

Р. Д. Непесов, К. Д. Лагуточкина, Г. Л. Голинский,
Г. Н. Каллаур, Н. Е. Колесникова

Землетрясения Копетдага

Магнитуда сильных землетрясений определялась по максимальным амплитудам и соответствующим им периодам поверхностных волн. В табл. 1 указано распределение землетрясений по энергетическим классам, для которых определено положение эпицентра, а также слабых местных землетрясений с $(S - P) < 10$ сек, записанных одной или двумя станциями.

Всего на территории Копетдагской зоны в 1967 г. определено положение эпицентров для 72 землетрясений; основные данные об их очагах приведены в каталоге, расположение эпицентров — на рис. 1. Список ощутимых землетрясений — в табл. 2.

Большая часть эпицентров находилась в Апхабадском и Ширван-Кучанском районах, где в прошлом происходили разрушительные землетрясения.

В пределах собственно Туркмении в 1967 г. произошло три землетрясения с интенсивностью $M \geq 4$. Два из них возникли в малонаселенных районах и поэтому не были обследованы.

Землетрясение 1 августа. Макросейсмическое обследование и изучение характера распространения этого землетрясения выполнено Г. Л. Голинским. В эпицентре оно достигло 4—5 баллов.

Красноводск ($\Delta = 15$ км). Землетрясение ощущалось большим населением: лицами, находившимися в состоянии покоя в зданиях, и некоторыми на открытом воздухе. Славшие проснулись. Многие выходили из домов. Был слышен подземный гул. В домах опущалось сотрясение пола, мебели; дребезжали посуда, стекла окон. Сидевшие за столом ощутили сильный рывок стула, стола. Слегка колебались

На территории Копетдагской зоны, ограниченной координатами $36^{\circ}—42^{\circ}$ N, $52^{\circ}—62^{\circ}$ E, расположены четыре сейсмические станции. Две опорные станции Кизыл-Арват и Апхабад оборудованы приборами опорного типа и на двух региональных станциях — Вановская и Красноводск — установлена высокочувствительная аппаратура.

Существующее расположение станций очень неблагоприятно для использования их наблюдений при определении эпицентров землетрясений. Поэтому во всей исследуемой области эпицентры могут быть определены для всех землетрясений только с уровня $M \geq 4$ ($K \geq 11$). Землетрясения с $M < 4$ часто бывают записаны одной или двумя станциями. В таких случаях для определения положения эпицентров использовались материалы наблюдений, полученные Туркменской геолого-геофизической экспедицией со станциями «Земля».

Положение эпицентров землетрясений определялось с помощью географической Розовой, способом засечки. Копетдагские землетрясения неглубокие, расположены в пределах земной коры. Энергетический класс ($K = \lg E$ дж.) вычислялся по максимальным амплитудам объемам волн по номограмме Т. Г. Раутиан.

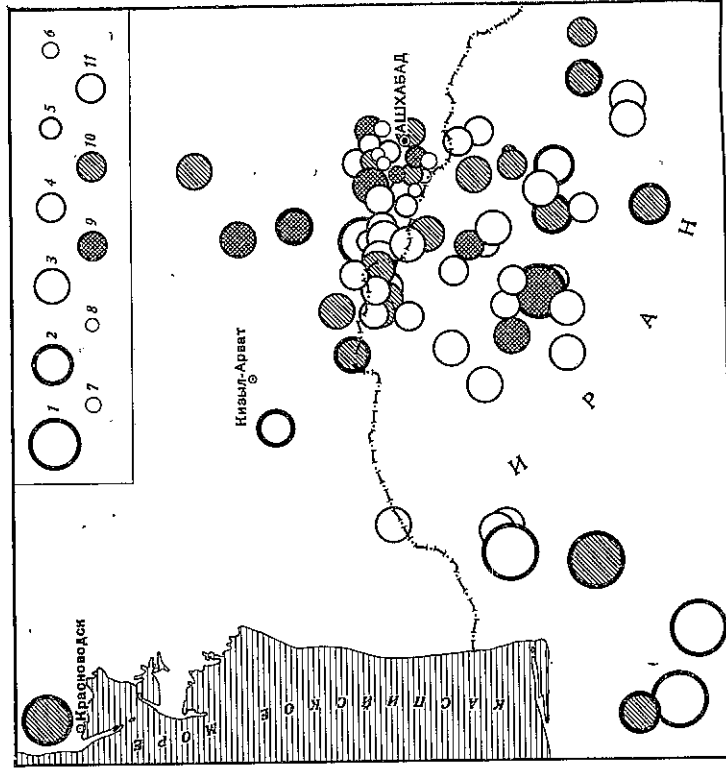


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений

Энергия землетрясений: 1 — $K = 12$, 2 — $K = 11$, 3 — $K = 10$, 4 — $K = 9$, 5 — $K = 8$, 6 — $K = 7$, 7 — $K = 6$, 8 — $K = 5$. Точность: 9 — кл. А, 10 — кл. Б, 11 — кл. В.

