

Н. К. КАРАПЕТЯН

МЕХАНИЗМ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ
АДЖАРО-ТРИАЛЕТСКОГО РЕГИОНА

В статье приводятся результаты изучения механизма очагов землетрясений Аджаро-Триалетского региона. Определены две возможные плоскости разрыва в очагах землетрясений, компоненты подвижек в этих плоскостях, а также ориентации осей главных напряжений в очагах землетрясений. Проведено сопоставление полученных результатов с тектоникой региона и с линейментами, выявленными по космическим снимкам.

Аджаро-Триалетский регион охватывает северную часть Малого Кавказа. Северная и южная границы региона проходят по параллелям, соответственно, 42° и $41,5^\circ$ северной широты, западная—по меридиану $41,5^\circ$ восточной долготы; восточной границей региона служит линия раздела между Большим и Малым Кавказом.

Территория региона охватывает, в основном, Аджаро-Триалетскую складчатую систему, вытянутую в широтном направлении от юго-восточного побережья Черного моря до долины реки Иори [7]. Аджаро-Триалетская складчатая система ограничена с севера и юга двумя крупными продольными глубинными разломами: северным и южным разломами Аджаро-Триалетской системы. В регионе между указанными разломами имеются еще два глубинных разлома: первый—Аджаро-Гурийский—ответвляется в Гурии от северного разлома и протягивается в юго-западном направлении, второй—Ахалцихский—протягивается вдоль северного края Ахалцихской котловины [13].

На исследуемой территории имеются выявленные по космическим снимкам линейменты разных направлений и в большем количестве [3], чем определенные в этом регионе по геологическим и геофизическим данным разломы [6, 7, 13]. Однако, по всей вероятности, не все линейменты представляют собой разломы. Для выяснения этого, а именно какие из линейментов являются разломами, может быть с успехом использован сейсмологический метод, согласно которому выделение разломов проводится по комплексу сейсмологических данных, а именно—проводится трассировка эпицентров сильных землетрясений ($M \geq 4$), исследуется миграция очагов и изучается механизм очагов землетрясений. Последнее является определяющим, так как при этом получают данные по разрывам в очагах землетрясений, которые можно сопоставить с имеющимися линейментами.

В то же время использование данных по механизму очага сильного землетрясения позволяет установить также скрытые разломы в земной коре, не видимые на земной поверхности. Примером может послужить Чалдыранское землетрясение 24 ноября 1976 г., разрыв в очаге которого не совпадает с известными разломами на земной поверхности, а также с линейментами, выявленными по космическим снимкам [9]. Во время этого землетрясения на земной поверхности в районе г. Чалдырана образовался разрыв длиной 53 км, который ранее не был отмечен на геологических и тектонических картах Турции. Имеется хорошее соответствие между направлениями плоскости разрыва в очаге землетрясения, Чалдыранского разрыва, афтершоковой области и вытянутости максимальных девяти- и восьмибалльных изосейст.

Следовательно, очаг этого разрушительного землетрясения приурочен к Чалдыранскому разрыву, который до землетрясения был скрытым, то есть не выходил на земную поверхность. Изучение механизма очага Чалдыранского землетрясения позволило определить ориентацию плоскости разрыва и направление подвижки в этой плоскости.

Рассматриваемый Аджаро-Триалетский регион характерен малым количеством землетрясений с магнитудой $M \geq 5$ [10]. Первые сведения о землетрясениях этого региона относятся к 1275 г., когда произошло самое сильное в этом регионе Мухетское землетрясение с $M = 6\frac{3}{4}$. За время с 1275 по 1980 гг. в регионе произошло 111 землетрясений с силой 5 и более баллов. Из них 74 землетрясения были основными толчками, а 37—афтершоками или форшоками. Из общего числа

