

УДК 550.340.6.013.24(479.25)

Н. К. КАРАПЕТЯН

МЕХАНИЗМ ОЧАГА ЕРЕВАНСКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ
16 ИЮНЯ 1973 ГОДА

16 июня 1973 года в 8 час. 56 мин. гринвического времени в районе г. Еревана произошло землетрясение, которое в г. Ереване ощущалось силой 5—6 баллов.

Это землетрясение было записано всеми сейсмическими станциями Кавказа и некоторыми телесеismicкими станциями Советского Союза и зарубежных стран. Наибольшая дальность регистрации составляет $25,1^\circ$ (станция Мокса). Самой близко расположенной к эпицентру станцией является сейсмическая станция «Ереван» ($\Delta=9$ км).

Магнитуда Ереванского землетрясения, определенная по данным 8-ми Кавказских станций («Богдановка», «Бакуриани», «Гори», «Горис», «Кировабад», «Лагодехи», «Ленинакан», «Тбилиси») в среднем равна $M=4,0$.

Среднее значение класса энергии этого землетрясения, определенное по данным 11-ти станций («Абастумани», «Ахалкалаки», «Бакуриани», «Богдановка», «Гори», «Горис», «Душети», «Лагодехи», «Ленинакан», «Они», «Ткибули»), оказалось равным $K=11$.

Положение эпицентра и глубина залегания очага Ереванского землетрясения 16 июня 1973 года нами определены по палетке годографов для территории Армянского нагорья, а также по годографу Левицкой-Лебедевой и методу Вадати. Использованы сейсмограммы всех сейсмических станций Кавказа. Определение координат эпицентра и глубины залегания очага землетрясения 16 июня 1973 года путем использования палетки годографов Н. К. Карапетян для территории Армянского нагорья для различных глубин очага показало, что наилучшее соответствие получается при использовании годографа для глубины залегания очага в 10 км, а затем несколько худшее для 20 км [3].

Для этих же глубин получилось лучшее соответствие также для величин моментов возникновения землетрясения 16 июня 1973 года, вычисленных как средние из времен пробега продольных волн согласно палетке годографов для различных глубин очага.

Следовательно, глубина залегания очага землетрясения 16 июня 1973 года находится между 10 и 20 км и ближе к 10 км.

Действительно, глубина очага этого землетрясения, определенная по временам пробега прямых волн до сейсмической станции «Ленинакан», получилась равной 12 км, а по известной формуле Н. В. Шебалина [4] — 9,4 км.

Эпицентр землетрясения принят в центре тяжести области пересечений засечек, полученных при использовании годографа для глубины за-

легания очага в 10 км. Эпицентр расположен в 9 км севернее г. Еревана. Координаты эпицентра при этом имеют следующие значения: $\varphi = 40^\circ 15'$, $\lambda = 44^\circ 31'$. Эпицентр Ереванского землетрясения, определенный нами по методу Вадати, имеет координаты $\varphi = 40^\circ 15'$, $\lambda = 44^\circ 23'$. Таким образом, определенный по методу Вадати эпицентр расположен на той же широте, но на 8 минут западнее эпицентра, определенного по палетке годографов для Армянского нагорья.

Следует отметить, что при определении эпицентра землетрясения по годографу Левицкой-Лебедевой для всего Кавказа получается больший разброс засечек, проведенных по эпицентральному расстоянию, а также величин момента возникновения землетрясения, вычисленных по временам пробега продольных волн.

Для Ереванского землетрясения 16 июня 1973 года нами построены экспериментальные годографы наблюдаемых сейсмических волн и определены скорости их распространения. Полученные значения скоростей распространения сейсмических волн при землетрясении 16 июня 1973 года приведены в табл. 1. Величины этих скоростей примерно равны

Таблица 1

Скорости распространения сейсмических волн при
Ереванском землетрясении 16 июня 1973 года

Слой	Продольные волны	Поперечные волны
„Гранитный“	5,80 км/сек	3,33 км/сек
Первый промежуточный	6,40	
„Базальтовый“	6,56	
Подкорový	8,11	4,50 км/сек

средним значениям скоростей распространения соответствующих волн для всей территории Армянского нагорья, определенным нами ранее при построении годографов.

