

Каталог землетрясений Крыма за 1963 г.

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	Район
		φ°N	λ°E					
Февраль								
17	08 28 26	42,6	37,7			3 1/4	~ 10	Черное море
Март								
27	06 11 09	44,3	34,5	15			9	Крым
Апрель								
22	15 38 18	41,3	38,4			4	~ 11-12	Черное море
Май								
11	19 31 40	44,6	34,5	15			8	Крым
31	00 58 57	44,5	34,5	15			8	То же
Июнь								
29	02 29 22	45,1	37,0			3 1/4	~ 10	Черное море (вблизи Анапы)
Август								
12	03 35 51	42,6	36,1					Черное море
Декабрь								
23	13 15 38	44,4	34,0	20			10	Крым

Другой характерной особенностью следует считать появление за последние два года несколько необычных эпицентров, расположенных в котловине Черного моря: 17 февраля и 12 августа. Особенно необычным, по крайней мере за последние три-четыре десятилетия, явилось землетрясение 29 июня в северо-восточной части Черного моря вблизи Анапы.

А. Д. Цхакая, Э. А. Джибладзе, В. Г. Папалашвили, Т. М. Лебедева, О. М. Майсурадзе, Ц. А. Табуцадзе, Л. А. Кахиани, Ш. С. Рагимов, К. Ш. Исламов, Ф. Т. Кулиев

Землетрясения Кавказа¹

На территории Кавказской сейсмической зоны, ограниченной координатами 38—45° с. ш. и 38—52° в. д., в 1963 г. проводились наблюдения на 23 стационарных сейсмических станциях, из которых 17 были оборудованы приборами с повышенной чувствительностью. Расположение станций дано на фиг. 1.

Определение положения эпицентров производилось в основном способом засечек при использовании годографа А. Я. Левичкой и Т. М. Лебеевой для Кавказа и годографа прямых волн Р и S, составленного для землетрясений Джавахетского нагорья А. Д. Цхакая. Энергетический класс землетрясения K определялся по номограмме КСЭ.

Настоящая статья состоит из двух разделов.

В первом разделе (Каталог) помещены основные данные обо всех землетрясениях Кавказской зоны за 1963 г., для которых определены сейсмические элементы: время возникновения землетрясения (среднее гринвичское), координаты эпицентра, глубина очага, класс точности определения положения эпицентра, магнитуда M, энергетический класс K = lgE dj и название района, в котором произошло землетрясение.

Во втором разделе дается краткое описание основных особенностей сейсмичности Кавказской зоны в 1963 г. и приводятся сведения о характере проявления наиболее сильных землетрясений на поверхности.

Каталог землетрясений Кавказа за 1963 г.

Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	Район
		φ°N	λ°E					
Январь								
1	06 03 58	41,3	44,1	0-10	A		6	Джавахетское нагорье
3	01 39 49	41,3	43,9	0-10	A		7	То же
	05 00 05	41,1	44,0		A		8	Восточная часть Малого Кавказа
5	17 01 23	41,3	43,9	0-10	A		7	Джавахетское нагорье
	05 35 23	41,3	43,9	0-10	A		6	То же
6	20 01 36	41,5	44,0	0-10	A		6	» »
	23 25 03	41,2	43,8	0-10	A		7-8	» »
7	00 45 48	42,8	45,4		A		8-9	Восточный Кавказ
8	16 55 10	41,3	44,0	0-10	A		7	Джавахетское нагорье
9	08 39 59	41,4	44,1	0-10	A		7	То же
	20 41 32	39,1	44,7		A		10	Иран

¹ Статья составлена Ин-том геофизики АН ГрузССР (ответственный) и Ин-том геологии им. акад. И. М. Губкина АН АзербССР.