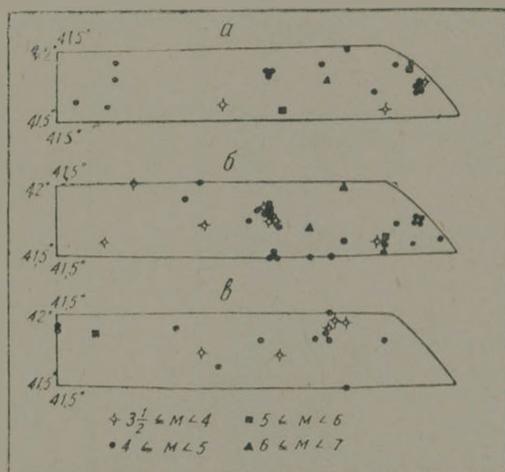


Рис. 1. Эпицентры сильных землетрясений Аджаро-Триалетского региона за периоды: а—1275—1900 гг.; б—1901—1950 гг.; в—1951—1980 гг.

74 основных землетрясений только 7 имели магнитуду $M \geq 5$. На рис. 1 дано расположение эпицентров основных землетрясений с силой 5 и более баллов, происшедших в регионе в различные периоды: с 1275 по 1900 гг. (рис. 1а), с 1901 по 1950 гг. (рис. 1б) и с 1951 по 1900 гг. (рис. 1в). Из 23 землетрясений, происшедших с 1275 по 1900 гг., эпицентры только 4-х землетрясений были расположены западнее меридиана 43° восточной долготы. Остальные 19 землетрясений произошли в центральной и особенно в восточной частях региона. Здесь же произошли и 3 землетрясения с $M \geq 5\frac{1}{2}$.

В период с 1901 по 1950 гг. в регионе произошли 34 землетрясения, опять таки в основном в центральной и восточной частях региона. В этой же части расположены эпицентры трех разрушительных землетрясений с магнитудой $M \geq 5\frac{1}{2}$.

В период с 1951 по 1980 гг. в Аджаро-Триалетском регионе произошло всего 17 землетрясений. При этом 14 землетрясений—между меридианами $42,5^\circ$ и $44,5^\circ$ восточной долготы. Однако самое сильное в этот период Аджаро-Гурийское землетрясение с магнитудой $M = 5\frac{1}{4}$ наблюдалось в западной части региона.

В XX столетии в регионе произошли четыре крупных землетрясения с магнитудой $M > 5$: землетрясение 20.IV. 1913 г. в районе Манглиси с $M = 5\frac{1}{2}$, разрушительное Картийское землетрясение 20 февраля 1920 г. в районе гор. Гори с $M = 6$, Табацкурское землетрясение 7 мая 1940 г. с магнитудой $M = 6$ и Аджаро-Гурийское землетрясение 20 мая 1959 г. с $M = 5\frac{1}{4}$. Наблюдается миграция очагов этих крупных землетрясений с востока на запад со средней скоростью примерно $4,4 \text{ км/год}$ [10]. При этом коэффициент корреляции равен 0,94.

Нами изучены механизмы очагов 11 землетрясений Аджаро-Триалетского региона. Исследованы очаги всех крупных землетрясений с

$M > 4$, которые имели место в регионе, начиная с 1950 г., а именно— Аджаро-Гурийского, Боржомского и Горийского. Определены также механизмы очагов некоторых несильных землетрясений с магнитудой $M < 4$. Основные данные о рассмотренных землетрясениях приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Дата и время возникновения землетрясения, число, месяц, год, ч, мин		Координаты эпицентра		Глубина	Магнитуды	Энергетический класс	Район или название землетрясения
			φ_N	λ_E				
1	24 I	1959 16 58	41 50	43 57	10	3 ¹ ₅		Гори
2	20 V	1959 19 49	41 52	41 52	15	4 ¹ ₄		Аджаро-Гурийское
3	31 XII	1969 12 06	41 46	43 29	10	4	10-11	Форишк Боржомского землетрясения
4	3 I	1970 06 51	41 49	43 23	10	4 ³ ₄	12	Боржомское
5	21/V	1970 10 14	41 49	43 30	10	4 ¹ ₄	11-12	Афтершок Боржомского землетрясения
6	6 IX	1973 10 01	41 48	43 07	5		10	Ахалцихе
7	6 IX	1973 10 11	41 48	43 07	5		10	Ахалцихе
8	7 VI	1974 19 31	41 47	43 11	5		10	Боржом
9	27/X	1974 09 52	41 39	43 50	10		10	Бакуриани
10	1/XII	1974 13 54	41 43	44 19	28		10	Гори
11	18 VI	1977 14 32	41 50	43 53	15	4	11	Гори
12	5 VII	1977 01 04	41 56	42 05	10		9	Магардзе
13	5 VII	1977 01 12	41 48	42 05	10		9	Магардзе
14	22 VIII	1978 22 48	41 50	44 00	10	4 ¹ ₄	11-12	Горийское

