

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

В Копетдагской сейсмической зоне имеются только три сейсмические станции; две из них — Ашхабад (Ашх) и Кызыл-Арват (К-А) — оборудованы приборами общего типа, и только на ст. Ванновская (Вн) установлена высокочувствительная аппаратура. Расположение станций очень неблагоприятно для использования их наблюдений при определении эпицентров землетрясений. Поэтому для всей исследуемой области, ограниченной координатами 36—42° с. ш. и 52—62° в. д., эпицентры могут быть определены для всех землетрясений только с уровня  $M \geq 4$  (или  $K \geq 11$ ).

В связи с тем, что из-за неблагоприятного расположения сейсмических станций часто невозможно определить эпицентры землетрясений, так как записаны они одной или двумя станциями, в настоящей статье, кроме каталога землетрясений, для которых определены эпицентры, помещаются списки местных землетрясений, отмеченных отдельными станциями, с  $t_s - t_p \leq 10$  сек (табл. 1), а также списки местных землетрясений, отмеченных двумя станциями (табл. 2), с указанием энергетического класса.

Из анализа списка местных землетрясений, отмеченных несколькими станциями, видно, что энергетический класс землетрясений (К), определенный по записям ВЭИИ ст. Ванновская по палетке КСЭ, на один порядок ниже класса энергии, определенного для этих же землетрясений по наблюдениям станций Кызыл-Арват и Ашхабад по записям прибором общего типа. В каталоге землетрясений, где указаны координаты эпицентров, энергетический класс К определяется по наблюдениям сейсмической ст. Ванновская.

### Каталог землетрясений Копет-Дага за 1964 г.

Октябрь	Момент времени	Координаты эпицентра		Время суток	Класс	М	К	Район
		φ°N	λ°E					
11	16 25 59	38,4	57,0	Январь	А	3,8	11	Копет-Даг
	10 10 18	37,3	56,7					
	06 36 57	37,0	58,0					
9	17 28 49	38,5	57,6	Февраль			9	Предкопетдагский прогиб
	13 36 39	36,5	57,4					
	08 19 17	39,0	55,5					
12	11 33 51	39,0	55,5	Март	Б	3,1	10	Предкопетдагский прогиб
	7	22 18 34	37,9					

<sup>1</sup> Статья составлена Ин-том физики Земли и атмосферы АН ТуркмССР.

Октябрь	Момент времени	Координаты эпицентра		Время суток	Класс	М	К	Район	
		φ°N	λ°E						
7	02 10 45	38,3	56,1	Апрель	Б	3,2	10	Западный Копет-Даг	
	13	01 14 42	40,1						52,1
	14	22 35 20	38,2						58,2
	18	10 58 59	38,6						57,4
13	14 40 17	38,0	57,0	Май	Б	3,5	10	Северный Иран	
	09 50 52	37,8	58,3						
	22 31 57	36,0	58,6						
15	01 36 12	38,8	55,7	Июнь	Б	3,5	11	Иран	
	13 19 05	39,0	57,6						
	16 05 08	37,1	56,0						
27	03 02 52	39,7	54,6	Июль	Б	4,25	12	Хр. Большой Балхан	
	06 40 44	38,4	58,7						
13	13 36 09	37,9	56,8	Август			10	Северный Иран	
	13 38 14	37,9	56,7						
	13 31 38	37,7	56,6						
	21	08 42 41	38,9						56,6
27	15 03 41	39,6	57,4	Сентябрь	Б	3,5	11	Северный Иран	
	05 54 07	38,1	57,4						
	9	02 08 52	37,2						57,1
13	01 46 17	38,9	57,2	Октябрь			9	Предкопетдагский прогиб	
	24	02 12 16	36,7						56,9
5	20 25 04	37,7	57,0	Ноябрь			9	Северный Иран	
	17	00 35 03	37,7						57,5
	25	22 02 45	38,1						57,1
	30	20 41 14	38,2						56,9
1	18 36 26	37,0	56,0	Декабрь			9	Северный Иран	
	11	10 10 56	37,4						60,0
	22	02 14 26	37,4						56,9
	27	10 37 24	36,9						60,1
6	07 23 27	40,0	53,6	Январь			11—12	Красноводский полуостров	
	12	13 37 39	37,4						58,7
	18	22 01 26	37,7						55,7
24	15 27 27	37,4	54,7	Февраль	Б	3,6	11	Западная Туркмения	
	30	16 51 00	38,3						57,6

Окончание

Число	Момент воз- вращения Ф. М. Р.	Координаты всплозня		Глубина отвала, м	Класс по- крытия	М	К	Район
		Ф. М.	Р. Ф.					
1	08 21 51	36,8	54,7		Б	4	12	Северный Иран
3	22 32 37	36,8	55,7			4,4	12	То же
4	00 09 09	37,2	55,3			4,2	9	»
6	05 54 29	38,1	57,0			4	12	»
	06 25 16	38,0	56,9			4	12	»
	08 22 39	37,6	56,9				10	»
	09 09 00	38,0	56,9				9	»
	09 33 40	38,1	56,9				10	»
	09 59 17	38,1	56,9				9	»
	15 37 34	37,8	56,9		3,5		11	»
7	10 39 13	37,7	56,8				10	»
8	22 18 40	37,5	57,2				9	»
13	10 48 46	37,5	56,8		3,7		11	»
	12 38 09	37,5	56,8				9	»
14	00 21 23	37,7	56,9				10	»
	16 00 36	37,3	55,9				9	»
20	07 58 54	37,2	58,3				10	»

Таблица 1

Местные землетрясения ( $t_s - t_p \leq 10$  сек), отмеченные отдельными станциями

Станция	Число	Момент воз- вращения Ф. М. Р.	А, км	К	Ф	А, км	К	Момент воз- вращения Ф. М. Р.	А, км	К
Вн	12	02 28 35	35	6	23	15 49 26	20	8		
	13	03 13 38	75	8	25	07 29 18	150	9		
	14	13 52 38	20	5-6						
Вн	4	18 46 01	50	8	27	16 40 08	10	4		
	5	22 51 05	50	8	28	07 04 04	60	9		
	14	10 36 15	50	5		23 50 50	50	9		
К-А	11	09 44 19	10	7-8	14	05 28 31	70	8		
	11	16 09 31	70	8	20	19 19 39	60	7-8		
	12	09 07 21	75	9	24	12 53 39	20	7		
		11 26 21	15	4		23 37 57	70	9		
		12 29 47	5	4						
Вн	2	12 48 11	75	10	9	03 12 33	40	6-7		
	6	09 54 50	15	5	14	08 29 20	5	4		
	7	07 35 57	5	3	25	20 07 40	30	6		
			07 40 36	15	7	07 55 17	45	7		
			22 54 22	15	6	11 59 47	35	7		
			22 37 25	15	6	12 00 17	15	5		
К-А	3	12 33 19	75	6-7	8					