По начальным ординатам годографов диффрагированных продольных волн P_1^* , P^* , P , наблюдавшихся при Ереванском землетрясении, произведен расчет мощностей слоев земной коры Армении. Мощность суммарного осадочного и «гранитного» слоя оказалась равной 28 км, мощность первого промежуточного слоя—8 км и мощность «базальтового» слоя—15 км.

Исследование механизма очага Ереванского землетрясения 16 июня 1973 года проведено по методу А. В. Введенской, основанному на теории дислокаций [1]. Модель очага землетрясения была принята в виде разрыва, сопровождающегося скольжением в плоскости разрыва.

Изучение напряженного состояния в очаге Ереванского землетрясения нами проводилось по распределению знаков смещений в первых вступлениях продольных волн. Для проведения нодальных линий использованы знаки смещений в продольных волнах на сейсмограммах 14 станций сейсмической сети Кавказа и одной телесеismicкой станции

«Свердловск» ($\Delta = 19,6^\circ$). Построения велись на сетке Вульфа для верхней полусферы [2].

Согласно методу А. В. Введенской, проведенные нодальные линии $y=0$ и $z=0$ в равной мере могут быть плоскостью разрыва в очаге землетрясения (рис. 1). Следовательно, для Ереванского землетрясения

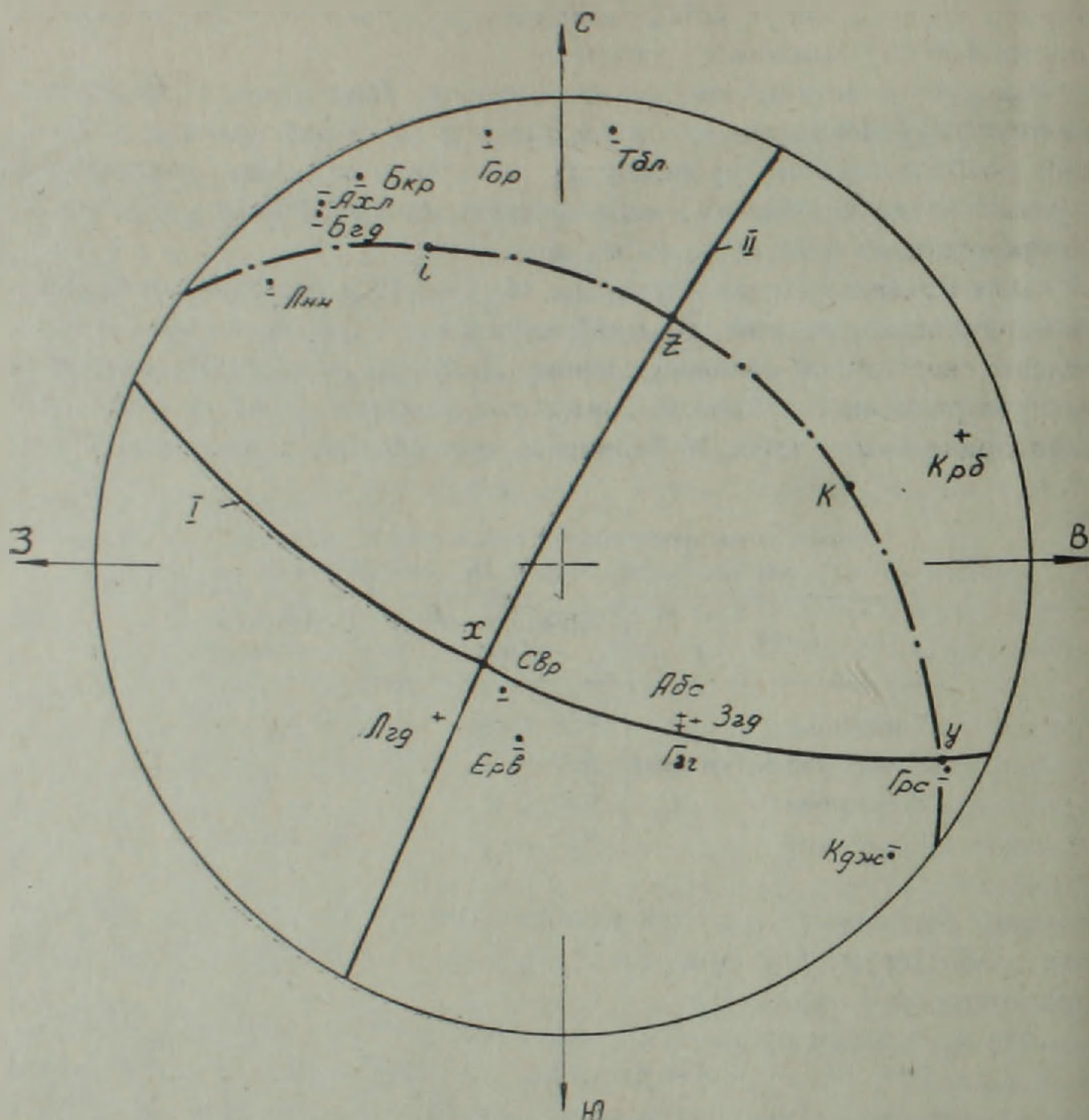


Рис. 1. Стереографические построения при изучении ориентации плоскостей разрывов и напряжений в очаге Ереванского землетрясения 16 июня 1973 года.

плоскость разрыва в очаге имеет близширотное или же близмеридиональное направление. Эти возможные плоскости разрыва на рисунках 1 и 2а условно обозначены I и II.

Азимуты простираций плоскостей разрывов I и II имеют значения $A_I = 114^\circ \pm 0^\circ$ и $A_{II} = 28^\circ \pm 2^\circ$. Углы падения этих плоскостей, а именно углы, образованные плоскостями разрывов с горизонтальной плоскостью, равны, соответственно, $I_1 = 60^\circ$ и $I_{II} = 84^\circ$, то есть падение плоскостей разрывов в обоих случаях крутое. Первая плоскость разрыва па-

дает к северо-востоку, а вторая—к юго-востоку. Движение висячего крыла направлено вверх.

Определены направления осей главных напряжений в очаге Ереванского землетрясения. Ось сжатия ориентирована к северо-западу (рис. 2, б). Азимут оси сжатия составляет $A_1 = 337^\circ$. Угол падения этой