При изучении механизма очагов землетрясений Аджаро-Триалетского региона использован метод, основанный на теории дислокаций [5]. Все построения велось по сетке Вульфа в проекции верхней полусферы. Определены ориентации двух возможных плоскостей разрывов, компоненты подвижки в этих плоскостях, а также ориентации осей главных напряжений в очагах землетрясений этого региона. Полученные результаты сведены в табл. 2. При этом плоскость 1 является плоскостью разрыва в очаге землетрясения. Она в основном совпадает с направлением известных тектонических разломов на исследуемой территории [6, 7, 13] или линейментов, выявленных по космическим снимкам [3].

Рассмотрим детально результаты, полученные по механизмам очагов исследованных землетрясений региона в направлении с востока на запад.

В восточной части региона расположены эпицентры четырех землетрясений, которые произошли в районе гор. Гори. Для этой группы землетрясений характерно широтное или близширотное простирание разрыва в очаге. Однако, только очаг Горийского землетрясения 22 августа 1978 г. приурочен к продольному северному глубинному разлому Аджаро-Триалетской складчатой системы. Азимут простирания плоскости разрыва в очаге этого землетрясения равен 94° . Такой же азимут имеет и направление вытянутости первой изосейсты на карте изосейст, построенной О. М. Майсурадзе и Е. И. Патарая по макросейсмическим данным [8]. Падение плоскости разрыва в очаге направлено к северу и с горизонтальной плоскостью составляет угол 46° . Компоненты подвижки по простиранию и по падению плоскости разрыва мало отличаются. В очаге правосторонний сдвиг с взбросо-надвигом. Оси сжатия ориентированы близмеридиально в горизонтальном, а оси растяжения—близширотно в близвертикальном направлениях.

К зоне продольного северного разлома Аджаро-Триалетской складчатой системы приурочены также очаги двух крупных землетрясений прошлых лет: Мцхетского 14 апреля 1275 г. [4, 12] и Картлийского 20 февраля 1920 г. [2, 4, 12, 17]. Азимуты простирания большой оси

Таблица 2

Ориентация разрывов и осей главных напряжений в очагах землетрясений
Аджаро-Триалетского региона