Продолжение

Станция	Число	Момент воз- вращения Ф. М. Р.	А, км	К	Ф	А, км	К	Момент воз- вращения Ф. М. Р.	А, км	К
Анх Вн	4	09 09 29	15	5	21	07 31 03	20	7		
	6	02 30 42	30	8	25	10 23 22	65	8		
		02 57 14	35	6	27	22 23 26	70	10		
		08 56 53	15	7	25	18 27 00	15	5		
		08 49 13	15	6-7						
Вн	8	09 50 18	10	5	19	08 48 07	10	5		
	9	10 44 33	10	5	20	07 22 30	10	5		
	14	13 22 00	5	5	28	09 00 11	10	6		
	15	08 50 32	10	7	30	09 01 22	15	6		
		11 23 14	10	5	28	12 43 44	80	9		
К-А	24	02 29 56	50	8						
		03 40 06	50	9						
Анх Вн	24	09 17 38	15	5	17	21 23 27	35	6-7		
	3	08 44 33	5	5	20	08 26 37	15	6		
	4	20 04 43	75	8	21	01 51 15	10	6		
		21 07 10	75	7	22	08 03 88	10	4		
		10 44 51	20	7	27	15 03 59	10	3		
К-А	17	00 43 34	25	6-7						
		02 57 51	60	8						
Вн	2	13 29 33	85	7	21	05 48 01	30	7		
	4	07 48 18	10	6	23	15 54 30	5	4		
	6	01 51 03	15	6						
	7	02 42 07	25	7						
		06 32 10	5	4	23	10 12 12	30	6		
		02 14 08	35	6	24	20 30 44	15	5		
		21 16 12	20	4	27	09 35 54	45	7		
К-А	10	08 10 30	40	7	29	03 07 09	30	5-6		
	13	11 58 09	5	4	31	15 04 50	25	5-6		
	14	08 12 54	5	4						
	15	07 58 58	5	4						
	16	07 09 24	30	4						
	17	07 09 24	30	4						
	25									
Вн	1	19 44 08	40	8	13	15 55 52	70	7		
	3	14 46 15	5	3	16	16 46 03	70	8		
	4	04 20 17	40	7	17	20 40 54	30	6		
	7	04 22 16	10	3	18	06 56 53	10	6		
	8	22 57 13	75	7-8	19	06 18 44	10	6		
	9	10 03 07	20	4	22	01 56 57	20	6		
	10	09 53 06	15	4	22	06 59 42	50	7		
	12	07 44 35	5	4	28	13 59 21	30	5		
	13	08 24 56	5	4	25	04 03 12	30	9		
	22	10 49 49	60	5		18 00 25	30	6		

Местные землетрясения, отмеченные двумя станциями

Станция	Число	Момент пов- трясения	Δ, км	К	Станция	Число	Момент пов- трясения	Δ, км	К																
Вн	7	14 29 41	45	8	Вн	31	15 55 30	25	8																
	10	14 50 02	10	5-6		25	11 56 19	40	7																
	11	06 46 34	10	6		Ашх	Ашх	60	8																
	14	13 16 44	40	7		Вн	9	01 58 44	10	7															
	16	12 26 25	10	5																					
	Ашх	20	10 17 38	70							8	Вн	20	01 07 30	20	7									
		30	01 49 01	50							6														
		1	01 11 38	25							7						Ашх	Ашх	25	9					
		2	01 12 08	10							5						Вн	Вн	40	7					
		5	00 20 51	50							6						Ашх	Ашх	45	8					
15		09 52 34	30	6	Вн						4						13 15 56	10	6						
16		09 52 34	30	6																					
17		03 34 17	80	8																Вн	18	01 40 34	30	7	
17		03 34 17	80	8																					
3		06 53 30	5	5		Ашх	Ашх	55	7																
15	13 09 16	5	5	Вн		Вн	80	7																	
16	21 39 54	40	4	Ашх		Ашх	90	5																	
17	16 36 37	45	8	Вн		21	20 21 53	80	7																
17	06 36 41	50	9																						
17	13 46 26	15	4							Вн		Вн	50	6											
К-А	2	10 16 51	10		6					Вн	23	10 47 46	75	6											
	3	02 51 29	15		6																				
	4	22 55 05	40		9										Вн	27	20 32 55	145	11						
	11	09 13 02	50		7																				
	14	14 08 53	40		9															Вн	3	13 07 44	40	8	
	18	00 06 43	15		4																				
	3	23 15 48	45		8																				Ашх
	12	15 50 07	60	6	Вн	Вн	45	8																	
	Вн	2	10 16 51	10	6	Вн	4	00 15 56	45																8
		3	02 51 29	15	6																				
4		22 55 05	40	9	Ашх					Ашх	47	7													
11		09 13 02	50	7	Вн					Вн	40	8													
14		14 08 53	40	9	Ашх					Ашх	50	7													
18		00 06 43	15	4	Вн					7	07 55 23	40	8												
3		23 15 48	45	8																					
12		15 50 07	60	6										Вн	Вн	50	7								
К-А		2	10 16 51	10										6	Вн	8	11 59 52	5	6						
		3	02 51 29	15										6											
	4	22 55 05	40	9		Ашх	Ашх	30	7																
	11	09 13 02	50	7		Вн	Вн	20	7																
	14	14 08 53	40	9		Ашх	Ашх	25	7																
	18	00 06 43	15	4		Вн	11	05 26 12	20					7											
	3	23 15 48	45	8																					
	12	15 50 07	60	6	Вн					Вн	75	9													
	Вн	2	10 16 51	10	6					Вн	13	03 07 06	75							9					
		3	02 51 29	15	6																				
4		22 55 05	40	9	Ашх										Ашх	80	9								
11		09 13 02	50	7	Вн										Вн	50	9								
14		14 08 53	40	9	Вн										15	16 14 48	50	8							
18		00 06 43	15	4																					
3		23 15 48	45	8															Ашх		Ашх	60	8		
12		15 50 07	60	6		Вн	Вн	70	8																
К-А		2	10 16 51	10		6	Вн	20	08 11 09					60					9						
		3	02 51 29	15		6																			
	4	22 55 05	40	9		Ашх				Ашх	80	8													
	11	09 13 02	50	7		Вн				Вн	70	8													
	14	14 08 53	40	9		Вн				20	10 14 54	80	8												
	18	00 06 43	15	4																					
	3	23 15 48	45	8	Ашх										Ашх	40	8								
	12	15 50 07	60	6	Вн										Вн	80	8								
	Вн	2	10 16 51	10	6										Вн	21	07 10 57	60		9					
		3	02 51 29	15	6																				
4		22 55 05	40	9	Ашх		Ашх	60	8																
11		09 13 02	50	7	Вн		Вн	130	9																
14		14 08 53	40	9	Вн		26	03 58 24	80					8											
18		00 06 43	15	4																					
3		23 15 48	45	8		Ашх				Ашх	75	9													
12		15 50 07	60	6		Вн				Вн	90	9													
К-А		2	10 16 51	10		6				Вн	27	17 24 20	75						9						
		3	02 51 29	15		6																			
	4	22 55 05	40	9		Ашх									Ашх	90	9								
	11	09 13 02	50	7		Вн									Вн	90	9								
	14	14 08 53	40	9		Вн									27	17 24 20	75	9							
	18	00 06 43	15	4																					
	3	23 15 48	45	8	Ашх		Ашх	90	9																
	12	15 50 07	60	6	Вн		Вн	90	9																