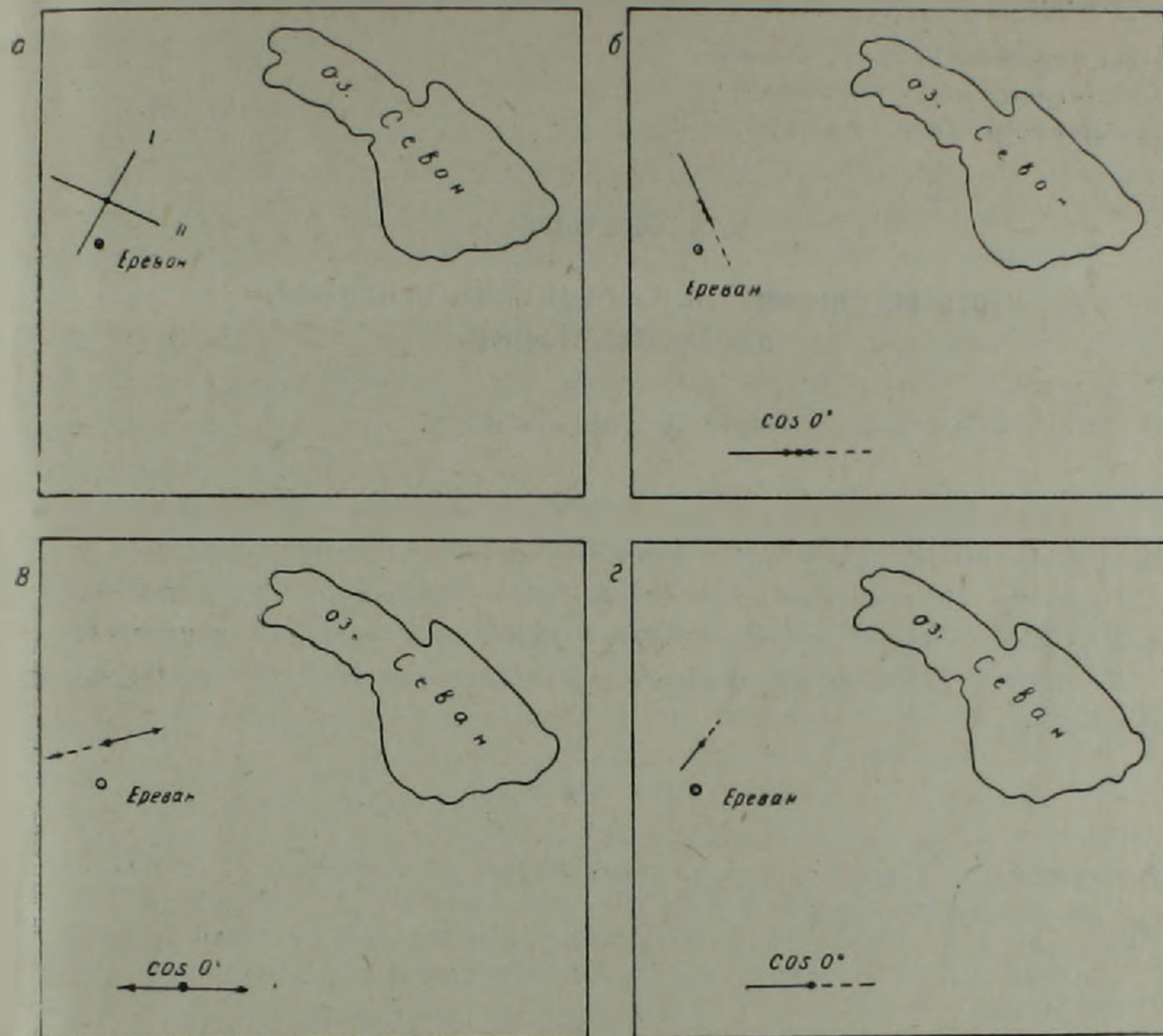


Рис. 2. Ориентация плоскостей разрывов и главных осей напряженного состояния в очаге Ереванского землетрясения 16 июня 1973 года. а) Ориентация двух возможных плоскостей разрывов. б) Ориентация осей сжатия. в) Ориентация осей растяжения. г) Ориентация промежуточных осей.

оси, то есть угол, составленный с горизонтальной плоскостью, равен $I_x = 16^\circ$. Ось растяжения направлена к северо-востоку (рис. 2, в). Азимут этой оси равен $A_x = 76^\circ$, угол падения $I_k = 24^\circ$. Промежуточная ось или ось нулевых напряжений имеет азимут $A_x = 219^\circ$ и угол падения $I_x = 60^\circ$ (рис. 2, г). Таким образом, оси напряжений сжатия и растяжения, действовавших в очаге Ереванского землетрясения 16 июня 1973 года, ориентированы горизонтально, а ось нулевых напряжений ориентирована вертикально.

Компоненты подвижки по простиранию плоскости I разрыва составляют $+0,995$, а II разрыва— $-0,857$. Компоненты подвижки по падению

плоскости I разрыва равны $+0.105$, II разрыва — $+0.515$. Таким образом, в обоих случаях преобладают компоненты подвижки по простиранию плоскости разрыва. Следовательно, в очаге Ереванского землетрясения имели место движения типа сдвигов. При этом в случае I разрыва произошел чистый правосторонний сдвиг, а в случае разрыва II — левосторонний сдвиг, но с значительной долей взбросо-надвига.

