

В. Г. Палапашвили, А. Х. Баграмян, Р. А. Левкович,
Р. А. Агамирзоев

Землетрясения Кавказа

На территории Кавказа в этом году проводились наблюдения на 40 стационарных сейсмических станциях, из которых 28 были оборудованы приборами с повышенной чувствительностью. Список сейсмических станций Кавказского региона с указанием аппаратуры и основных постоянных характеристик этой аппаратуры приведен в [1, 2]. Кривые увеличения аппаратуры сейсмических станций Кавказа в 1975 г. представлены в [2].

Координаты гипоцентров землетрясений в основном определялись методом сечек с использованием географов, построенных для Кавказа и Джавахетского нагорья. Координаты гипоцентров турецких и иранских землетрясений, расположенных далее 100 км от государственной границы, находились с помощью географов Джеффриса-Булдена. В отдельных случаях применялись методы эпицентра-лей, изохрон и средних линий. При подготовке сводного бюллетеня, помимо наблюдений кавказских станций, использовались данные Оперативного сейсмологического бюллетеня ИФЗ АН СССР.

Всего в этом году на Кавказе было определено 1030 эпицентров, распределение которых по районам и классам энергии приведено ниже:

K	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кавказ	4	64	282	349	220	67	32	11	1
Джавахетское нагорье	4	51	153	73	23	9	—	—	—
Восточный Кавказ	—	1	17	101	86	31	14	6	1

В региональном каталоге приведены основные данные о землетрясениях с $K \geq 9$. Номера регионов указаны в соответствии с разделением территории Кавказа [1]. С целью изучения особенностей расположения очагов землетрясений были построены две карты эпицентров: на первую нанесены эпицентры землетрясений с $K \geq 9$ (рис. 1), на вторую — эпицентры с $K = 6-8$ (рис. 2). Как видно из карт, в этом году большое ступенчатое землетрясение наблюдается на территории Джавахетского нагорья и Восточного Кавказа.

Самыми значительными были землетрясения 9 января в 23 ч 09 м (№ 1) (сила в эпицентре до 8 баллов) в Буйнакском районе Дагестанской АССР и несколько 6-балльных землетрясений: Спитакское [3] 21 марта в 2 ч 59 м, Избербашское 20 июня в 13 ч 53 м (№ 20) (см. отдельную статью в настоящем выпуске), Шемахинское [3] 6 августа в 0 ч 54 м (№ 24), Курахское 10 августа в 3 ч 17 м (№ 25), Карибское [3] 20 октября в 3 ч 19 м (№ 37). Таким образом, большинство относительно сильных землетрясений 1975 г. произошло в восточной части Большого Кавказа.

Землетрясение 21 марта вызвало значительные повреждения в селениях и населенных пунктах Спитакского района (табл. 1). Оно обследовано комиссией Института геофизики и инженерной сейсмологии АН АрмССР во главе с А.Х. Баг-