### Особенности проявления сейсмичности

В 1964 г. на основании наблюдений сейсмических станций в Копетдагской зоне были определены эпицентры для 59 землетрясений; отдельные станции были отмечены 240 землетрясений с  $t_s - t_p \leq 10$  сек. Распределение этих землетрясений по энергетическим классам дано в табл. 3.

Таблица 3

Распределение землетрясений по энергетическим классам

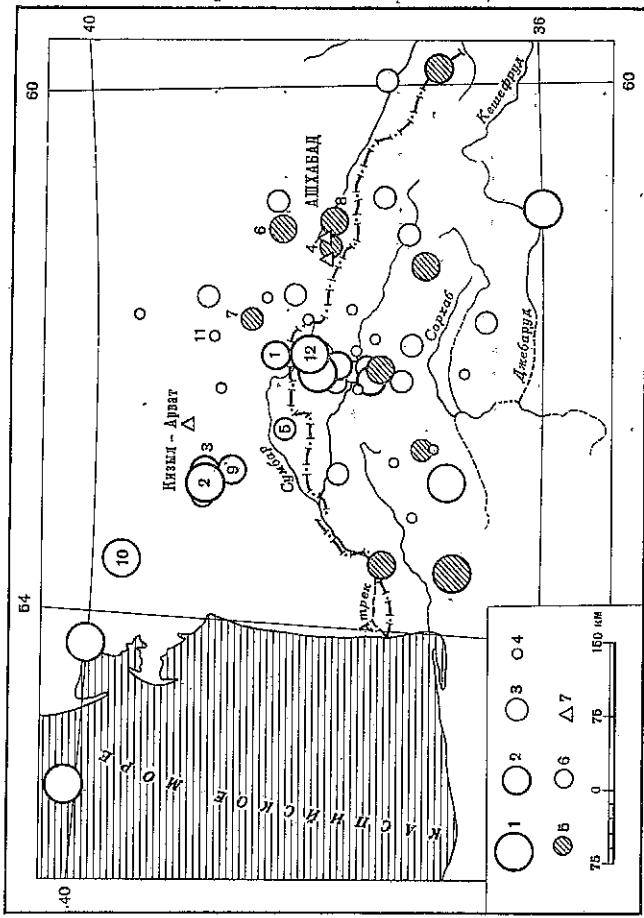
Число землетрясений	Энергетический класс									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
С определенными координатами эпицентров										
Местных ( $S - P \leq 10$ сек), отмеченных отдельными станциями										
Местных, отмеченных двумя станциями										
Всего	7	19	22	33	32	19	10	2		
Вн. Ашх		4	4	6	3	7	7			
К-А										
Вн. Ашх		1	2	5	16	18	5	4		
Вн. К-А						4	2	3		
Всего	7	24	31	45	51	49	42	30	42	8

Расположение эпицентров землетрясений приведено на фиг. 1. В общих чертах карта эпицентров за 1964 г. довольно хорошо согласуется с картой эпицентров Копетдагской зоны за 100 лет, приведенной в Атласе землетрясений СССР. Преобладающее число эпицентров землетрясений в 1964 г. было расположено на территории Северного Ирана. Непосредственно на территории СССР в Копетдагской зоне наиболее сильные землетрясения имели  $K = 12$  ( $M = 4\frac{1}{4} - 4\frac{1}{2}$ ). В табл. 4 приведен список землетрясений, для которых имелись сведения об опущимости, с указанием названий населенных пунктов и силы землетрясения в баллах. Порядковые номера землетрясений в табл. 4 соответствуют номерам землетрясений на карте эпицентров (фиг. 1).

С наибольшей силой 5-6 баллов ощущались землетрясения: Нохурское 11 января (№ 1),  $K = 11$ ,  $M = 3,8$ ; Кизыл-Арватское 12 февраля (№ 2),  $K = 12$ ,  $M = 4\frac{1}{4}$ ; Игангское 14 апреля (№ 6),  $K = 11$ ,  $M = 3,5$ ; Бахарденское 18 апреля (№ 7),  $K = 11$ ,  $M = 3,5$  и Ашхабадское 13 мая (№ 8),  $K = 11$ ,  $M = 3,5$ .

Последствия Нохурского землетрясения исследованы Г. Л. Голинским и Р. Д. Непесовым. По данным макросейсмического обследования и анализу характера распространения землетрясения, эпицентр его находится в 4-5 км к юго-востоку от сел. Нохур Геок-Тепинского района. По инструментальным данным эпицентр в 15 км к востоку-северо-востоку от Нохура, но данные эти мало надежны. Зона опущимости расположена в Копетдагском антиклинории, в южной гряде Копетдага — между долинами рек Сумбар и Ходжаконе — и охватывает район селений, расположенных на Караул-Нохурском пиаго.