Число	Момент возникновения, Ч. М. С.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	Район
		φ°N	λ°E					
1	04 59 17	41,4	43,8	0-10	A		5-6	Джавахетское нагорье
2	01 08 12	42,6	44,8		A		8	Восточный Кавказ
3	06 17 47	41,8	46,2		A		8	То же
4	11 01 19	42,2	47,8		A		8	»
7	00 58 58	42,5	42,6		A		8-9	Центральный Кавказ
8	20 46 32	40,3	42,0		A		8	Турция
	21 46 43	43,3	40,8		A		8	Западный Кавказ
	08 14 50	38,8	44,0		A	4,5	12	Куринская депрессия
	11 08 05	40,1	48,7		A		7	Джавахетское нагорье
9	12 08 55	41,3	43,7	0-10	A		7	То же
	11 21 01	41,1	43,8	0-10	A		7	»
	21 42 47	41,3	43,7	0-10	A		7	»
10	06 03 41	41,6	43,2		A		7	»
	10 45 19	43,1	41,7	0-10	A		8	Западный Кавказ
	21 01 00	41,3	43,9	0-10	A		9-10	Джавахетское нагорье
	21 15 59	41,3	43,9	0-10	A		7-8	То же
12	16 29 06	43,1	41,8	0-10	A		6-7	Западный Кавказ
13	00 54 56	41,4	44,1	0-10	A		6	Джавахетское нагорье
	12 28 29	42,0	43,0	0-10	A		7	Аджаро-Триалетский хребет
15	09 15 47	40,0	42,8		A		9-10	Турция
16	22 04 37	40,0	42,8		B		8-9	То же
17	02 48 16	40,1	42,7		B		7-8	»
18	05 18 54	41,3	44,0	0-10	B		6	Джавахетское нагорье
20	21 44 16	41,3	43,9	0-10	A		6-7	То же
	00 42 03	41,4	44,0	0-10	A		6-7	»
	20 14 40	41,3	43,9	0-10	A		7	»
21	10 23 12	41,0	44,3	0-10	A		10	Восточная часть Малого Кавказа
22	23 54 55	40,4	45,4		A		9	То же
23	09 13 45	41,2	44,0	0-10	A		7	Джавахетское нагорье
	14 26 07	41,2	43,9	0-10	A		7	То же
24	02 57 16	41,9	43,4	0-10	A		6	Аджаро-Триалетский хребет
25	16 01 39	41,2	43,9	0-10	A		7	Джавахетское нагорье
	21 06 49	41,2	43,9	0-10	A		7	То же
	14 52 18	41,2	44,0	0-10	A		7	»
	15 19 03	41,4	44,0	0-10	A		7	»
	15 56 34	41,2	43,9	0-10	A		6	»
	15 58 47	41,2	43,9	0-10	A		6	»
	20 15 21	41,1	43,8	0-10	A		7-8	Центральный Кавказ
27	03 27 53	42,5	43,6	0-10	A		6	Джавахетское нагорье
	07 08 08	41,4	43,8	0-10	A		7	То же
	14 20 35	41,2	43,9	0-10	A		6	»
	15 53 43	41,3	44,0	0-10	A		6	»
	16 22 33	41,3	44,0	0-10	A		6	»
	11 11 01	41,1	43,8	0-10	A		9-10	»
	11 25 44	41,3	43,9	0-10	A		6	»
	12 27 00	41,2	43,8	0-10	A		7	»
	15 17 52	41,1	43,8	0-10	A		7	»
29	23 07 55	41,4	44,0	0-10	A		9	»
30	01 48 07	41,3	43,9	0-10	A		6-7	»
	08 10 22	43,3	41,7	0-10	A		6	Западный Кавказ
31	15 18 07	38,7	45,4		A	4,8	12	Иран
	16 16 01	38,6	45,4		B		10	То же

Декабрь

Особенности проявления сейсмичности Кавказа в 1963 г.

На территории Кавказской сейсмической зоны в 1963 г. были определены эпицентры для 712 землетрясений. Ниже приведено распределение этих землетрясений по энергетическим классам.