Таблица 1
Распределение землетрясений по энергетическим классам

Энергетический класс	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Итого
Число землетрясений, для которых определены координаты эпицентров	3	22	42	52	37	10	1			166
Число местных землетрясений ($S - P \leq 10$), отмеченных одной станцией	1	2	5	9	6	7				31
Число местных землетрясений, отмеченных двумя станциями					1	1				2
ВН, АПХ, К-А, Кр		2	2	1	1					6
ВН, АПХ, К-А, Кр			7	41	30	16	1	1		95
ВН, АПХ, К-А					1	1				2
ВН, К-А					3					5
Итого	4	28	59	109	88	50	24	10	9	381

Каталог землетрясений Копетдага за 1967 г.

Окончание

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	Район
		φ°N	λ°E					
Январь								
9	01 24 26	38,3	58,2			3,8	9	Ашхабадский район
17	02 12 12	36,9	58,2				11	Иран
	04 26 29	37,0	58,0				10	»
	04 51 18	36,9	57,8			Б	11	»
	22 04 00	37,6	56,6				10	Туркмено-Хорасанские горы
Февраль								
3	11 17 31	36,3	53,5			Б	11	Иран
5	19 14 35	36,7	57,9				9	»
7	23 08 20	38,1	57,2				9	Туркмено-Хорасанские горы
10	16 34 49	38,1	57,6				9	Копетдаг
14	09 31 43	37,9	57,5				10	Туркмено-Хорасанские горы
18	19 11 08	38,1	57,4				9	Копетдаг
Март								
9	04 52 45	39,4	58,1			Б	10	Центральные Каракумы
12	05 27 56	38,1	57,0			Б	10	Туркмено-Хорасанские горы
Апрель								
10	21 04 58	37,4	56,3				10	Северный Иран
18	23 33 47	36,4	58,6				10	»
21	22 04 08	37,3	57,0				9	»
Май								
27	20 36 45	37,9	55,0				10	Долина Атрека
Июнь								
29	02 09 44	37,6	58,1			Б	10	Ширванский район
	08 21 27	36,7	59,0			Б	11	Кучан-Мешхедская долина
Июль								
10	08 51 39	36,8	57,0				10	Иран
16	00 04 39	38,1	57,5				9	Хребет Копетдаг
	02 45 12	38,3	57,2				9	»
25	13 01 58	38,9	56,5				4	Западный Копетдаг
Август								
1	16 54 03	40,3	53,0			Б	4	Красноводский полуостров
6	20 40 07	36,6	54,7			Б	4,3	Иран
14	07 40 56	37,8	58,2	20-22			7	Копетдаг
17	08 20 42	38,1	58,2	0-3			6	Ашхабадский район
21	11 32 12	37,9	57,8	0-3			8	Центральный Копетдаг
	17 51 24	37,6	57,3	6			5	Район Боджжурда
26	15 10 55	38,1	58,3	6-13			5	Ашхабадский район
27	18 41 27	38,1	57,1				8	Туркмено-Хорасанские горы
Сентябрь								
1	19 38 50	37,2	56,7			А	10	Северный Иран
2	08 02 12	37,2	54,8			А	4,2	Иран
4	10 50 19	38,2	58,0			А	10	Ашхабадский район
9	09 15 16	37,9	58,0				6	»
12	13 39 11	37,6	58,4			Б	8	Туркмено-Хорасанские горы
13	15 43 17	36,3	57,9			А	4,1	Иран
	18 58 01	38,1	57,5				11	Ашхабадский район
20	12 01 38	38,0	58,1	18-20		Б	5	»
	17 05 11	37,2	57,2	20		Б	8	Северный Иран
22	22 26 49	37,5	58,5				8	Туркмено-Хорасанские горы