№№ п п	Дата и время возникновения землетрясений, число, месяц, год, ч, мин		Плоскость разрыва I				Плоскость разрыва II				Н а п р я ж е н и е								
			Вектор падения		Компоненты подвижки		Вектор падения		Компоненты подвижки		сжатия		промежуточное		растяжения				
			A	e°	по про-стиранию	по на-дению	A°	e°	по про-стиранию	по на-дению	A°	e°	A°	e°	A°	e°			
1	24	I	1959	16	58	156	40	-0,10	-0,99	329	51	+0,07	-1,00	304	83	62	3	152	5
2	20	V	1959	19	49	124	43	-0,99	+0,10	30	86	-0,74	0,67	175	25	296	48	69	32
3	31	XII	1969	12	06	43	16	+0,86	+0,51	164	82	-0,24	+0,97	356	36	256	14	149	51
4	3	I	1970	06	54	340	56	-0,94	+0,34	238	74	0,81	+0,59	22	11	126	51	282	37
5	21	V	1970	10	14	338	41	-0,91	+0,41	230	74	-0,66	+0,75	20	19	126	39	271	45
6	6	IX	1973	10	04	59	52	0,89	-0,15	312	70	-0,76	-0,65	358	42	200	45	99	11
7	6	IX	1973	10	11	51	54	+0,91	-0,42	306	70	-0,79	-0,62	353	41	192	47	92	10
8	7	VI	1974	19	31	242	64	+0,64	-0,77	0	46	-0,79	0,62	31	10	132	35	291	52
9	27	X	1974	09	52	176	28	-0,97	+0,23	278	84	-0,45	+0,89	121	34	11	27	252	45
10	1	XII	1974	13	54	152	58	-0,57	-0,82	280	46	+0,68	0,73	206	60	42	29	309	7
11	18	VI	1977	14	32	340	78	-0,95	-0,31	74	72	+0,97	-0,23	26	22	216	68	118	4
12	5	VII	1977	01	04	124	46	-0,19	+0,98	237	45	-0,21	+0,98	296	1	25	8	198	82
13	5	VII	1977	01	12	123	46	+0,45	+0,89	274	50	-0,42	+0,91	111	2	20	19	205	71
14	22	VIII	1978	22	18	4	46	0,74	-0,67	126	61	-0,62	0,79	333	9	237	32	75	57

первой изосейсты этих землетрясений равны, соответственно, 114° и 112° . При этом следует отметить, что Картлийское землетрясение имело форшок силой в 6 баллов ($M=4\frac{3}{4}$) примерно за 12 часов до основного толчка. Большая ось первой изосейсты форшока имеет азимут 30° и сильно отличается от направления северного глубинного разлома, к которому приурочен очаг Картлийского землетрясения [2, 4, 12, 14]. Следовательно, шестибалльный форшок служил прогностическим признаком появления разрушительного землетрясения. И действительно, Картлийское землетрясение проявилось в эпицентральной области с силой 8—9 баллов ($M=6$).

Остальные три землетрясения этой группы (24.I. 1959 г., I.XII. 1974 г. и 18.VI. 1977 г.) приурочены к Мерсин-Аграханской линейamentной серии [3]. Азимут простирания разрыва в очаге этих землетрясений составляет $62-70^\circ$. При этом падение плоскости разрыва в очаге землетрясения 18 июня 1977 г. с $M=4$ направлено к северо-западу, а в очагах землетрясений 24 января 1959 г. и 1 декабря 1974 г. с $M < 4$ — к юго-востоку. В первом случае произошел, в основном, левосторонний сдвиг, а в двух последних — сброс. В первом случае, когда магнитуда землетрясения $M=4$, ось сжатия ориентирована в близмеридиональном, а ось растяжения — в близширотном направлениях. При этом обе оси близгоризонтальны. В двух последних случаях, когда магнитуда землетрясений $M < 4$, ось сжатия близвертикальна, а ось растяжения горизонтальна.

К этой линейamentной зоне, по-видимому, приурочены также очаги восьмибалльного Табакурского землетрясения 7 мая 1940 г. [4, 11, 12, 14] и землетрясения 27 октября 1974 г. в районе Бакуриани. Землетрясение 27 октября 1974 г. с энергетическим классом $K=10$ характерно тем, что оси как сжатия, так и растяжения ориентированы в близширотном направлении и с горизонтальной плоскостью составляют угол $30^\circ < e \leq 45^\circ$. При этом землетрясении произошел правосторонний сдвиг.

С этой же Мерсин-Аграханской линейamentной серией связан очаг Боржомского землетрясения 3 января 1970 г. Имеется хорошее соответствие между азимутами простирания разрыва в очаге землетрясения ($A=70^\circ$) и направлением большей оси первой шести-семибалльной изосейсты ($A=68^\circ$), построенной нами по данным макросейсмических обследований [1, 12, 16]. Падение плоскости разрыва в очаге направлено к северу-западу. Ось сжатия ориентирована в близмеридиональном направлении, а ось растяжения — в близширотном. В очаге землетрясения произошел, в основном, левосторонний сдвиг.