Число землетрясений	K									
	14-15	13	12	11	10	9	8	7	6	5
	1	3	6	15	39	80	179	210	161	48

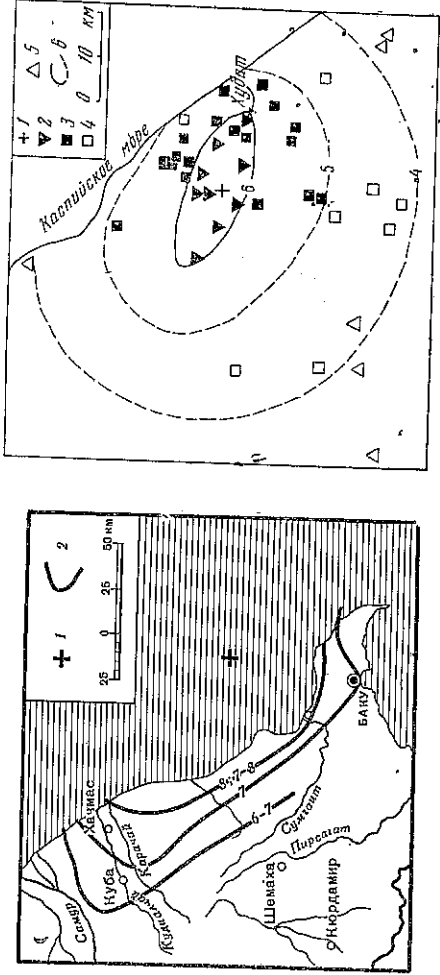
Для изучения особенностей расположения очагов землетрясений были построены две карты эпицентров (фиг. 1 и 2). На фиг. 1 показаны эпицентры землетрясений с $K \geq 9$, а на фиг. 2 — с $K \leq 8$. Совместное рассмотрение построенных карт и расположения сейсмических станций показывает, что нескажное представление о расположении очагов землетрясений на всей площади Кавказской сейсмической зоны при существующей сети сейсмических станций может быть получено только для землетрясений с $K \geq 11$. В табл. 1 приведен список этих землетрясений, которые произошли на территории Кавказа в 1963 г.

Расположение эпицентров землетрясений с $K = 5-9$ в 1963 г. было в значительной мере обусловлено расположением сейсмических станций, оборудованных аппаратурой с повышенной чувствительностью. Так,

Таблица 1
Список землетрясений Кавказа с $K \geq 11$ за 1963 г.

№ п/п	Дата	Момент возникновения, Ч. М. С.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	Район
			φ°N	λ°E					
1	16.I	12 02 17	41,2	42,4		A	4,3	11-12	Турция
2	22	02 10 12	39,3	48,5		A	5,5	10-11	Курильская депрессия
3	27	19 35 11	40,8	49,8		A	3,4	13	Каспийское море
4		21 20 45	40,9	49,7		A	4,5	12	То же
5	31	17 06 02	40,8	49,8		A	4,0	11	»
6	9.II	17 18 59	39,0	42,1		B	4,3	11-12	Турция
7	17	08 28 26	42,4	37,8		A	4,3	11	Черное море
8	18	14 03 39	40,2	46,7		A	4,3	11-12	Восточная часть Малого Кавказа
9	13.IV	18 49 52	38,6	44,2		A	10-11	11	Турция
10	16	19 08 23	43,0	48,4		B	4,2	11	Каспийское море
11	22	15 38 21	41,6	39,3		B	4,2	11	Черное море
12	23	06 39 18	41,1	47,3		A	4,2	11	Курильская депрессия
13	10.V	10 57 24	41,7	48,6		A	3,9	10-11	Побережье Каспийского моря
14	15	14 07 52	40,1	48,7		A	4,1	11	Курильская депрессия
15	26	21 03 51	42,0	48,3		A	4,2	11	Восточный Кавказ
16	5.VI	01 37 44	41,7	49,2		A	4,0	11	Каспийское море
17	16.VII	18 27 13	43,2	41,6	0-10	A	6,2	14-15	Западный Кавказ
18		22 11 19	43,2	41,9	0-10	A	4,5	11-12	То же
19	17	11 57 01	43,2	41,8	0-10	A	4,8	12	»
20	20	00 51 49	43,2	41,7	0-10	A	4,5	12	»
21	28	12 08 47	43,2	47,4		A	10-11	11	Восточный Кавказ
22	11.VIII	17 22 47	38,4	46,0		A	10-11	11	Иран
23	15	15 20 24	38,4	45,8		A	10-11	11	То же
24	2.IX	07 08 00	42,4	47,9		A	10-11	11	Побережье Каспийского моря
25	2.X	04 46 43	38,8	44,5		A	10-11	11	Иран
26	9	04 36 37	40,0	43,0		A	11-12	12	Турция
27	8.XII	11 08 05	40,1	48,7		A	4,3	11-12	Курильская депрессия
28	31	15 18 07	38,7	45,4		A	4,8	12	Иран