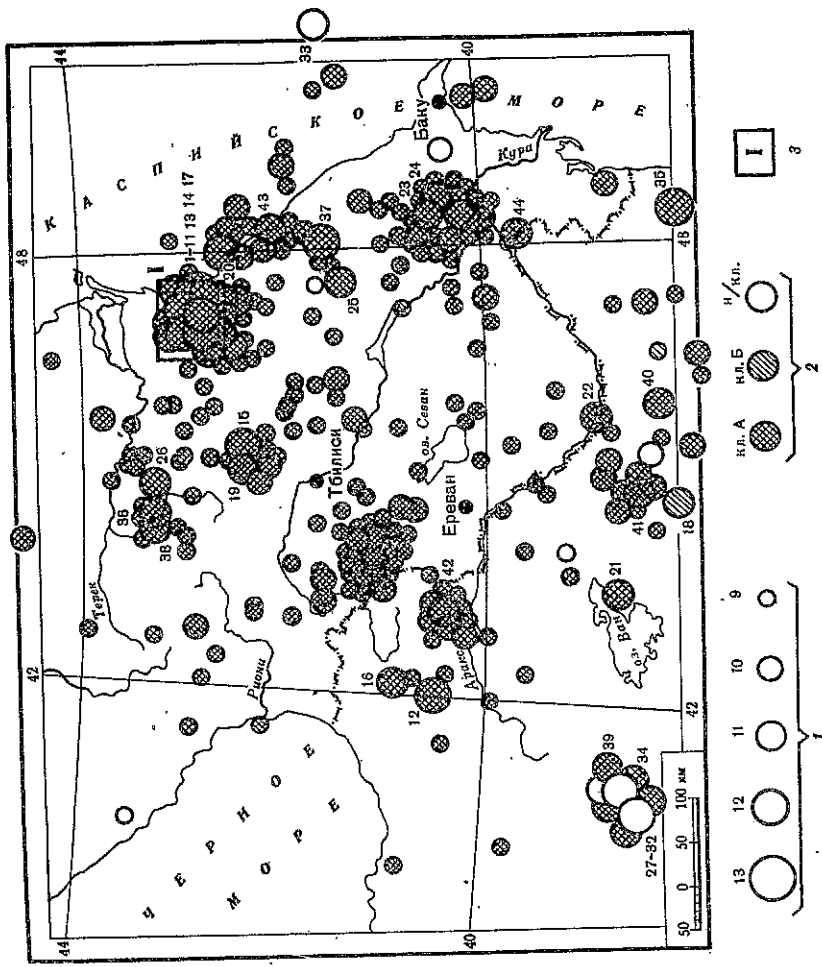


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Кавказа за 1975 г. с $K \geq 9$
I — энергетический класс K ; 2 — точность определения эпицентров; 3 — площадь, в которой указано чисто землетрясений: 47 с $K = 9$, 15 с $K = 10$, 9 с $K = 11$

рамяном. В эпицентральной зоне землетрясение ощущалось всеми, люди выбегали из домов. Сотрясение сопровождалось гулом. С максимальной силой 6 баллов по шкале MSK-64 землетрясение проявилось в населенных пунктах Шенаван, Сарарт и Гогаран. Здесь дома в основном старой постройки, одноэтажные, иногда с подвальным и полуподвальным этажом, из грубопесчаного туфа, большей частью на земляном растворе (тип А). Дома, построенные в последнем десятилетии, возведены главным образом из гладкотесаного туфа на известковом растворе (тип Б) с бетонным поясом под перекрытием и перекрытием из бетонных плит. Кладка стен обоих типов домов системы "мидис".

Село Сарарт расположено на пологом склоне. Одна часть домов построена на базальтах, а другая часть, находящаяся ниже по склону (северо-восточная часть села), — на суглинистых отложениях. В большинстве домов, которые имеют продольные стены северо-восточного — юго-западного простирания, появились трещины, наблюдалось откалывание больших кусков штукатурки. Поперечные стены получили лишь волосяные трещины. Из обследованных 19 домов (тип А) 12 получили повреждения второй степени (небольшие трещины в стенах и откалывание кусков штукатурки), а 4 дома — повреждения третьей степени (большие и глубокие трещины в стенах, в местах стыковки стен). Восемь домов типа Б (из двенадцати обследованных) получили повреждения первой — второй степени.

Макросейсмические сведения о Спитакском землетрясении 21 марта 1975 г.

Пункт	Баллы	Расстояние до макросейсмического эпицентра, км	Пункт	Баллы	Расстояние до макросейсмического эпицентра, км
Сарагт	6	1	Лернацк	3	16
Шенаван	6	2	Джрашен	3-4	10
Гогаран	5-6	3	Джаджур	3	23
Цикдаман	5	4,5	Куйбышев	2-3	18
Найбанд	4-5	6	Степанаван	3	20
Спитак	4	6,5	Кировакан	3	23
М. Парни	4	11	Гехарот	2-3	19
Курсали	4	11	Алагяз	Не ощущалось	23
Лусахлор	4	14	Ленинакан	"	33
Дзорашен	4	14	Гукасян	"	32
Артагох	3	16	Саратовка	"	25

замечен сдвиг южной части стены дома на 2-4 см, на внутренней стене дома образовались трещины по высоте всей стены, камни верхней наружной части дома обвалились.