На рис. 2 приведены результаты изучения механизма очагов Боржомского землетрясения 3 января 1970 г., его форшока 31 декабря 1969 г. и афтершока 21 мая 1970 г., а именно даны направления разрывов и осей главных напряжений в плане. Цифры на рис. 2 соответствуют порядковым номерам землетрясений в табл. 1. Как следует из этого рисунка, динамические параметры очагов основного толчка и афтершока практически совпадают и сильно отличаются от динамических параметров очага форшока.

Азимут простирания плоскости разрыва в очаге форшока равен 133° , а азимут направления большей оси первой изосейсты, построенной нами по макросейсмическим наблюдениям [12, 16], равен 142° . Таким образом, направление разрыва в очаге форшока сильно отличается от направления Мерсин-Аграханского линейамента, к которому приурочен очаг Боржомского землетрясения. Следовательно, пятибалльный форшок ($M=4$) Боржомского землетрясения служит прогностическим признаком для основного семибалльного ($M=4\frac{3}{4}$) толчка.

Западнее эпицентра Боржомского землетрясения расположена Ахалцихско-Боржомская группа исследованных нами землетрясений. В эту группу входят три землетрясения с энергетическим классом $K=$

10. Два из этих землетрясений имели место 6 сентября 1973 г. и одно— 7 июня 1974 г. Плоскость разрыва в очагах этих землетрясений ($A = 141-152^\circ$) примерно совпадает с Транскавказским Насирия—Ставропольским линейментом [3]. Плоскости разрыва в очагах землетрясений 6 сентября 1973 г. падают к северо-востоку под углом $52-54^\circ$, а в очаге землетрясения 7 июня 1974 г.—к юго-западу под углом 64° к горизонту. Во всех трех случаях оси сжатия ориентированы в близмеридиональном, а оси растяжения—в близширотном направлениях. В очагах землетрясений 6 сентября 1973 г. произошел в основном правосторонний сдвиг, а в очаге землетрясения 7 июня 1974 г.—взброс с правосторонним сдвигом.

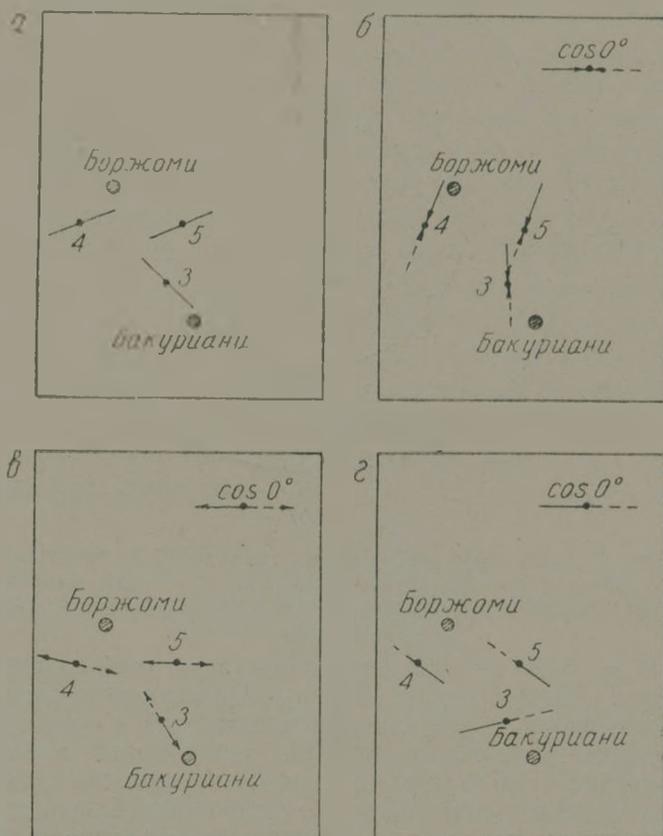


Рис. 2. Ориентация плоскостей разрывов и осей главных напряжений в очагах Боржомского землетрясения, его форшока и афтершока: а—ориентация плоскостей разрывов в очагах; б—ориентация осей напряжения сжатия; в—ориентация осей напряжения растяжения; г—ориентация осей промежуточного напряжения.