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	Район
		φ°N	λ°E					
Октябрь								
23	05 46 23	39,1	57,5			А	10	Центральные Каракумы
	10 46 23	37,0	57,1			А	12	Иран
	13 31 49	37,5	57,5			А	9	Северный Иран
25	09 25 54	38,0	58,0				8	Ашхабадский район
26	11 32 13	36,4	58,8				10	Иран
Ноябрь								
5	04 41 24	38,7	57,6			А	4	Центральные Каракумы
9	06 51 24	36,8	56,6			Б	10	Северный Иран
11	14 08 53	36,7	59,4			Б	9	Кучан-Мешхедская долина
12	12 01 02	36,9	57,2			Б	9	Северный Иран
14	02 05 41	38,3	56,5			Б	3,9	Хребет Момжуклы
19	09 09 54	38,2	57,5			Б	4,3	Центральный Копетдаг
23	07 49 23	38,4	56,9			Б	10	Западный Копетдаг
	14 20 28	38,1	56,9				9	Хребет Розандаг
30	00 32 34	37,2	58,3			Б	7	Кучанский район
Ноябрь								
1	16 39 09	38,1	58,4				9	Ашхабадский район
5	15 17 02	37,3	55,0				10	Хребет Гекчедаг
	15 57 05	37,3	55,0				10	»
10	02 50 48	35,9	54,2			4,7	12	Иран
15	17 43 15	38,8	55,8			3,9	11	Западный Копетдаг
19	17 53 11	37,9	56,9				9	Туркмено-Хорасанские горы
21	19 11 00	37,4	57,6				9	Боджжурский район
	19 18 01	37,4	57,6				10	Ширванский район
23	15 52 03	37,2	58,2				10	Кучанский район
29	00 43 00	37,8	58,1			Б	6	Ашхабадский район
29	01 13 45	37,9	58,1			Б	7	»
	01 43 11	38,2	58,4			Б	8	»
Декабрь								
10	10 52 49	36,0	53,6				12	Иран
21	07 04 27	38,1	58,5			9	7	Ашхабадский район
25	05 57 44	37,8	57,6				10	Туркмено-Хорасанские горы
26	14 24 46	37,8	58,2			А	7	Ашхабадский район

висящие предметы — светильники, легкие люстры, электролампочки. Повреждений зданий не было.

К северу от города в жилом поселке аэропорта, расположенном в 5 км от Красноводска, землетрясение ощущалось сильнее и отмечено абсолютным большинством жителей. С северо-западной стороны был слышен нарастающий подземный гул, затем из-под пола почувствовался сильный одиночный толчок. Многие жители вышли на улицу. Все здания в поселке одноэтажные, возведенные из жженого кирпича или пиденого камня «гуша». Сила землетрясения 4 балла.

Уфра (Δ = 15 км). Землетрясение ощущалось многими людьми, находившимися в состоянии покоя внутри зданий, и немногими — под открытым небом. Славские проснулись. Большинство жителей вышло из домов. Многие в испуге выбежали. Учительница М. А. Комлева рассказала, что сидела у телевизора, когда почувствовала колебание дивана, через 1—2 сек последовало второе, более сильное. В серванте задрезала посуду.

Оптимые землетрясения Копетдагской зоны

Таблица 2

Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		К	М	Класс точности	Район эпицентра	Макросейсмические данные	
		φ°N	λ°E					пункт	балльность
III	07 44 54			7			Ашхабадский Копетдаг, г. Тагарек	Ашхабад	3
III	17 ? ?			?			Ашхабадский Копетдаг, г. Тагарек	Тагарево	4-5
IV	01 ? ?			7-8			Ашхабадский Копетдаг, г. Тагарек	Арваз, Тагарево	4-5
IV	12 25 01	37,6	58,1	10	3,3	Б	Ашхабадский Копетдаг, г. Тагарек	Ашхабад	2-3
VI	02 09 44	40,3	53,0	12	4	Б	Красноводский Копетдаг	Манаш	3-4
VIII	16 54 03			8			Ашхабадский Копетдаг	Шами	3-4
IX	12 28 25			10	3,5	Б	Ашхабадский Копетдаг	Ашхабад	3
X	07 49 23	38,4	56,9	10	3,5	Б	Красноводский Копетдаг	Карта сейст	2-3
XI	17 43 15	38,8	55,8	11	3,9		Ашхабадский Копетдаг	Ашхабад (рис. 2)	3-4
XI	08 25 40			7			Ашхабадский Копетдаг	Нохур	4
XII	07 04 27	38,1	58,5	7	7		Ашхабадский Копетдаг	Кизыл-Арват	2-3
XII	09 11 48			10	3		Ашхабадский Копетдаг	Ашхабад	3

Житель пос. С. И. Васильев чувствовал дрожание пола. Был слышен подходящий с севера подземный гул. В конце гул был отрывистым и более сильным.