Область оцутности землетрясения мала: площадь, околугуренная изосейстой 4 балла, не превышает 260 км² (рис. 4).

Глубина очага землетрясения определена по методике [4]: при балльности в эпицентре $I_0 = 6-7$ и магнитуде $M = 3,8, I_0 M = 7$ км, по изосейстам $I_1 = 2$ км. В начале августа в районе г. Шемаха возникла серия оцутных землетрясений, сопровождающаяся длинным роом более слабых афтершоков. По макросейсмическим данным координаты эпицентра $\varphi = 40,6^{\circ}N$, $\lambda = 48,4^{\circ}E$, максимальная интенсивность 6 баллов. Макросейсмические сведения не позволяют разделить эффекты последовательных толчков. С наибольшей вероятностью они должны быть отнесены к сильнейшему толчку 6 августа ($M = 4,0$).

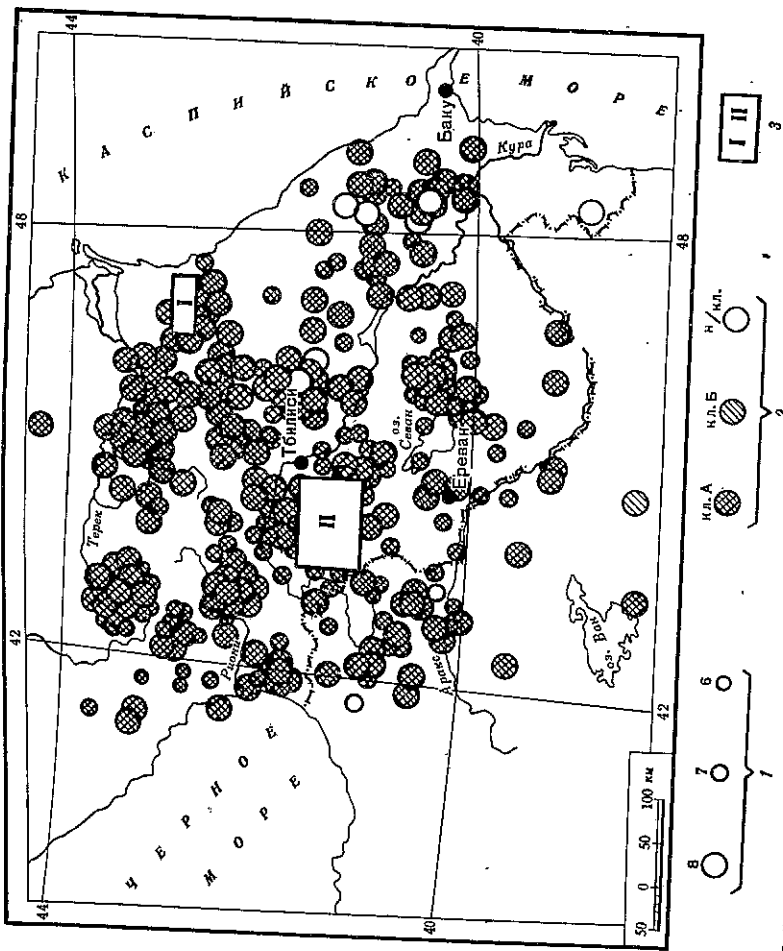
Группой в составе Р.А. Агамирзоева, И.А. Касумова, Э.К. Гюль, Т.А. Золотовицкой, С.Р. Агамизоева, Ч.С. Алиева, Ю.А. Байрамова было обследовано 110 населенных пунктов, в которых оцутались сотрясения различной силы, и 40 населенных пунктов, где землетрясения не оцутались (табл. 1). Землетрясениями была охвачена площадь около 4 тыс км².