Следующая группа землетрясений, механизм очагов которых нами исследован, является самой западной в Аджаро-Триалетском регионе. В эту группу входят Аджаро-Гурийское землетрясение 20 мая 1959 г. с магнитудой $M=5\frac{1}{4}$ и два землетрясения, происшедшие 5 июля 1977 г. в районе Махарадзе. Очаги этих землетрясений приурочены к Аджаро-Гурийскому глубинному разлому [13]. Азимут простираения плоскости разрыва в очагах равен $34-38^\circ$. Падение плоскости разрыва направлено к юго-востоку под углом $46-48^\circ$ к горизонтальной плоскости.

Азимут простираения большой оси первой изосейсты Аджаро-Гурийского землетрясения, построенной нами по макросейсмическим данным [12, 15, 16], равен 37° . Ось сжатия в очаге ориентирована в мери-

диональном, а ось растяжения—в близширотном направлениях. Обе оси близгоризонтальны. В очаге этого землетрясения имел место левосторонний сдвиг.

При землетрясениях 5 июля 1977 г. оси сжатия ориентированы горизонтально в близширотном направлении, а оси растяжения—вертикально в близмеридиональном направлении. В очагах землетрясений 5 июля 1977 г. произошел взбросо-надвиг.

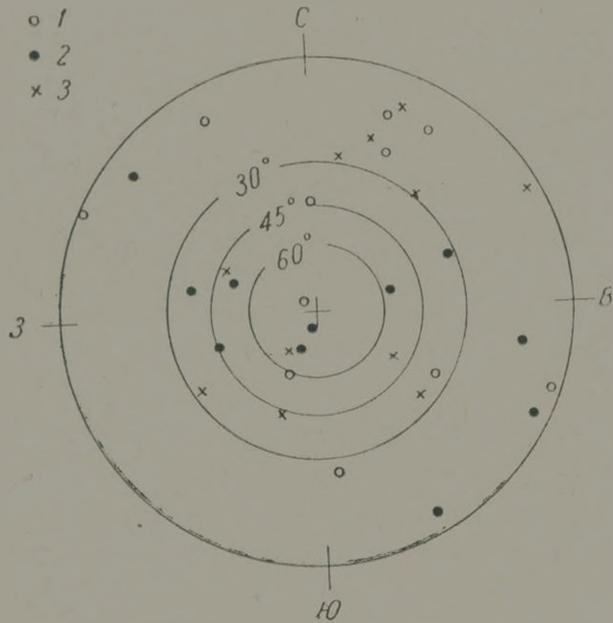


Рис. 3. Ориентация осей главных напряжений в очагах землетрясений Аджаро-Триалетского региона: 1—оси напряжения сжатия; 2—оси напряжения растяжения; 3—оси промежуточного напряжения.

На рис. 3 на сетке Вульфа дана ориентация осей главных напряжений в очагах землетрясений Аджаро-Триалетского региона. Как следует из этого рисунка, оси главных напряжений в общем не имеют преимущественного направления. Однако, проведенный анализ по отдельным землетрясениям показывает, что оси сжатия для сильных землетрясений с магнитудой $M \geq 4$ ориентированы близгоризонтально в меридиональном или близмеридиональном направлении, а оси растяжения—под различными углами к горизонту в широтном или близширотном направлении.

При землетрясениях с магнитудой $M < 4$ такой ориентации осей главных напряжений в очагах землетрясений Аджаро-Триалетского региона не наблюдается.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР

Поступила 10.XII.1986.