Схема распространения землетрясения, составленная Г. Л. Голинским, приведена на фиг. 2. В эпицентральной зоне землетрясение ощущалось



Фиг. 1. Карта эпицентров землетрясений Копет-Дага за 1964 г. Составила К. Д. Жагучкина

Энергия землетрясений (в Дж): 1 —  $10^{12}$ ; 2 —  $10^{11}$ ; 3 —  $10^{10}$ ; 4 —  $10^9$ ; точность определения эпицентра: 5 — класс Б; 6 — н/к; 7 — сейсмические станции

силой 6 баллов. Характер проявления землетрясения в отдельных пунктах следующий:

Нохур. Землетрясение ощущалось всеми жителями селения в виде сильных колебаний почвы, длившихся 4-6 сек. Некоторые ощутили сильный толчок, сопровождающийся подземным гулом, идущим с западной стороны. Большинство в испуге выбегало из домов. Слышались сильный скрип полов, потолков и чердачного перекрытия. Открывались внутренние двери и падали предметы. Дребезжали стекла в окнах и звенела посуда. Во многих одноэтажных зданиях, возведенных из рваного камня и сырцового кирпича, образовались значительные повреждения: широкие трещины в штукатурке, откалывание кусков штукатурки, изменились тонкие трещины в кладке стен и перегородок. Около 100 жилых домов получили легкие и значительные повреждения в штукатурке стен. В колхозе Потраничник пострадало здание конторы колхоза и склад. В роднике повысился уровень воды. Согласно сейсмической шкале С. В. Медведева, сила землетрясения в сел. Нохур достигла 6 баллов.

Караул. Многие слышали подземный гул, доносившийся с северной стороны. От резкого толчка жители поселка в испуге выбегали из домов. Во многих одноэтажных — группы А — зданиях образовались легкие повреждения: тонкие трещины в штукатурке, осыпание побелки. Слышались скрип полов, потолков и перегородок, дребезжание оконных стекол. Сила землетрясения 5 баллов.

Кёне-Кумбев. Землетрясение ощущалось многими. Славшие проснулись и в панике выбежали на улицу. Ощущался резкий подземный толчок, а затем колебания почвы. В некоторых зданиях — трещины штукатурки, в отдельных случаях — осыпание штукатурки и известковой побелки. В горах произошли камнепады и небольшие смещения грунта по склону гор. Сила землетрясения 5 баллов.

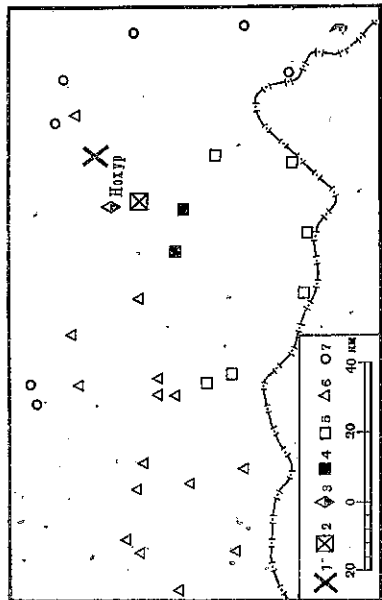
Ощутимые землетрясения Копетдагской зоны

№ п/п	Месяц	Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты центра		К	М	Изохроны	Район	Макросейсмические сведения	
				φ° N	λ, E					Пункт	Валь-вошь
1	I	14	16 25 59	38,457,0	41 3,8	B	Копет-Даг Сумбарская долина	Копет-Даг	Карта изосейст, фиг. 2	Кизыл-Арват	5
										Искандер	5
2	II	12	08 19 17	39,055,5	12 4 1/4	B	Копет-Даг	Копет-Даг	Карта изосейст, фиг. 2	Кульмац	5
										Узун-Су	4
3	II	12	11 33 51	39,656,3	10 3,5	B	То же	То же	Карта изосейст, фиг. 4	Казанджик	4
										Кизыл-Арват	4
4	III	7	22 18 34	37,958,2	10 3,1	B	Предкопет-дагский прогиб	Предкопет-дагский прогиб	Карта изосейст, фиг. 3	Фирюза	3-4
										Ашхабад	3-4
5	IV	7	02 10 45	38,256,4	10 3,2	B	Хребет Мон-жуклы	Хребет Мон-жуклы	Карта изосейст, фиг. 3	Кара-Кала	3-4
										Ашхабад	3
6	IV	14	22 35 20	38,258,2	11 3,5	B	Предкопет-дагский прогиб	Предкопет-дагский прогиб	Карта изосейст, фиг. 3	Ашхабад	3
										Ашхабад	3
7	VI	18	40 58 59	38,657,4	10	B	То же	То же	Карта изосейст, фиг. 4	Бахарден	5
										Искандер	4-5
8	V	13	09 50 52	37,858,3	11 3,5	B	Ашхабад	Ашхабад	Карта изосейст, фиг. 4	Искандер	4-5
										Хр. Карагез	3
9	V	18	01 36 42	38,855,7	11 3,5	B	Большой Бал-хан	Большой Бал-хан	Карта изосейст, фиг. 3	Отсутствуют	3
										Ашхабад	3
10	V	27	03 02 52	39,754,6	12 4 1/4	B	Большой Бал-хан	Большой Бал-хан	Карта изосейст, фиг. 3	Ашхабад	3
										Ашхабад	3
11	VII	13	01 46 17	38,957,2	9	B	Предкопет-дагский прогиб	Предкопет-дагский прогиб	Карта изосейст, фиг. 3	Ашхабад	3
										Ашхабад	3
12	XII	6	05 54 28	38,157,0	12 4,2	B	Северный Иран	Северный Иран	Карта изосейст, фиг. 3	Дайне	5
										Кене-Кесер	5
13	XII	6	05 54 28	38,157,0	12 4,2	B	Северный Иран	Северный Иран	Карта изосейст, фиг. 3	Орехово	5
										Сарымакд.	4-5
14	XII	6	05 54 28	38,157,0	12 4,2	B	Северный Иран	Северный Иран	Карта изосейст, фиг. 3	Прохладное	4-5
										Солюклы	4-5

Илай-Кана, Орехово, Дайна, Кене-Кесер, Дузлы-Депе, Куруждей. В этих селениях землетрясение ощущалось почти одинаково (отмечено многими людьми): слышалась дребезжание оконных стекол, кое-где открылись внутренние двери, слышался легкий скрип полов. В Дузлы-Депе на крыше дома раскололся шифер. В отдельных зданиях легкие повреждения: тонкие трещины в штукатурке, осыпание побелки. Сила землетрясения 4-5 баллов.

Курорт Арчман расположен у подножья Копет-Дага, на предгорной равнине, к северо-востоку от эпицентра. Землетрясение там ощущали только некоторые курортники, находящиеся в состоянии покоя (сидели или лежали), почувствовал слабый толчок и дрожание пола. Колебаний висячих предметов не наблюдалось. Признаков даже легких повреждений в зданиях не обнаружено, кое-где слышался подземный гул. Сила землетрясения 3 балла. В селениях Арчман и Бурж, расположенных всего в 5 км от курорта, землетрясение вообще не отмечено.