С максимальной силой в 6 баллов землетрясение проявилось в с. Шаумян Шемахинского района. Здесь более чем в 50% домов появились трещины в шугагурке, имеется случай выпадения кусков шугагурки, а также расхождение кладки. Почти при каждом толчке 6 августа люди в панике выбегали из помещений, передвижение затруднялось, сидящих покачивало, многие оцутали головокружение. Грунтовые условия в поселке Шаумян благоприятны для сейсмостойкого строительства. Десятиметровый разрез представлен сухими плотными глинами.

С силой 5-6 баллов землетрясения оцутались в населенных пунктах Керкени, Алуот, Мырты, которые также отличаются благоприятными сейсмостойкими условиями. В этих населенных пунктах на стенах домов отмечены трещины на шугагурке, осыпание побелки, падение предметов с полок и столов.

В населенных пунктах 5-27 (табл. 2) в домах кое-где появились волосные трещины в шугагурке. Почти повсеместно возникла паника, жители покидали дома и в течение одной-трех недель ночевали на открытом воздухе.

2 837

Рис. 2. Карта эпицентра землетрясения Кавказа за 1975 г. с $K = 6-8$

1 - энергетический класс K ; 2 - точность определения эпицентра; 3 - площадь, в которой указано число землетрясений: 1 - 51 с $K = 6$, 153 с $K = 7$; 73 с $K = 8$; 2 - 1 с $K = 7$, 30 с $K = 8$

В каменном жилом доме, расположенном в верхней части села (построен в 1962 г.), обвалились куски шугагурки, на стыке стен, а также в стенах толщиной 50 см образовались сквозные трещины. В перегордке появилась сетка из трещин. В доме типа Б (раствор глинистый) на стенах крестообразные большие трещины. В булыжном доме (раствор известковый) южная стена сильно повреждена частичным вывалом камней (рис. 3).

В с. Шенаван 9 домов типа А (из 16 обследованных) получили умеренные повреждения (вторая стена), 3 дома типа А - тяжелые повреждения (третья стена), 5 из 6 обследованных домов типа Б - повреждения первой-второй степени.

В доме типа Б хорошей каменной кладки (построен в 1973 г.) на стенах юго-восточного простирания образовались трещины шириной 1-2 см в шугагурке. Откариза, выкрошился. Кладка северо-западной стены сдвинулась и дала трещины шириной 1-2 см на высоту всей стены.

В с. Гогаран и Цикдаман большинство домов типа А получили повреждения первой - второй степени. В домах типа Б, построенных в последние годы с антисейсмическими мероприятиями, появились слабые повреждения, волосные трещины, откошились мелкие куски шугагурки. В с. Гогаран в доме типа Б (1950 г., на глинистых отложениях из тесаного камня на известии) на стенах образовались трещины шириной 2-5 см по всей высоте стены, отвалились куски шугагурки, заклинило двери. В доме из тесаного камня на известии типа Б (1957 г.)