на территории Джавахетского нагорья, ограниченной координатами $40,8-41,5$ с. ш. и $43,3-44,3$ в. д., расположены эпицентры 361 землетрясения, т. е. 50% всех землетрясений, для которых в Кавказской сейсмической зоне определены эпицентры, в том числе 99% землетрясений с $K \leq 6$ и 70% землетрясений с $K = 7$. В то же время в этом районе в 1963 г. не произошло ни одного землетрясения с $M \geq 4$ ($K \geq 11$). Самым сильным землетрясением на Кавказе в 1963 г. было Чхалтинское, которое произошло 16 июля в южных отрогах Западного Кавказа, имело поверхностный очаг и магнитуду $M = 6,2$. Землетрясение



Фиг. 3. Землетрясение 27 января 1963 г.
1 — эпицентр; 2 — изосейсты

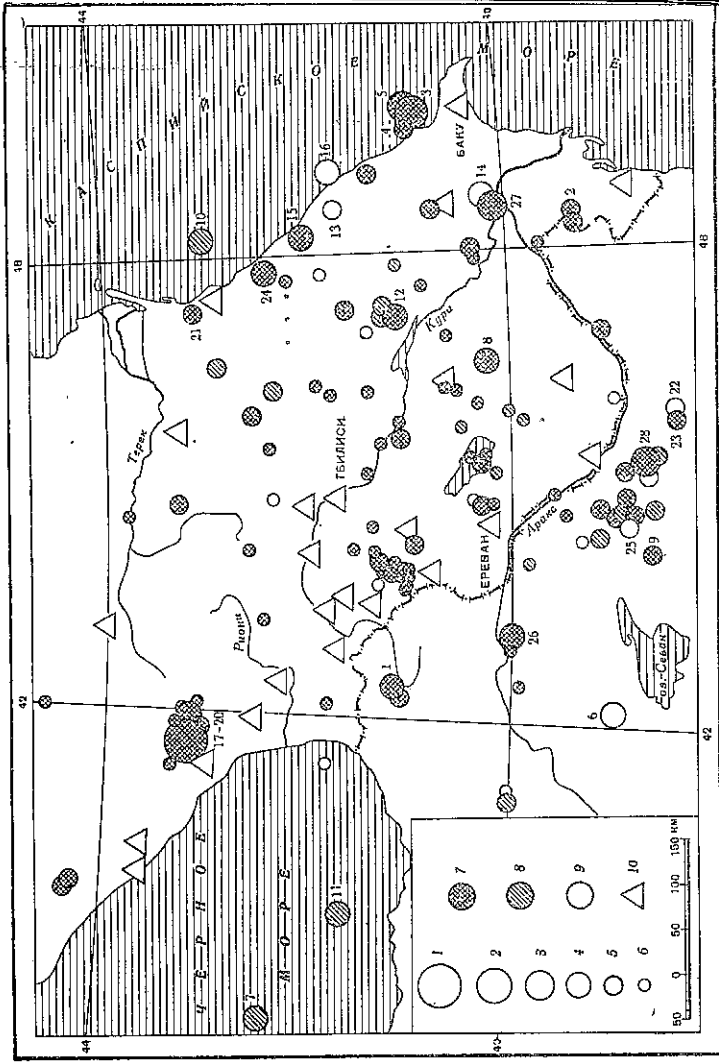
Фиг. 4. Землетрясение 10 мая 1963 г. Составители: Ш. С. Рагимов, Ф. Т. Кулиев, К. Ш. Исламов

1 — эпицентр; 2—6 баллов; 3—5 баллов; 4—4 балла; 5 — 3 балла; 6 — изосейсты с указанием балльности

проявилось по ущелью р. Чхалты с силой 9 баллов. Между его притоками Ацаши, Ацгара и Птиши произошло много оползней, горных обвалов, появились большие трещины в почве, пострадали деревянные дома. В селах Ажара и Генциши по ущелью р. Кодори имело место разрушение каменных домов, сила землетрясения здесь оценивается в 8 баллов. Последствия землетрясения 16 июля изучались сотрудниками института АН Груз. ССР: Геофизики, Строительной механики и Сейсмостойкости и географии; результаты опубликованы в статье настоящего сборника «Чхалтинское землетрясение». До 1963 г. сильные землетрясения (с $M \geq 4\frac{1}{2}$) в этом районе известны не были и на карте сейсмического районирования 1957 г. эта территория была отнесена к шестибальной сейсмической зоне.