Верхний Айдере, Деши, Нижний Айдере, Сайван, Дурдыхан, Тутшка-ла — горные селения, расположенные на сильно пересеченной местности. Здесь, как и в Арчмане, землетрясение ощущалось слабо и отмечено немногими в виде легкого толчка, гула и тихого звона оконного стекла и посуды. Резкому изменению характера проявления землетрясения, наблюдавшемуся на курорте Арчман и в указанных выше поселках, способствовали,



Фиг. 2. Карта изосейст Нохурского землетрясения 11 января 1964 г. Составил Г. Л. Голинский

1 — эпицентр, определенный по инструментальным данным; 2 — макросейсмический эпицентр; 3-6 баллов; 4-5 баллов; 5-4 балла; 6-3 балла; 7 — не ощущалось

вероятно, локальные сеймотектонические условия: между курортом Арчман и эпицентром (в широтном направлении) проходит крупный глубинный разлом. Между селениями Верхний Айдере и др. и эпицентром, в направлении с юго-запада на северо-восток, проходит другой глубинный разлом. Эти разломы и послужили, по-видимому, поглощающей средой на пути распространения сейсмических волн, в результате чего произошло резкое уменьшение сейсмического воздействия на здания и сооружения.

12 февраля 1964 г. в 8 ч. произошло землетрясение в районе Кизыл-Арвата,  $K=12$ ,  $M=4 1/4$ .

Землетрясение ощущалось в Кизыл-Арвате на расстоянии 65 км от эпицентра силой 5 баллов. На улице Махтум-Кули около 30 одноэтажных домов, возведенных без антисейсмических мероприятий, получили легкие повреждения: заметные трещины в штукатурке стен и перегородок, осыпание штукатурки и побелки стен.

В Искандере землетрясение ощущалось многими, находившимися в состоянии покоя. В школе № 2 во время урока учащиеся почувствовали дрожание парт, подняли шум и начали выбегать из классов. Учитель, стоявший у доски, землетрясения не почувствовал. Кое-кто из жителей поселка наблюдали слабое колебание висячих предметов. В стенах школы и в некоторых одноэтажных местного типа домах местами откалывалась штукатурка и осыпалась известковая побелка.

На разъезде № 142 землетрясение замечено людьми, находившимися в помещении: ощущались толчок, слышалась дребезжание стекол и посуды, отмечались колебания висячих предметов и осыпание мелких кусков глиняной штукатурки на стенах домов.

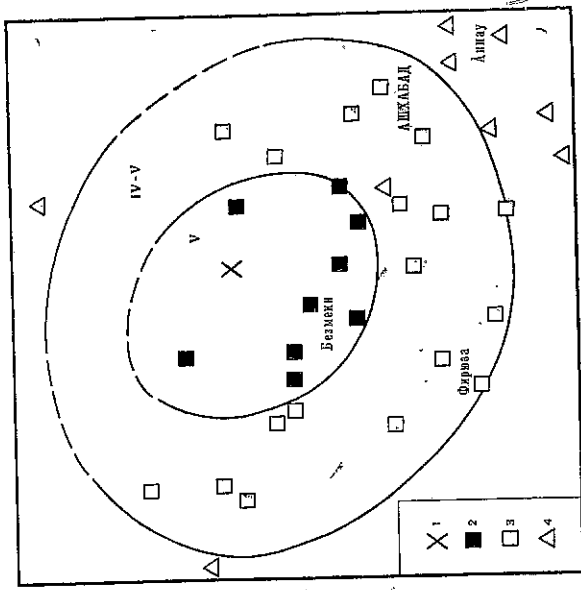
Годдин. Землетрясение ощущалось немногими людьми, неуверенно. Пастух, находившийся в 2-3 км от селения, почувствовал сотрясение на открытом воздухе.

Кульмац. Землетрясение замечено бодрствовавшими в помещении в виде толчка и колебания висячих предметов. Легкие предметы слегка сдвинулись с места.

В сел. Узун-Су ощущался толчок многими, сидевшими в домах (на полу), слышался скрип мебели, колебались висячие электролампы. Находясь в горах также ощутили землетрясение и слышали близкие звуки падающих с гор камней. Работавшие и бывшие в движении землетрясения не ощутили.

Фиг. 3. Карта изосейст Изгантского землетрясения 14 апреля 1964 г. Составил Г. Л. Голинский

1 — эпицентр; 2 — 5 баллов; 3 — 4 балла; 4 — 3 балла



В г. Казанджик землетрясение замечено бодрствовавшими: дребезжала посуда, колебались висюльки и свисали с места легкие предметы.

Через 3 часа 14 минут в Кызыл-Арвате и других пунктах ощущался повторный толчок.

44 апреля 1964 г. произошло землетрясение в районе Изганта, Геоф-Тепинского района с  $M = 3,5$ . Изучение зоны распространения и характера проявления им схема распространения землетрясения приведена на Построенная им схема распространения землетрясения приведена на фиг. 3. Эпицентр, определенный по инструментальным данным, довольно хорошо согласуется с макросейсмическими наблюдениями и расположен в 10 км юго-восточнее сел. Иагант. В отдельных населенных пунктах Изгантское землетрясение проявлялось следующим образом.

Иагант. Селение расположено на предгорной равнине, в песках Ка-ракумах. Землетрясение произошло ночью. Три сильных подземных толчка разбудили большинство спящих жителей поселка. В испуге люди вы-бежали из домов. Слышался скрип полозков и тяжелой мебели, заметно раскачивались висюльки — электролампы, подвесные детские ка-чалки. Славшие на полу чувствовали колебания почвы. В домах дребезжа-ли оконные стекла и плотно составленная посуда, двинулись открытые внутренние двери и форточки. В отдельных зданиях местной постройки обнаружены тонкие трещины штукатурки и осыпание известковой побел-ки. Сила землетрясения 5 баллов.