16

Макросейсмические сведения о Шемахинских землетрясениях 4-6 августа 1975 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
6 баллов								
1	Шаумян	1	44	Еникенд	16	90	Текля	23
5-6 баллов								
2	Керкенч	2	45	Овчулу	16	91	Кенгерли	24
3	Алпют	4	46	Чаган	16	92	Абасханлы	28
4	Марты	5	47	Чухурюрд	16	93	Демирчи	29
5 баллов								
5	Матраса	5	48	Дзержиновка	16	94	Зарат	32
6	Ахтаци	6	49	Маразандигях	16	95	Лачич	33
7	Тетели	6	50	Геглярдаг	16	96	Хамран	33
8	Келехана	6	51	Муратлы	17	97	Гендоб	34
9	Каравелили	6	52	Гюрдживан	17	98	Зарат-Хейбери	34
10	Мельджан	6	53	Дильман	17	99	Койдан	35
11	Сагьян	7	54	Калва	17	100	Гавгасияб	36
12	Ширадиль	7	55	Цайлы	17	101	Дворьян	36
13	Багировка	7	56	Хашиман	18	102	Мюдрю	38
14	Ашналы	7	57	Амгали	18	103	Варна	38
15	Мирикенд	8	58	Нюйди	18	104	Зарат-Бабадереи	40
16	Биджов	8	59	Ингар	19	105	Кендахар	40
17	Муганлы	9	60	Гаджман	19	106	Бруйдад	42
18	Талыш	9	61	Калейбрут	19	2-3 балла		
19	Кепиммаз	9	62	Кировка	19	107	Ахмедлы	22
20	Мейсары	9	63	Араб-Шалабаш	19	108	Годжалы	23
21	Чархан	10	64	Сарсура	20	109	Арчман	27
22	Агабейли	10	65	Сист	20	110	Исмаиллы	39
23	Бюк Хныс	10	66	Пирабилькасуьм	20	Не ошущалось		
24	Дере Хныс	11	67	Сулут	21	111	Каракоюнлы	20
25	Шемаха	11	68	Зейва	22	112	Немирли	21
26	Нюйди	11	69	Ханкенди	22	113	Калабейли	21
27	Кешад	11	70	Пиркули	22	114	Талышнури	23
4 балла								
28	Новодмитровка	11	71	Гейвенди	23	115	Лала-зар	23
29	Ахсу	11	72	Баскал	23	116	Билнстан	24
30	Ленгез	12	73	Авахыл	23	117	Кушчи	24
31	Араб Ашага	12	74	Минча	24	118	Сюндю	25
32	Зарнава	13	75	Тириджан	24	119	Пабар	26
33	Нуран	13	76	Шабиян	25	120	Новоастраханка	27
34	Кырлар	13	77	Мыхтеян	25	121	Астраханка	27
35	Наваги	13	78	Мюджу	29	122	Джагирли	28
36	Мельхам	14	79	Заргава	29	123	Джанлы	28
37	Ангехаран	14	80	Ениел	29	124	Акбулаг	28
38	Араткенд	14	81	Тазакенд	19	125	Чалов	29
39	Мелик-Чобаны	15	3 балла			126	Карасакал	29
40	Пирасанлы	15	82	Геглярчель	19	127	Халили	29
41	Багурлы	15	83	Араб-Чалтыкчи	19	128	Кошакенд	30
42	Делегюянчи	15	84	Конахкенд	20	129	Маразы	31
43	Чирахлы	16	85	Цайлы нижняя	21	130	Дадалы	31
			86	Рагимли	21	131	Лахар	31
			87	Араб-Гаджман	21	132	Хилмили	31
			88	Кендоба	21	133	Араб-Мыхтыбей	32
			89	Чуханлы	22	134	Диялы	33

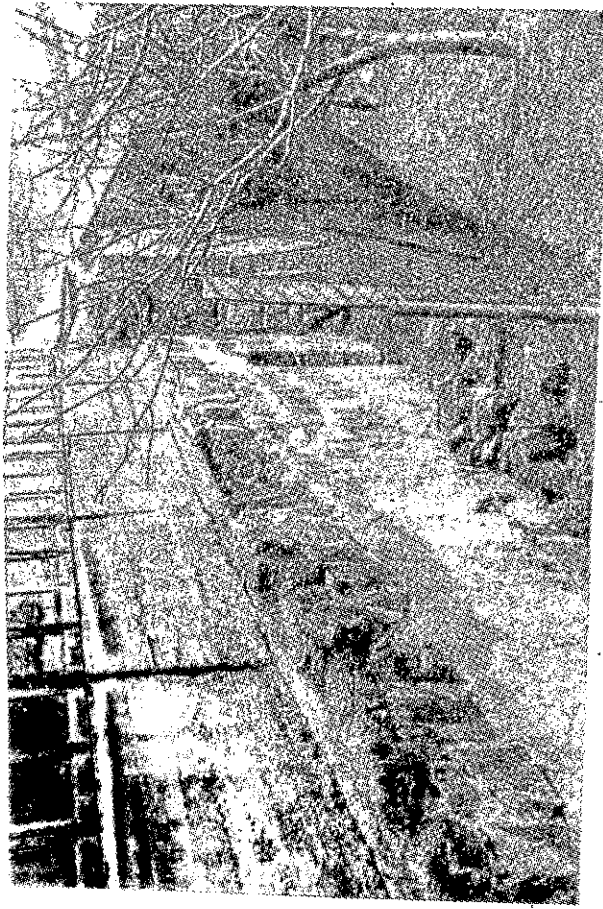


Рис. 3. Разрушение жилого дома в с. Саратова при землетрясении 21 марта 1975 г.

