58 05	37,6	58,3				9	Копет-Даг
30	13	58 02	39,4	54,6			3,8	11	Хр. Б. Балхан
<b>Май</b>									
4	07	06 42	39,7	54,8			3,8	11	Хр. Б. Балхан
11	23	46 00	37,8	58,2				9	Копет-Даг
12	18	19 03	36,4	57,9				9	Северный Иран
13	09	06 12	40,1	55,3			3,2	10	Пески Чильмамедкум
17	07	33 16	37,0	55,8			3,2	10	Северный Иран
18	12	51 06	37,9	58,0				6	Копет-Даг
19	04	41 35	37,2	55,6			3,4	10	Северный Иран
	06	41 05	38,0	57,8				7	Копет-Даг
	06	44 20	38,1	57,9				9	То же
22	10	42 27	36,8	56,8			3,7	9	Северный Иран
	13	47 57	37,3	56,4				11	То же
<b>Июнь</b>									
6	19	56 17	36,8	57,7				9	Северный Иран
9	10	34 36	38,4	58,4				8	Предкопедатский прогиб
10	13	38 36	37,4	58,8				9	Северный Иран
11	10	50 02	37,8	56,3			3,1	10	То же
15	02	27 04	38,1	58,0				7	Копет-Даг
16	11	10 47	38,8	57,0				8	То же
19	17	51 08	38,0	58,4				6	»
	20	28 07	37,3	58,8				9	»
23	07	42 05	37,1	56,5				9	Северный Иран
26	22	14 24	37,3	57,8				8	То же

В одноэтажных зданиях почвы и больницы образовались сквозные трещины шириной около сантиметра. В двухэтажном здании школы образовались трещины в штукатурке, в книжных шкафах открылись дверцы и с полок упали книги на пол. В нескольких кирпичных зданиях повредились дымоходы и печи, обвалились выходы печных труб, вывалились заполненные проемы. Более 150 жилых и подсобных построек получили более слабые повреждения. В магазине с полок попадали бутылки и другая посуда.

Проявление землетрясения в пунктах, расположенных в плейстоценовой зоне, имеет следующий характер:

В поселках Арчман, Нохур и Дешт землетрясение ощущалось большинством жителей, слышался гул, скрипели балки крыши и потолков. Раскачивались висюльки предметы (электролампочки). В домах из рваного камня, в местах стыка балок, у перемычек имеются волосяные трещины в штукатурке стен. Сила сотрясения 6 баллов.

На курорте Арчман, в пос. Беурме, Кене-Беурме, Марат, Сайван, Караул, Шоркала, на железнодорожном развязке № 35, колхозах Баба-Гулак, Акишан землетрясение ощущали многие, чувствовались колебания грунта, кое-где слышался подземный гул. Сила сотрясения 4 балла.

В пос. Сунча, на железнодорожных развязках № 34, № 37, на колодцах Алабаш, Оюклы, Ортабегурджа сила сотрясения 3—4 балла (фиг. 2).

20 сентября 1963 г. в 10 ч. 32 м. по гринвичскому времени произошло сильное землетрясение в том же районе, наиболее сильно ощущавшееся в районе железнодорожной станции Бами,  $M = 4,2$ ,  $K = 12$ . Эпицентр, по данным сейсмической сети, имеет координаты  $\phi = 38^{\circ}6'N$ ;  $\lambda = 57^{\circ}0'E$ . На железнодорожной станции Бами в здании вокзала в оконных и дверных перемычках образовались трещины шириной в 2—3 мм. Некоторые жилые здания, возведенные из камня гоша в 1894 г., получили множество трещин штукатурки в наружных и внутренних стенах, над перемычками, у стыка печей. В домах новой постройки трещин не обнаружено. В здании участковой больницы (стены глинобитные) образовались трещины в стенах и у печей, местами откололась штукатурка. Работники больницы ощущали сильные колебания грунта, сдвинулись некоторые большие койки, заметно колебалась абажур электроламп. Землетрясение сопровождалось гулом и ощущалось многими жителями. Слышался треск оконного стекла и звон посуды, скрипела мебель, качались висюльки предметов. Некоторые жители выбегали из домов на улицу. Сила сотрясения была 5,5—6 баллов. Землетрясение ощущалось в следующих пунктах: аул Зау (10 км от Бами), железнодорожная станция Кодж (20 км от Бами), аулы Кодж, Дешт, Марат, Кара-Кала селгй 4 балла. Это же землетрясение ощущалось в железнодорожном развязке № 30, пос. Пырнуар — силой 3 балла.

26 апреля 1963 г. в 9 ч. 55 м. по гринвичскому времени произошло местное землетрясение в Ашхабаде силой 3,5 балла.

11 мая 1963 г. в 23 ч. 46 м. по гринвичскому времени произошло землетрясение, ощущавшееся в Ашхабаде и Безмеине силой 3 балла.

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	Район
		φ°N	λ°E					
<b>Октябрь</b>								
1	08 27 01	37,6	58,4			3,5	10	Копет-Даг
	18 31 21	37,3	56,0			3,1	10	Северный Иран
	18 48 32	37,5	55,8			4,2	12	То же
5	03 03 39	37,5	55,8			4,2	12	»
9	00 03 07	37,0	57,8				9	Копет-Даг
11	21 14 20	37,7	57,5				8	То же
	22 12 16	37,7	57,3				9	»
	23 34 12	37,7	57,3				10	»
16	07 44 32	38,0	57,9		Б		7	»
18	01 17 23	38,1	56,8			3,1	10	»
19	11 11 03	37,6	58,7				9	»
20	16 06 16	37,2	57,7				8	Северный Иран
21	10 21 58	37,2	56,6				9	То же
23	23 27 29	37,2	57,2				8	»
25	12 59 15	39,7	58,0				10	Кара-Кумы
<b>Ноябрь</b>								
22	18 52 11	38,6	57,2			3,6	9	Копет-Даг
23	13 20 52	39,3	54,6				11	Хр. М. Балхан
<b>Декабрь</b>								
11	22 07 42	38,2	58,0				8	Копет-Даг
12	11 05 37	38,0	58,2			3,3	6	То же
	20 07 45	37,0	55,9			3,5	10	Северный Иран
13	16 52 33	36,6	56,3				10	То же
16	01 13 35	37,1	57,1			3,1	10	»