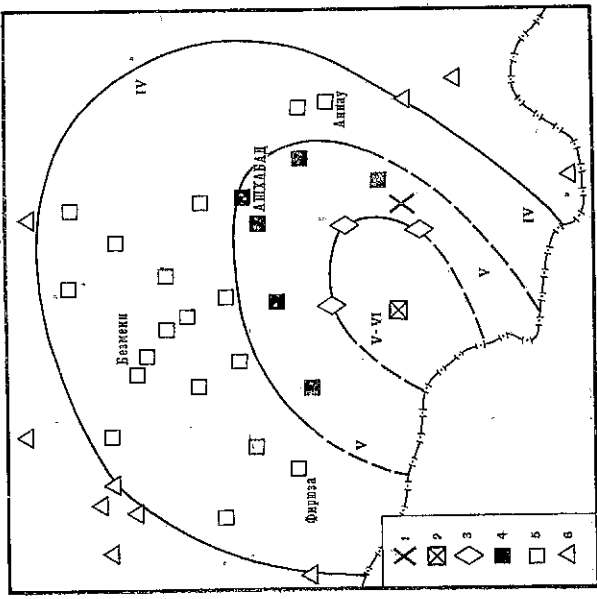
Безменн. Землетрясение ощутили многие жители, находившиеся в состоянии покоя: славшие проснулись и некоторые в панике выбежали из домов. В трехэтажном здании школы-интерната почти все дети просну-лись и подняли шум. В одноэтажных и многоэтажных зданиях, возведен-ных с учетом норм антисейсмических мероприятий, дребезжали посуда и стекла окон, скрипели мебель, деревянные пологи и полы, колебались висюльки предметы. В дежурке на железнодорожной станции в местах стип-ка печи со стеной осыпалась штукатурка. С южной стороны слышался гул, похожий на гром. Толчки ощущались в направлении с севера на юг. Сила землетрясения 5 баллов.

Железнодорожный разъезд № 42, сел. Бабаараб, Узунджа, Ясман-Са-лык, Акдече, Кыгчак, Куртли — большинство спавших проснулись. Слы-шался гул, «как от взрыва», раскачивалось дерево. В домах скрипели по-толчки, дребезжали стекла и посуда. В некоторых зданиях местной пост-ройки образовались тонкие трещины в штукатурке. Сила землетрясения 5 баллов.

Апхабад. От сильного толчка многие спавшие проснулись, некоторые выбежали. Славшие на полу в одноэтажных местного типа домах ощущали колебания почвы 5—6 сек. В деревянном, финского типа доме качалась

Фиг. 4. Карта изосейст Апхабадского землетрясения 13 мая 1964 г. Составил Г. Л. Голинский

1 — инструментальный эпицентр; 2 — макросейсмический эпицентр землетрясения; 3—6 баллов; 4—5 баллов; 5—4 балла; 6—3 балла



кровати и слышался скрип железной печки. В камен-ных домах, на втором и третьем этажах, скрипели полы. Некоторые почув-ствовали три глухих под-земных толчка. Колеба-ния — горизонтальные, с юга на север. Общая сила землетрясения 4—5 бал-лов.

Геоф-Тепе, пос. Ке-леджар, Шоркала, Сары-Кёль, Янги-Кала, Туранкули, Багир, завод им. Ленина, Геокача, Чули, Ванковский, Чоганли, Бикрова, Порсу-Кую, Фирова, Алибек, Невтонский. Землетрясение ощущалось многими: «Во сне я почувствовал, что кто-то толкнул меня 3 раза в плечо. Проснувшись и соскочил с кровати, которая продолжала колебаться. Жена и мать то-же проснулись». «Во сне почувствовала толчки. Проснулась. Форточка колебалась, хлопала дверь». В некоторых поселках в жилых домах мест-ной постройки образовались тонкие трещины в штукатурке, отвалились мелкие кусочки штукатурки и побелки. Слышался глухой гул. Сила зем-летрясения 4—5 баллов.

Колодец Порсу-Кую Геоф-Тепинского района, колхоз им. Тельмана, пос. Гями, ж.-д. ст. Аннау, поселки: Первомайский, Яблоновский, Аннау. Землетрясение замечено слабо немногими находившимися в состоянии покоя. Сила землетрясения 3 балла.

18 апреля, в 10 ч. 58 м. произошло довольно сильное землетрясение в районе Бахардена. Эпицентр землетрясения, по данным сейсмической сети Копетдагской зоны, находится в 17 км к северу от Бахардена, в рай-оне с координатами:  $\varphi = 38^{\circ}01'N$ ;  $\lambda = 57^{\circ}4'E$ . В Бахардене землетрясение проявилось силой в 5 баллов; оно ощущалось многими жителями. Более чем в 20 домах постройки местного типа образовались трещины в штукатурке.

13 мая, в 09 ч. 50 м. произошло сильное местное землетрясение в Ап-хабадском районе. Изучение распределения балльности в зоне проявления землетрясения произведено Г. Л. Голинским. В обследовании последствий землетрясения и сборе макросейсмических данных участвовали зав. сей-смостанцией Апхабад М. П. Павленко и лаборанты сектора сейсмологии С. Ночвин, Л. А. Шингарова, О. Д. Ягмурова.

Анализом макросейсмических обследований установлено, что эпицентр землетрясения расположен в северных отрогах Копет-Дага, у сел. Ябло-новский, в 15—16 км к югу от Апхабада. Обработка инструментальных и макросейсмических данных дала хорошую согласованность при определе-нии его координат: эпицентр, определенный по инструментальным наблю-дениям, расположен в 10 км к востоку от макросейсмического, что нахо-дится в пределах точности определения. На фиг. 4 приведена схема изо-сейст землетрясения 13 мая, составленная Г. Л. Голинским.

каса, с кирпичным заполнением стен) продавица почувствовала дрожание земли, ее закачало, закужились голова. Завенели на полках бутылки и стеклянные банки, качались вазы. Все покупатели в панике выбежали на улицу. В зданиях посёлка (деревянные, кирпичные, одноэтажные) скрипели полы, потолки, открывались и закрывались двери, открытые окна и форточки. Дребезжали посуда и стекла окон. В некоторых домах обривались тонкие трещины штукатурки.

В совхозе имени Махтумкули (1 км к западу от Багира) среди жителей началась паника. В магазине упало с полок несколько бутылок с вином, рассыпалась сложенная горкой группа сотрудников; сидевшая в одноэтажном кирпичном здании, возведенном с учетом норм антисейсмических мероприятий, ощутила плавные колебания пола, дребезжание окон и посуды. Гул как после выстрела из пушки. В питомнике Викрова на открытом воздухе зашумало более 30 человек. Сидевшие на табуретках почувствовали два-три горизонтальных толчка; сидевшие на земле опутили колебания почвы. Повар, стоявший у металлической кухонной печки, услышал дребезжание печки и почувствовал вертикальные толчки. Землетрясение ощущало большинство, человек 20. Гул, как раскат от выстрела, слышали некоторые. Сила землетрясения 5 баллов.