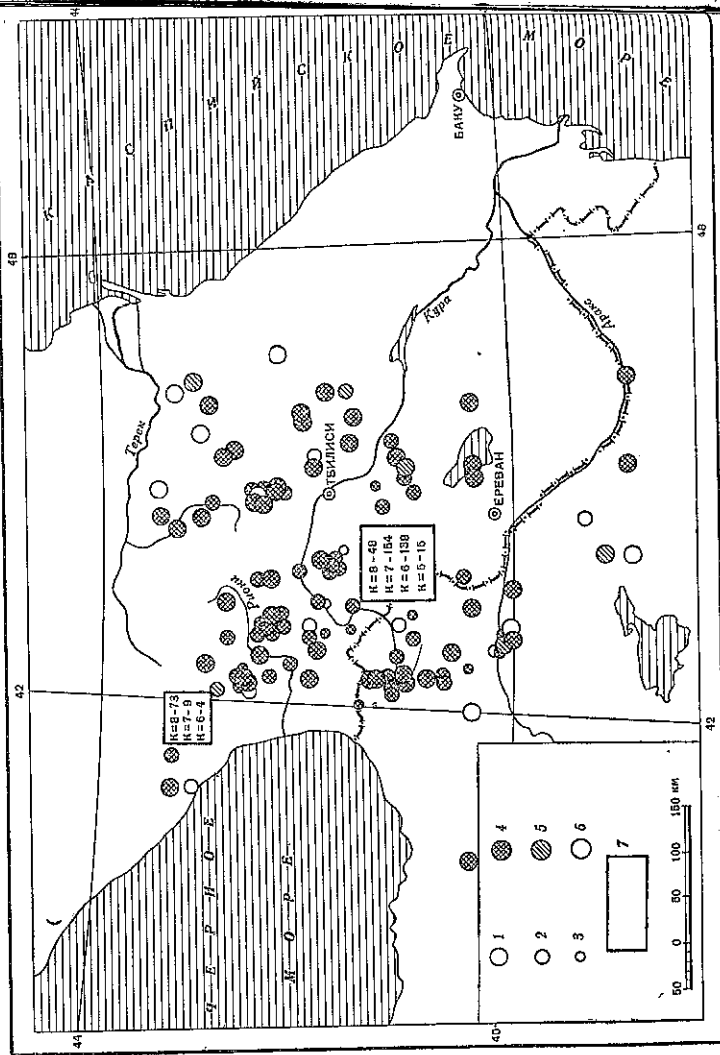
Землетрясение 16 июля сопровождалось повторными толчками, из которых 3 имели магнитуду $4\frac{1}{2}-4\frac{3}{4}$. Всего по наблюдениям кавказских сейсмических станций были определены эпицентры 120 повторных толчков с $K \geq 7$.

Усиление сейсмической активности в районе западного побережья Каспийского моря к северу от Апшеронского полуострова, которое было отмечено в 1961 и 1962 гг., продолжалось и в 1963 г. 27 января произошло землетрясение с $M = 5\frac{1}{2}$ в Каспийском море севернее Апшеронского полуострова. Разрушительные последствия этого землетрясения изучались сотрудниками Ин-та геологии им. И. М. Губкина АН Азерб. ССР и описаны в работе [1]. Карта изосейст землетрясения 27 января 1963 г., составленная из этой работы, приведена на фиг. 3. С наибольшей силой 8 баллов землетрясение ощущалось на северном побере-



Фиг. 1. Карта эпицентров землетрясений Кавказа за 1963 г. с $K \geq 9$

Энергия землетрясений: 1 — $K = 14-15$; 2 — $K = 13$; 3 — $K = 12$; 4 — $K = 11$; 5 — $K = 10$; 6 — $K = 9$; точность: 7 — кл. А; 8 — кл. Б; 9 — н/кл; 10 — сейсмические станции; числа на карте соответствуют порядковым номерам землетрясений в табл. 1.