Таблица 1  
Список местных землетрясений, записанных одной станцией

Станция	Число	Момент возникновения, ч. м. с.		А <sub>г</sub> <sup>*</sup> , км	К	Станция	Число	Момент возникновения, ч. м. с.		А <sub>г</sub> <sup>*</sup> , км	К
		ч.	м. с.					ч.	м. с.		
<b>Январь</b>											
Ашх	16	20	43 13	15	6	Ашх	5	07 39 48	30	7	7
	Вн	7	02 46 31	25	5		Вн	15	09 30 10	30	8
	9	09 29 20		5	7		2	08 09 31	45	7	7
	11	01 44 18		60	6-7		5	19 41 51	60	8	8
	17	23 28 16		25	8		6	11 18 54	10	5-6	5-6
	21	14 15 23		25	8		8	08 01 42	25	6	6
<b>Февраль</b>											
Ашх	5	12 18 27		30	8	Ашх	9	13 06 42	10	4	4
	Вн	4	09 49 50	0	5		Вн	24	05 02 34	30	7
	8	13 11 57		10	6		25	22 26 29	20	6	6
	12	18 03 32		65	9		26	19 59 00	20	7	7
	13	04 57 48		30	7		31	08 43 06	5	5	5
	15	07 53 41		10	5			12 54 30	5	4	4
	15	08 43 32		15	7						
	17	09 57 42		10	5						
	18	23 21 40		40	7						
	22	16 05 53		20	6						
	24	11 03 17		20	6						
	27	04 19 22		30	7						
	28	12 42 20		25	6-7						
<b>Март</b>											
<b>Апрель</b>											

\* А<sub>г</sub> — гипоцентральное расстояние.

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	Район
		φ°N	λ°E					
<b>Июль</b>								
5	10 52 53	36,5	57,4				9	Северный Иран
	16 09 50	37,2	56,3				9	То же
6	09 07 44	36,6	57,9				8	»
13	20 17 20	38,0	57,4				9	Копет-Даг
21	21 05 09	37,7	57,8			3,6	11	Северный Иран
23	11 37 06	36,7	58,7				9	То же
	07 41 56	36,6	57,6				9	»
	18 38 36	37,8	58,3				8	Копет-Даг
25	10 04 46	37,8	58,2			3,6	6	То же
31	17 50 49	37,2	57,1			3,6	11	Северный Иран
	20 35 32	37,4	57,0				11	То же
<b>Август</b>								
1	10 15 32	38,2	57,1				9	Копет-Даг
8	17 34 59	37,4	57,3			4,7	9	Северный Иран
11	08 43 44	37,1	55,0			3,9	13	То же
12	11 56 28	37,1	55,0				11	»
15	17 42 42	39,4	57,9				11	Пески Кара-Кумы
16	07 24 55	37,7	57,7			4,7	7	Копет-Даг
17	21 58 50	36,7	59,7				13	То же
18	22 59 05	36,5	55,3				10	Северный Иран
19	19 10 45	39,1	55,2			3,2	10	Хр. М. Балхан
21	08 13 40	36,1	58,2				10	Северный Иран
24	23 34 06	38,0	58,6				7	Копет-Даг
25	05 51 12	37,8	58,4				7	То же
	05 54 02	38,1	58,3				6	»
	11 10 48	37,9	58,5			3,0	8	»
26	11 30 21	38,2	57,8		Б		10	»
	12 52 56	38,0	58,2				6	Северный Иран
28	06 55 12	37,7	57,2				8	То же
	07 09 33	37,2	58,1				9	Восточное побережье Каспийского моря
	13 43 20	39,0	58,9			3,3	10	»

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	Район
		φ°N	λ°E					
<b>Сентябрь</b>								
9	07 07 54	37,9	57,7				7	Копет-Даг
12	20 20 32	37,4	57,3			3,6	9	Северный Иран
13	22 31 02	37,4	57,4			3	11	То же
	14 32 25	38,0	58,3				10	Копет-Даг
14	15 28 44	38,1	58,3			3,6	11	То же
15	19 15 21	38,1	58,1			3,2	10	»
	01 06 35	37,3	57,3			3,2	10	Северный Иран
	04 36 32	37,4	56,4			3,2	10	То же
17	19 12 21	38,4	57,1			4,4	12	Копет-Даг
18	13 58 15	38,4	56,7				9	То же
	15 41 56	38,6	56,8			3	10	Северный Иран
	19 09 08	38,3	56,8			3,2	10	То же
19	00 50 37	37,3	56,6				8	Копет-Даг
	05 29 12	37,8	58,6				10	Северный Иран
	06 22 35	37,4	56,6				9	То же
	07 12 08	37,4	56,6				9	»
	11 53 50	37,4	57,2			4,2	12	Копет-Даг
20	10 32 40	38,6	57,0				6	То же
21	19 28 28	38,0	58,3				12	Северный Иран
22	20 05 04	37,1	58,0			3,1	10	То же
24	10 36 22	37,4	57,2			3,8	11	»
	19 33 52	37,4	57,4				9	Копет-Даг
28	05 13 50	38,2	58,6				8	»