Пос. Геамп. В сельской больнице (кирпичное одноэтажное здание) лежавшие и сидевшие на больничных койках, а также стоявшие почувствовали толчок. Людей качнуло вперед-назад (север-юг). Больные и сотрудники выбежали из палат. Слегка качались висюлые предметы. В сельской школе группа учителей, сидевших во время перемены на диване в учительской, почувствовала вертикальный толчок (здание кирпичное, одноэтажное) и услышала подземный гул, подобный далекой артиллерийской стрельбе. Дежурные вахтеры, стоявшие на смотровых деревянных вышках высотой 4 м, чувствовали дрожание и шатание вышек. Некоторые испугались и сбегали вниз. В плановом, из жженого кирпича доме слесари проснулись от толчка и дрожания кровати, выбежали. Висевший на веревке платок колебался. Сила землетрясения — 5 баллов.

Апхабад. Землетрясение отмечено большинством жителей города, находившихся в зданиях и на открытом воздухе в состоянии покоя или небольшом движении. Многие опущали один-два толчка; второй был слабее первого, первый толчок «был похож на неожиданный удар паровоза в вагон, в котором сидишь», «создалось впечатление полета на самолете, попявшего в воздушную яму: сначала опускались вниз, затем — горизонтальные колебания». Слышался подземный гул. По различным впечатлениям жителей характер гула был подобен звукам движущегося поезда, отдаленного сильного взрыва.

Средна насеения в различных районах города, особенно в юго-восточной части его, возникла паника. В детских и яслях воспитатели выводили детей из зданий, в школах учителя прервали урок и вместе с детьми выбежали из классов. В кинотеатрах зрители выбежали из зала. Одна пожилая женщина, пережившая Апхабадское землетрясение 5 октября 1948 г., высочила из окна полуподвального помещения, в котором работала, и повредила себе ногу. В секторе сейсмологии и на сейсмостанции раздавались непрерывные звонки по телефону от многих жителей города и сотрудников учреждений.

Славные в зданиях проснулись. В домах дребезжали посуда, стекла окон, скрипели полы, деревянные потолки и мебель, колебались висюлые предметы — электролампы, люстры; падали предметы на столе — рюмка, стакан; в квартире третьего этажа с книжной полки упали книги. В другом доме упала с телевизора комнатная антенна. На подоконниках колебались комнатные цветы. Из аквариума выплескивалась вода. Группа работниц швейной фабрики (30 человек), сидевшая в пехе на третьем

В районе эпицентра землетрясение достигло максимальной силы 5 — 6 баллов. Характер проявления землетрясения в отдельных пунктах следующий.

Пос. Березни. Землетрясение отмечено всеми жителями, находившимися в зданиях в состоянии покоя. Многие чувствовали два подземных толчка — первый слабее, второй сильный, как от взрыва. С юго-западной стороны слышался гул с характерным звуком взрыва, после которого начались колебания. Люди в испуге выбежали из домов. В каменных и деревянных домах дребезжала посуда и стекла окон, выходящих на южную сторону. Ощущались колебания стульев, стола, кровати. Заметно колебались электролампы. В некоторых домах падали стоявшие на полках и столах предметы. Сильно ощущалось дрожание деревянных полов, слышался скрип дощатых и фанерных потолков, чердачного перекрытия. В деревенском двухэтажном доме отмечено сильное колебание предметов, на втором этаже оно ощущалось сильнее; в стенах образовались тонкие трещины в штукатурке. Сила землетрясения 5—6 баллов.

Пос. Яблоновский. Землетрясение ощущалось в зданиях и на открытом воздухе: «Я стояла во дворе, у сарая, кормила скот. Вдруг почувствовалась дрожание земли. Сильно испугалась». В домах скрипела мебель, дребезжали посуда и стекла окон, колебалась электролампа. Из стоявшей на столе пилы выплескался чай. Чабаны в поле (три человека) чувствовали толчки с юго-западной стороны. Житель посёлка, находившийся на пчелиной пасеке в горах, почувствовал сильное дрожание земли, присел на землю и увидел, как раскачивалась высокая роза. Стоявший на посту военнослужащий также почувствовал горизонтальные колебания грунта. Перед землетрясением был слышен подземный гул. Сила землетрясения 5—6 баллов.

Пос. Невтонский. Землетрясение ощутили все жители посёлка, находившиеся в зданиях и на открытом воздухе. В испуге выбегали из домов. Славные проснулись. Дребезжали посуда, окна; колебались висюлые предметы. Скрипели полы, потолки. В домах местной постройки повреждалась штукатурка: тонкие трещины и обвалы мелких кусков. В глинобитном жилище образовалась вертикальная трещина в северной стене; сверху 3 — 4 м, внизу — узкая, сходящая на нет; «ходит холодом» стол.

Группа людей в 12 человек сидела во дворе, в беседке, на занятиях. Все почувствовали дрожание опорных стоек беседки и интеллигентные колебания грунта. Повар, готовивший ужин на кухне, расположенной в одноэтажном кирпичном здании, почувствовал толчок и выбежал на улицу. Двое, идущие по полю, почувствовали горизонтальные колебания почвы. Стоявшие поблизости дерево качалось. Дежурный, неспящий вахту на деревяной наблюдательной вышке, ощутил мелкое дрожание вышки и слышал ее скрип. Шесть человек, лежавшие на кошме в палатке чабанов, почувствовали сильные колебания грунта и выбежали из палатки. Пятеро чабанов, пасших в горах овец, услышали глуховатый подземный гул, а затем опутили горизонтальные колебания земли. Испугались и побежали к овцам. Овцы волновались и испуганно бегали. Сила землетрясения 5—6 баллов.

Пос. Первомайский. Опуцался гул в здании и на открытом воздухе с юго-западной стороны, как от летящего самолета. «Я стоял на улице, разговаривал. Неожиданно почувствовал колебания». В поселке ощутили землетрясение все — «от мала до велика», некоторые в панике выбежали из домов. Скрипели двери, дребезжали стекла окон и посуда. «Я стояла во дворе, около дома, и увидела, как запырало окно». Из-за налития большого количества старых трещин в штукатурке стен установить образование новых не удалось. Сила землетрясения — 5 баллов.

Пос. Викрова. Землетрясение ощутили очень многие, находившиеся в зданиях и на открытом воздухе. В здании магазина (из деревянного кар-

этаже на своих рабочих местах — у швейных машин, — почувствовала вертикальный толчок, затем их «оттолкнуло» назад (на северо-восток), все испугались и выбежали из здания. В стенах цеха образовались тонкие трещины в штукатурке, кое-где осыпались мелкие куски штукатурки и известковой побелки.