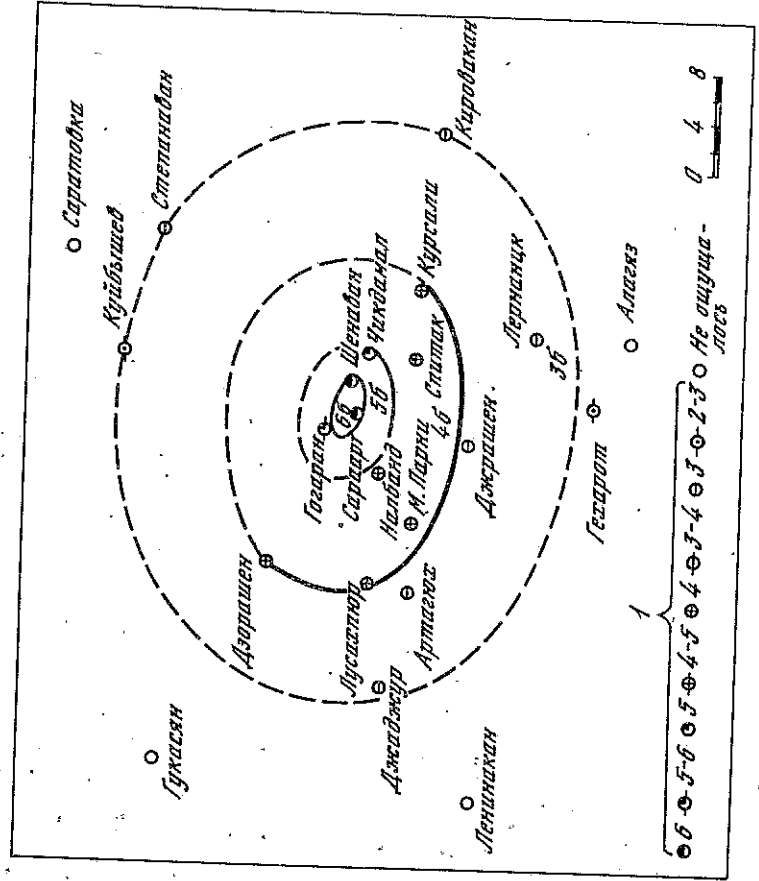


Рис. 4. Карта изосейст Спгакского землетрясения 21 марта 1975 г. 1 - балльность

Таблица 2 (окончание)

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
135	Набур	33	140	Араб-Шахверди	38	145	Екехана	41
136	Кеорлар	36	141	Кирк	38	146	Кюрдамир	42
137	Шахсван	37	142	Кулендже	39	147	Карамарьям	44
138	Курбанчи	37	143	Талыстан	39	148	Кюрдмашаи	44
139	Кельвенд	37	144	Джужьян	39	149	Ивановка	46

Таблица 3
Макросейсмические сведения о Курахском землетрясении 10 августа 1975 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
6 баллов					
1	Курах	0	10	Кючхур	12
2	Хюреххюр	4	11	Хкем	11
3	Кимихюр	6	4-5 баллов		
4	Кюквас	7	12	Шимихюр	9
5-6 баллов					
5	Ашур	9	13	Гельхен	15
4 балла					
6	Ялак	13	14	Усуг	16
7	Усур	9	15	Ича	20
8	Хлечь	12	16	Штул	20
9	Луткун	12	17	Ахты	15
3 балла					
			18	Икра	20
			19	Душут	21

Глубина очага по балльности в эпицентре I_0 и магнитуде $M [4] M = 8$ км, по изосейстам $M_I = 4$ км (средний коэффициент затухания $\nu = 3,9$).