Ордена Трудового Красного Знамени
Институт геофизики и инженерной
сейсмологии Академии наук Арм. ССР

Поступила 29.IV.1977.

Ն. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

1973 թ. ՀՈՒՆԻՍԻ 16-Ի ԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԻ
ՕՋԱԽԻ ՄԵԽԱՆԻԶՄԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հոդվածում բերվում են ծրանում 1973 թ. հունիսի 16-ին տեղի ունեցած երկրաշարժի օջախի մեխանիզմի ուսումնասիրության արդյունքները:

Տվյալներ են ստացված խզումների երկու հնարավոր հարթությունների կողմնորոշման և այդ հարթություններում շարժման ուղղության վերաբերյալ:

Ստացված է երկրաշարժի օջախում գլխավոր լարվածության առանցքների ուղղությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Введенская А. В. Определение полей смещений при землетрясениях с помощью теории дислокаций. Известия АН СССР, серия геофизич., № 3, 1956.
2. Введенская А. В. О применении сетки Вульфа при определении динамических параметров очагов землетрясений. Труды Геофизического института АН СССР № 20, 1957.
3. Карапетян Н. К. Годографы сейсмических волн для землетрясений Армянского нагорья. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1974.
4. Шебалин Н. В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. В кн. «Сейсмическое районирование СССР», «Наука», М., 1968.