Кочегар известкового завода, стоявший во дворе у обжиговой печи, почувствовал толчок и, подумав, что взорвался котел, побежал в здание котельной. В двухэтажном здании 1 помилкини среди работников и больных началась паника, в кабинетах звенели приборы и инструменты, лежащие на стеклянных полках. На втором этаже места местами появились тонкие трещины в штукатурке.

В полуподвальном помещении двухэтажного здания Института биологии АН ТуркССР большинство сотрудников ощутили толчок и начали выбегать из здания, открытые двери и окна колебались: по качанию оконных переплетов направление толчка определяется с юго-востока на северо-запад. Сидевшие за столом чувствовали дрожание стульев, стола. Наиболее сильно землетрясение ощущалось на вторых и третьих этажах новых зданий, возведенных из кирпича или крупнопанельных блоков с полным учетом норм антисейсмического строительства.

В колхозе Совет Туркменистаны, расположенном на северо-восточной окраине города, землетрясение ощущали все жители участка Акдаш. Сидевшая за обедом семья почувствовала, как «заходил холодом» весь дом (деревянный, каркасный, одноэтажный), дребезжали посуда и окна. Гул глухой, как от взрыва.

По характеру проявления и своим последствиям данное землетрясение является самым сильным за последние два года и ощущалось силой более 5 баллов.

Железнодорожная станция Аннау. Землетрясение отмечено всеми, находившимися в здании. В квартире каркасного двухэтажного деревянного дома на полу сидели три человека, все почувствовали горизонтальные колебания пола; лежащая на кровати женщина ощутила резкое движение кровати. Слышалось дребезжание посуды. В другой квартире этого же дома жители ощутили горизонтальные колебания стен и стула, бахромы скагерти колыхалась. В одноэтажном деревянном доме с телевизора ушли настольные часы-будильник и комнатная антенна. В одноэтажном доме из силикатного кирпича в стыке стены с печкой образовалась вертикальная трещина штукатурки в 2—3 мм. Дежурный по станции почувствовал толчок и выбежал. Из домов в испуге выбежало большинство опустивших землетрясение. Слышался гул, похожий на рокот движущегося поезда. Сила землетрясения — 4 балла.

Пос. Аннау. Землетрясение ощущалось умеренно. В одноэтажных зданиях новой постройки дребезжали посуда, стекла окон, слегка колебались висюльчатые предметы. Жители в испуге выбежали из домов. Некоторые слышали гул, похожий на далекие раскаты грома. В застройке из сырцового кирпича лежащие и сидевшие на полу чувствовали горизонтальные колебания и дрожание пола. Сила землетрясения — 4 балла.

Пос. Батир. Землетрясение ощутили многие. Во всех постройках (каркасные, возведенные из сырцового кирпича после землетрясения 1948 г.) слышалось дребезжание посуды и стекла окон, чувствовались горизонтальные колебания и вертикальный толчок. Некоторые слышали гул, подобный проехавшей вдали автомашине. Люди в испуге выбежали из домов. Два человека из четырех, сидевших на стульях в кирпичном здании правления сельпо, почувствовали вертикальный толчок, после которого раздался треск оконного стекла. Из-за наличия многих трещин штукатурки, вызванных климатическими условиями, установить образование новых повреждений не удалось. Сила землетрясения 4 балла.

Пос. Ямбаш. Многие жители поселка ощущали признаки землетрясения. Большинство выбежало из домов. На уроке в местной школе № 24 почти все ученики почувствовали горизонтальные колебания, услышали дребезжание окон и выбежали из классов. Директор школы, проводивший урок, облокотившись локтем о стол, почувствовал дрожание стола. Открытые двери колебались. Слышался подземный гул. Сила землетрясения — 4 балла.

Пос. Чаганлы. Землетрясение ощутили многие, находившиеся в зданиях, некоторые — на открытом воздухе. Славшие проснулись. Все выбежали в испуге из домов. В домах дребезжали посуда, окна. Одно оконное стекло выпало. Около 50 учеников, бывших на уроке, выбежали из классов.

«Мать слала. От толчка проснулась, выбежала из дома». Женщина, сидевшая в здании местной постройки спиной к стене, почувствовала «сильное дрожание стен, хотела выбежать, но голова закружилась, не смогла». Некоторые слышали гул с западной стороны. Трещины в домах не обнаружены. Сила землетрясения 4 балла.

Пос. Куртли. Землетрясение ощущали многие сотрудники научно-экспериментальной базы института земледелия, работавшие в кирпичных одноэтажных зданиях (толщина стен 1,5 кирпича, чердачное перекрытие из железобетонных плит), возведенных с учетом норм антисейсмических мероприятий. В домах дребезжали окна, колебались висюльчатые предметы в направлении с юго-востока на северо-запад, заметно качнулся большой сейф. Некоторые слышали гул, подобный взрыву. Сила землетрясения — 4 балла.

Пос. Кипчак. На втором этаже двухэтажного здания местной школы в учительской сидели четыре учителя. Поюппел пятый. Один из сидевших сказал: «Какой ты тяжелый — пол дрожит». Другой товарищ, прислонившись головой к каркасной перегородке, почувствовал мелкое дрожание стены и взвизнул на электрорампу: она заметно качалась. Землетрясение ощутили и другие жители поселка. Сила землетрясения — 4 балла.

Г. Безмеин. В буфете столовой ощутили толчок, «все задрожало». Звенели посуда, стаканы, плотно составленные на полках бутылки с вином. В школе-интернате № 1 старшая воспитательница ощутила толчок, но подумала, что это взрыв. Медсестры больницы, сидя в здании, ощутили толчок и услышали дребезжание окон. Сила землетрясения 4 балла.

В поселках Калининский, Гаудан, Комаровский, Чееко Хурмант, Кеджар, Шоркала, Келеле, Изгонт землетрясение отмечено только отдельными людьми, находившимися в состоянии покоя и не превысило 3 балла.

## Литература

1. Бюллетень сети сейсмических станций СССР, 1964.
2. Сейсмическая школа ИФЗ АН СССР, 1964.
3. Н. В. П е б а л и н. Соотношения между балльностью и интенсивностью в зависимости от глубины очага — Бюлл. Совета по сейсмологии, 1957, № 6.
4. Атлас землетрясенный в СССР. М., Изд-во АН СССР, 1962.