Землетрясение 10 августа 1975 г. ощущалось на ограниченной территории Южного Дагестана в радиусе 35-40 км от эпицентра. Его обследование провели Р.А. Левкович, О.А. Асманов, С.С. Арефьев, З.А. Мусалаева. В небольшую по площади шлейфосейстовую область (7 x 10 км) входят населенные пункты Курах, Кавказ, Кимехюр, Хюреххюр, где интенсивность землетрясения оценивается в 6 баллов. Селения застроены одно- и двухэтажными зданиями из рваного камня сухой кладки или на глинистом растворе и самана, значительно меньше зданий, построенных из кирпича и тесаного камня на цементном растворе. Землетрясение ощущалось в виде сильных вертикальных толчков, сопровождавшихся гулом. Во многих строениях типа А образовались сквозные трещины, особенно у оконных проемов, где трещины были до 5 мм шириной и протяженностью до 1 м. В зданиях типа Б отмечены трещины и откалывание больших кусков штукатурки в углах здания.

В табл. 3 дана оценка интенсивности землетрясения по шкале MSK-64 для обследованных селений.

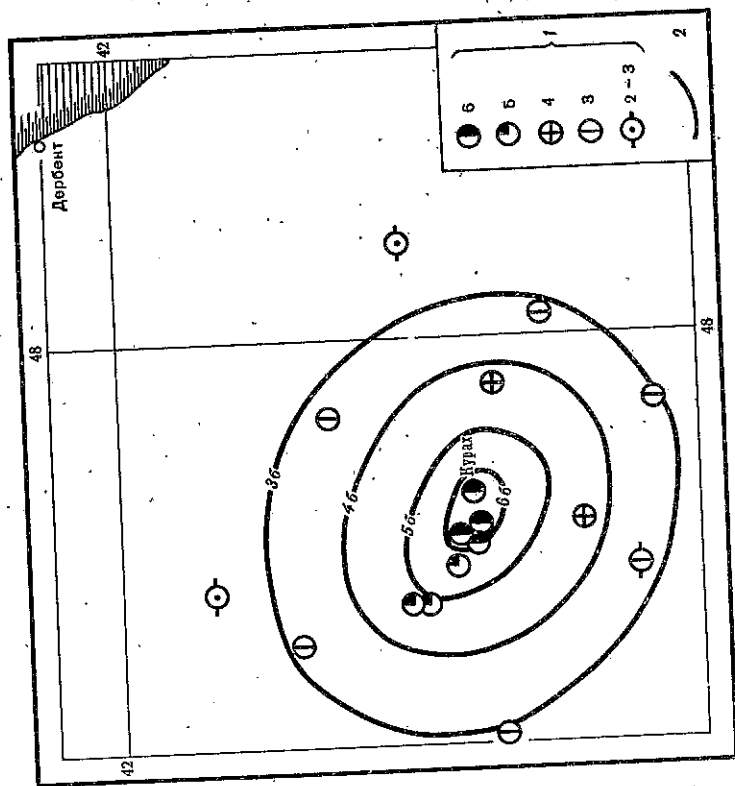


Рис. 5. Карта изосейст Курахского землетрясения.

1 - балльность; 2 - изосейсты

Макросейсмический эпицентр смещен на 12 км к востоку от инструментального (рис. 5). Глубина очага по интенсивности в эпицентре и магнитуде $[4] M = 8$ км, по изосейстам $M_I = 6$ км.

Очаговая область землетрясения 10 августа 1975 г. располагается на северо-восточном склоне Самурского хребта.

Макросейсмические данные для прочих землетрясений приведены в каталоге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Землетрясения в СССР в 1969 году. М.: Наука, 1973.
2. Параметры, амплитудно-частотные и фазовые характеристики приборов региональных сейсмических станций Кавказа. Сборник. Тбилиси: Мешинереба, 1974.
3. Бюллетень сети сейсмических станций Кавказа за 1973 г. Тбилиси: Мешинереба, 1974.
4. Шебелин Н.В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. - В кн.: Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука, 1968.