На втором этаже двухэтажного каменного здания с буфета упали две пластмассовые игрушки, отлетев на 2-3 м в северном направлении. Землетрясение произошло во время демонстрации кинофильма в клубе, где было около 200 человек. Заведующий клубом, стоявший в фойе, почувствовал вертикальный толчок, после которого многие из кинозрителей выбежали из зала. Объектив киноаппарата слегка сместился от центральной точки наводки.

Лежавшие и сидевшие на открытом воздухе ощутили дрожание кроватей, стульев. Сила землетрясения — 4 балла.

Поселок Джанга ($\Delta = 15$ км). С северной стороны был слышен подземный гул, похожий на гул при движении автомашины МАЗ. Другие слышат его со звуком проходящего трактора. Ощущался вертикальный толчок. В квартирах дрожала мебель, холодильники, на газовой плите «прыгала» посуда. А. В. Сеидова, проживающая на втором этаже двухэтажного дома со стенами из камня «гюша», ощутила мелкую «дрожь» всего дома, в то же время неожиданно загорелась электролампочка. До этого несколько дней не горевшая. В некоторых домах на первом этаже открывались и закрывались двери. С потолочного карниза на втором этаже осыпались мелкие куски известковой побелки. Сила землетрясения — 4 балла.

Кайлю, Янгаджа, Авазы, Тарта, Кобылы, Кианлы ($\Delta = 20-30$ км), Куули-Маяк, Кизыл-Су ($\Delta = 30-35$ км). Землетрясение замечено немногими лицами, находившимися в покое в зданиях, и отдельными — на открытом воздухе. В Куули-Маяке слышался подземный гул. Сидевшие ясно ощутили мелкое дрожание стола, стульев. Сила землетрясения во всех пунктах была 3 балла.

Расположение пунктов, в которых ощущалось землетрясение 1 августа, с указанием балльности приведено на рис. 2. Сведения о более слабых землетрясениях приведены в табл. 2. Особый интерес представляют землетрясения 30 марта и 1 апреля, которые в населенном пункте Тагарево проявились с силой 4-5 баллов, но не были отмечены сейсмическими станциями Кизыл-Арват и Ашхабад, отстоящих от этого района на расстоянии 100-120 км.

Землетрясение 30 марта и 1 апреля. 30 марта землетрясение ощущалось к югу от Бахардена, в районе горы Тагарек. В сел. Тагарево в большом здании, возведенном в 1962 г. из жженого кирпича на сложном растворе, в штукатурке образовалась трещина шириной несколько миллиметров. Смотревшие кинофильм выбежали из здания. Землетрясение сопровождалось подземным гулом. В Бахардене, расположенном всего в 25 км к северо-востоку, землетрясение не ощущалось. Сила землетрясения 4-5 баллов.

1 апреля снова произошло землетрясение в Бахарденском районе интенсивностью 4-5 баллов. В селениях Тагарево и Арваз слышался подземный гул. Все спавшие проснулись и выбежали из помещений. Трещина в здании сел. Тагарево расширилась. В Бахардене это землетрясение тоже не ощущалось.

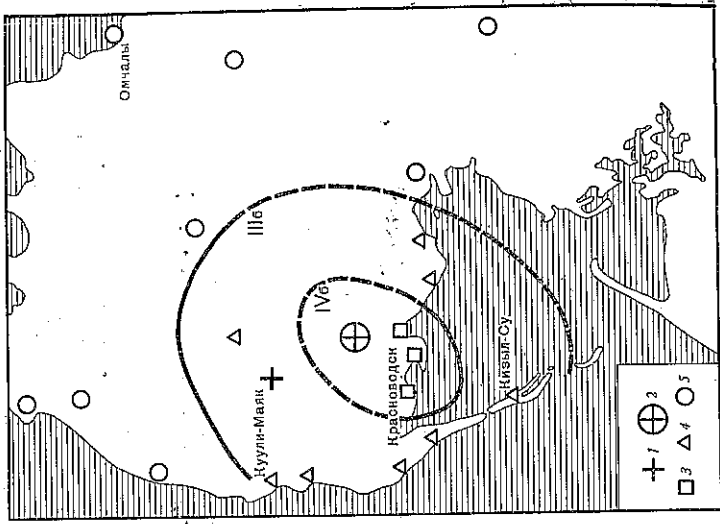


Рис. 2. Красноводское землетрясение 1 августа 1967 г. (по Голлинскому)

1 — эпицентр по инструментальным данным; 2 — эпицентр по макросейсмическим данным; 3-4 балла; 5 — не ощущалось