Ն. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԱԶԱՐԱ-ԹՐԻԱԼԵՏԻ ՄԱՐԶԻ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՕԶԱՆՆԵՐԻ ՄԵՆԱՆԻՉՄԸ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. մ.

Աշարա-Թրիալեթի մարզը գրավում է Փոքր Կովկասի բնատարածքի հյուսիսային մասը, որտեղ շատ ուժեղ երկրաշարժերը փոքրաթիվ են: 1275—1980 թթ. ընթացքում տեղի ունեցած 74 հիմնական երկրաշարժերից միայն յոթն են ունեցել $M \geq 5$ մագնիտուդա:

Հողվածում բերված են մարզի երկրաշարժերի օջախների մեխանիզմի ուսումնասիրման արդյունքները: Ուսումնասիրված է նշված շրջանում 1950 թ. մինչև 1980 թ. տեղի ունեցած 14 երկրաշարժերի օջախների մեխանիզմը: Հստորում ուսումնասիրվել են նաև շրջանի բոլոր խոշոր երկրաշարժերի ($M \geq 4$) օջախների մեխանիզմը ևս: Ստացված հիմնական տվյալները բերված են 1-ին աղյուսակում:

Աջարա-Քրիալեթի մարզի երկրաշարժերի օջախների հետազոտությունը կատարվել է ըստ Ա. Վ. Վեդենսկայայի մեթոդի, որի հիմքում ընկած է տեղախախտման տեսությունը: Տվյալներ են ստացված օջախներում խզումների երկու հնարավոր հարթությունների կողմնորոշման և այդ հարթություններով շարժման ուղղության վերաբերյալ: Հետազոտվող բնատարածքի համար որոշված է երկրաշարժերի օջախներում գլխավոր լարումների առանցքների ուղղությունը: Ստացված տվյալներն ամփոփված են 2-րդ աղյուսակում, որոնց համաձայն գլխավոր լարումների առանցքները շունեն գերակշիռ ուղղվածություն: Սակայն առանձին երկրաշարժերի տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ուժեղ երկրաշարժերի ($M \geq 4$) դեպքում և եղման լարումների առանցքները հորիզոնականին մոտ են և կողմնորոշված են միջօրեականի կամ մերձմիջօրեական ուղղությամբ, իսկ ձգման լարումների առանցքները հորիզոնի հետ կազմում են տարբեր անկյուններ և կողմնորոշված են լայնակի կամ լայնակիին մոտ ուղղությամբ: Մարզի երկրաշարժերի օջախներում ազդող գլխավոր լարումների առանցքների նմանօրինակ կողմնորոշում չի դիտվում, երբ երկրաշարժի մագնիտուդան $M < 4$:

Ստացված աղյուսակները համեմատված են մարզում տեկտոնական ուսումնասիրությունների և տիեզերանկարների վերծանման միջոցով ի հայտ բերված լինեամենտների հետ:

N. K. KARAPETIAN

THE ADJARIAN-TRIALETIAN REGION EARTHQUAKES FOCI MECHANISM

Abstract

The Adjarian-Trialetian region earthquakes foci mechanism investigation results are brought in this paper. There are determined two possible rupture planes in the earthquakes foci, the movement components on these planes as well as the general stresses axes orientations in the earthquakes foci. The obtained results are compared with the tectonics of the region as well as with the lineaments exposed by the space imagery investigation methods.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазишвили И. В., Ахалбедашвили А. М., Лебедева Т. М. и др. Землетрясение 3 января 1970 г. в Боржомском районе. Тбилиси: Мецниереба, 1973, 56 с.
2. Айвазишвили И. В., Папалашвили В. Г. Очерк сейсмической активности г. Гори. Тбилиси: Мецниереба, 1975.
3. Асланян А. Т., Дебадов А. С., Караханян А. С. и др. О возможности применения результатов дистанционного зондирования из космоса для интерпретации пространственного распределения сейсмичности (на примере Анатолийско-Армяно-Иранского региона).—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1981, XXXIV, № 6, с. 3—11.
4. Бюс Е. И. Сейсмические условия Закавказья. Тбилиси: Изд. АН ГССР, 1948, 304 с.