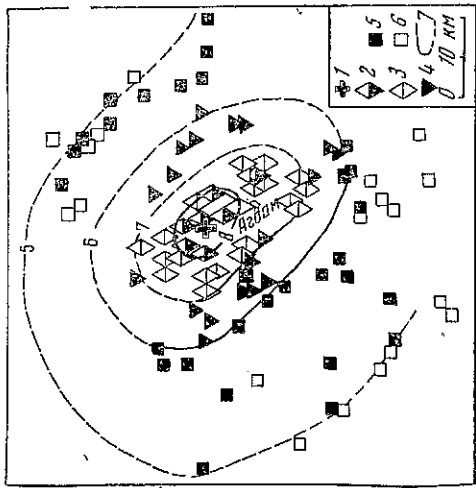


Фиг. 2. Карта эпицентров землетрясений Кавказа за 1963 г. с $K \leq 8$

Энергия землетрясений: 1 — $K = 8$; 2 — $K = 7$; 3 — $K = 6-5$; точность: 4 — кл. А; 5 — кл. Б; 6 — н/кл; 7 — площадь, на которой число землетрясений различных классов показано цифрами

режье Апшеронского полуострова и западном побережье Каспийского моря, в населенных пунктах Билья, Нардаран, Шурабад, Кылязи, Сиязнь и Чарханы. В Баку, на расстоянии ~ 70 км от эпицентра землетрясение ощущалось с силой 6 баллов. По наблюдениям сети стационарных станций Кавказа были определены координаты только двух вторных толчков этого землетрясения: один толчок с $M = 3\frac{1}{2}$ произошел 27 января в 21 ч. и второй с $M = 4\frac{1}{2}$ — 31 января в 17 ч. Последний ощущался на берегу Каспийского моря с силой 5—6 баллов.

На западном побережье Каспийского моря в районе населенного пункта Худат 10 мая 1963 г. произошло землетрясение с $M = 4$ и силой в эпицентре 6 баллов. Последствия землетрясения были изучены



Фиг. 5. Землетрясения 18 февраля 1963 г. Составители: Ш. С. Рагимов, Ф. Т. Кулиев, К. Ш. Исламов

1 — эпицентр; 2—8 баллов; 3—7 баллов; 4—6 баллов; 5—5 баллов; 6—4 балла; 7 — изосейсты с указанием балльности (пунктир — неуверенные)

сотрудниками Ин-та геологии им. И. М. Губкина АН Азерб. ССР Ш. С. Рагимовым, Ф. Т. Кулиевым, К. Ш. Исламовым. На фиг. 4 приведена карта изосейст землетрясения 10 мая, составленная в результате проведенного обследования. Землетрясение проявилось с силой 6 баллов в населенных пунктах: Худат, Куллар, Дустанир-оба, Ясав-оба, Буд-Казмалар, Мамраш, Ширвановка и Леджет; с силой 5—6 баллов — в Зухул-оба, Яламе, Кырах-оба, Ягуб-оба, Кехна-Худате, Муджух-Казмаларе; с силой 5 баллов — в Кусарчае, Бала-Кусаре, Пир-Кули-оба, Орларе и Габиб-кенте; с силой 4—5 баллов — в Укур-оба, Кубе и Набрални; с силой 4 балла — в Кусарах, Муудже, Ислике, Мискинчи, Хутарте, Маке и Хачмассе.

Этим же коллективом сотрудников Института геологии были изучены последствия землетрясений 18 февраля и 23 апреля 1963 г.