5. Введенская А. В. Исследования напряжений и разрывов в очагах землетрясений при помощи теории дислокаций. М.: Наука, 1969, 134 с.
6. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Т. П. Сейсмотектоника Армянской ССР. Ереван: Изд. Ереван. ун-та, 1981, 283 с.
7. Гамкрелидзе П. Д. Основные черты геологии Грузии в связи с ее глубинным строением.—В кн.: Глубинное строение Кавказа. М.: Наука, 1966, с. 9—21.
8. Землетрясения в СССР в 1978 году. М.: Наука, 1982, 232 с.
9. Карпетян Н. К. Чалдыранское землетрясение и механизм его возникновения.—Рукопись, деп. в ВИНТИ 30.09.82, № 5003—82, Деп., 28 с.
10. Карпетян Н. К. Механизм возникновения землетрясений Армянского нагорья (сейсмические условия). Ереван: Изд. АН АрмССР, 1986, 228 с.
11. Лебедева Т. М. Макросейсмические материалы Табаскурского землетрясения 7.V. 1940 г.—Кварт. сейсм. бюлл., 13, № 1—4, Тбилиси: 1947.
12. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. М.: Наука, 1977, 536 с.
13. Цагарели А. Л. О связи мезозойско-кайнозойского вулканизма Грузии с глубинными разломами.—В кн.: Глубинное строение Кавказа. М.: Наука, 1966, с. 103—112.
14. Цхакая А. Д. Сейсмичность Джавахетского (Ахалкалакского) нагорья и прилегающих районов.—Тр. Ин-та геофизики АН СССР, 1957, т. 16, с. 177—219.
15. Цхакая А. Д., Майсурадзе О. М. Аджаро-Гурийское землетрясение 20 мая 1959 г.—Тр. Ин-та геофизики АН СССР, т. XXI, Тбилиси: 1963.
16. Цхакая А. Д., Папалашвили В. Г. Сейсмические условия Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1973, 116 с.
17. Шебалин Н. В. Очаги сильных землетрясений на территории СССР. М.: Наука, 1974, 54 с.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, XL, № 5, 52—60, 1987.

УДК:551.510.42:551.501.8

В. КУШЛЕР, А. В. ГРИГОРЯН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО СОДАРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Впервые уровень потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) определен на основе анализа результатов зондирования вертикальным содаром. Результаты анализа некоторых типичных содарограмм и синоптической ситуации исследуемого региона сопоставлены с уровнем ПЗА и с измеренными значениями концентрации SO_2 . Предлагается в будущем использовать информацию, полученную с помощью содаров для оценки ПЗА.

При изучении характеристик пограничного слоя атмосферы (ПСА) пользуются прямыми и косвенными методами исследования атмосферы. Косвенные методы исследования ПСА в основном имеют те привилегии, что дают возможность без особых затруднений и материальных затрат определять метеорологические элементы. В последнее время начаты инструментальные исследования характеристик нижнего ПСА с помощью разных радиоакустических и акустических приборов: радаров, содаров и т. д. Одна из разновидностей содаров—вертикальный содар, является специальным моностатическим, акустическим прибором и предназначен для проведения косвенных измерений на базе звукового зондирования атмосферы, основанного на принципе передачи коротковолнового акустического импульса и приема отраженной его части. Первые теоретические предпосылки для акустического зондирования атмосферы даны в работах [5, 6]. Как известно, при прохождении звуковых волн через неоднородную среду (где меняется коэффициент преломления атмосферы, следовательно и скорость распространения звуковых сигналов) начинается процесс рассеивания волн, вызванный турбулентными флуктуациями температуры и скорости ветра. Коэффициент преломления атмосферы изменяется прежде всего в зависимости от температурной стратификации атмосферы и вертикального профиля ветра. Интенсивность рассеянной в атмосфере части