Землетрясение 18 февраля произошло в восточной части Малого Кавказа; эпицентр его расположен в 10 км северо-западнее г. Агдам; $M = 4,3$. Сила землетрясения в эпицентре, по мнению авторов, достигала 8 баллов. Имели место большие оползни и горные обвалы. Люди с трудом удерживались на ногах. В некоторых местах разрушены каменные ограды, в домах сдвигались с мест и опрокидывались тяжелые предметы. Все в панике выбегали из домов. На фиг. 5 приведена карта изосейст этого землетрясения. С наибольшей силой 8 баллов землетрясе-

ние проявилось в населенных пунктах: Кыяслы, Макудлу, Кызыл-Кенгерли, Али-Мадатлы, Каланчылар, Гейтеле, Калайчылар и Бой-Ахмедли. В этих населенных пунктах во многих зданиях группы А произошли разрушения, а в некоторых — обвалы. С силой 7—8 баллов землетрясение проявилось в населенных пунктах: Агдам, Хачинстрой, Алиагалы, Казанчи, Маникльо, Джанягта, Паправенда, Сайбалы; с силой 7 баллов — в Сырхавенд, Мардакерт, Юсуфджанлы, Марзди, Новрузлу, Багданлар, Гюлаблы, Абдал, Каракенд, Ашан, Ханабад; с силой 6—7 баллов — в Арачадзор, Гюллюджа, Мохратаг, Курдляр, Исмайльбегли, Ходжавенд, Учоглан, Норагох; с силой 6 баллов — в Агдажабеды, Гиндарх, Маргуни, Хинзристан, Дашбулак, Ванклу.

Землетрясение 23 апреля произошло в южных отрогах Главного Кавказского хребта; эпицентр его расположен между г. Нуха и пос. Варташен, $M = 4,2$. Сила в эпицентре достигала 7 баллов. Обследование последствий землетрясения производилось только в районах, расположенных к югу от эпицентра, к северу от эпицентра в горных районах населенные пункты отсутствуют, и поэтому эту область обследовать не удалось. На фиг. 6 приведены изосейсты землетрясения 23 апреля.

С силой 7 баллов землетрясение ощущалось в населенных пунктах: Баш-Дашагыле, Бидеизе и Баш-Кюнгуте. В этих пунктах во многих зданиях имелись значительные повреждения; падала посуда и черепица с крыши домов, сдвигалась легкая мебель, все в панике выбегали из помещений. С силой 6 баллов землетрясение ощущалось в Орта-Зейзите и Баш-Зейзите; с силой 5—6 баллов — в Мухасе и Кобар-Зейзите; с силой 5 баллов — в Варташене, Джалуте, Буджаче, Халхале и Кише.

Заведующей сейсмической станцией «Грозный» А. В. Добриченко было изучено землетрясение, которое произошло в ночь с 11 на 12 января 1963 г. в районе г. Грозного, где оно проявилось с силой 5 баллов, магнитуда $M = 3$.

Интересны данные об ошугитности этого землетрясения. В южной части города (5—7 км от центра) землетрясение ощущалось с наибольшей силой. В домах как новых, так и старых в штукатурке появились трещины, все люди были разбужены. При опросе населения в этой части района все указывали на вертикальный характер толчка. В центре города землетрясение проявилось немного слабее, хотя и здесь все проронились, качались люстры, скрипели полы, открывались двери и форточки, но все отмечали горизонтальное направление колебаний. В северной части города землетрясение проявилось значительно слабее, а в 15 км на север от центра города землетрясение не было замечено. Соотношение магнитуды и балльности в эпицентре, а также быстрое уменьшение интенсивности землетрясения с расстоянием позволяют предположить, что очаг землетрясения 11 января располагался на очень небольшой глубине.

Cikhal'tins de earthq. - West Caucasus
Чхалтинское землетрясение 16 июля 1963 г. V-16
 (А. Д. Цхакая, Л. Н. Махатадзе, Д. Д. Табидзе) P 37-55

В 1963 г. 16 июля в 22 ч. 27 м. 13 с. по местному времени (18 ч. 27 м. 13 с. по гринвичскому времени) на Западном Кавказе в верховьях р. Кодори и ее притока Чхалта произошло разрушительное землетрясение. По данным сети сейсмических станций СССР, координаты эпицентра $\varphi = 43^{\circ}2' N$; $\lambda = 41^{\circ}6' E$; $M = 6\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2}$.

Для обследования последствий этого землетрясения 18 июля выехала комиссия в составе: из Ин-та геофизики Академии наук Грузинской ССР — А. Д. Цхакая, Геологического управления — П. Ф. Кварцхава и