

6. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. М.: Наука, 1977.
7. Сидорин А. Я., Журавлев В. И., Нерсесов И. Л., Рекомендации по использованию для прогноза землетрясений метода глубинного электрического зондирования земной коры с МГД-генераторами.—Деп. ВИНТИ, № 2223—79, М.: 1979.
8. Сидорин А. Я., Журавлев В. И., Нерсесов И. Л., Основные результаты наблюдений за вариациями кажущегося сопротивления в сейсмоактивном районе.—Деп. ВИНТИ, № 3792—79, М.: 1979.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XL, № 3, 63—65, 1987.

УДК: 550.348.098

А. Х. БАГРАМЯН, Е. И. ПАТАРАЯ, П. О. ДЖИДЖЕИШВИЛИ,
Д. И. СИХАРУЛИДЗЕ, Н. П. ТУТБЕРИДЗЕ

МЕХАНИЗМЫ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ АНАТОЛИИ

Механизмы очагов землетрясений изучены в основном вдоль Северо-Анатолийского разлома и в главном сейсмогенном—Ванском узле Восточной Анатолии.

Механизмы очагов землетрясений были определены по знакам вступления первых Р-волн, данные о которых имеются в сейсмологических бюллетенях. Решения механизмов очагов землетрясений осуществлялись на ЭВМ по алгоритму, описанному в работе [1]. Данные о механизмах очагов землетрясений наряду с сейсмичностью и геолого-геофизическими данными о регионе используются для определения направления тектонически живущих разломов и векторов относительного смещения примыкающих литосферных блоков или плит. Данные о механизмах очагов использованных землетрясений приведены в табл. 1. Данные о координатах, глубинах, магнитудах, знаках смещения брались из Международного сейсмологического бюллетеня. Были рассмотрены землетрясения с магнитудой выше 4. При определении механизмов очагов землетрясений с $M \geq 6$ в большинстве случаев участвовало более ста станций. Гипоцентры землетрясений, для которых определялись механизмы, расположены в земной коре.

В работах [2—5] приводится довольно много данных о механизмах очагов землетрясений Северо-Анатолийского разлома. Определенные нами механизмы очагов землетрясений вдоль этого разлома в основном согласуются с результатами упомянутых выше работ.

По совокупности полученных данных в зоне разлома доминирует близгоризонтальная ориентация осей напряжения сжатия и растяжения при вертикальной ориентации промежуточного напряжения, т. е. вдоль разлома преобладают движения типа сдвига. Для всех очагов рассмотренных землетрясений одна из плоскостей разрыва, как правило, совпадает с направлением Северо-Анатолийского глубинного разлома, падает почти круто и содержит незначительные величины компоненты по падению.

Движения, установленные по относительным векторам смещений, на основе механизмов очагов являются правосторонними для Северо-Анатолийского разлома. Расположение и простираание этого разлома хорошо изучено по геолого-геофизическим данным.

На основании механизма очагов землетрясений, расположенных в районе синклинория Западного Понта, можно заключить, что синклинорий испытывает растяжение в субмеридиональном направлении; и по сбросовым движениям вдоль разломов происходит оседание земной коры.

Субмеридиональная полоса разрывных нарушений, представляющих собой правосторонний сдвиг, протягивается в районе ущелья р. Кызыл-Ирмак и к югу примыкает к Тузгельскому грабену.

В северной части Ванского сейсмогенного узла Восточной Анатолии механизмы очагов землетрясений можно приурочить в основном к трем главным разломам, соединяющимися здесь: Северо-Анатолийскому, Арсано-Казбекскому и Восточно-Анатолийскому. Следовательно, механизмы очагов в этой области характеризуются разными направлениями плоскости разрыва и сдвиговыми смещениями. Правосторонние сдвиги юго-восточного простираания приурочены к Северо-Анатолийскому разлому, а левосторонние сдвиги юго-западного простираания связаны с Арсано-Казбекским и Восточно-Анатолийским разломами.

В южной части сейсмогенного узла очаги землетрясений дугообразно окаймляют Восточный Тавр. Все они имеют взбросовый характер, а напряжения сжатия располагаются дугообразно вкрест простираания хребта.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии
АН Армянской ССР,

Институт геофизики АН Грузинской ССР

Поступила 7.IX.1986.

| № | Дата ч., м., г | Время в очаге | Координаты | | | | I плоскость разрыва | | | |
|----|-------------------|------------------|------------|----|-----------|-----------|---------------------|-------------|------------------------|-------|
| | | | M | h | φ | λ | вектор падения | | компоненты подвижки | |
| | | | | | | | A°_z | e° | sin | cos |
| 1 | 07.09.1953 | 03.58.57 | 6.5 | 33 | 41.0 | 33.0 | 199 | 32 | -0.03 | -1.0 |
| 2 | 20.02.56 | 20.31.37 | 5.9 | 33 | 39.87 | 30.49 | 147 | 32 | -0.53 | -0.85 |
| 3 | 26.05.57 | 06.33.31 | 7.0 | 33 | 41.0 | 31.0 | 19 | 32 | -0.50 | -0.87 |
| 4 | 07.07.57 | 05.58.48 | 6.0 | 33 | 38.5 | 40.0 | 164 | 45 | +0.39 | +0.92 |
| 5 | 18.09.63 | 16.58.09 | 6.3 | 35 | 40.77 | 29.12 | 113 | 15 | -0.97 | -0.24 |
| 6 | 06.10.64 | 14.31.19 | 6.0 | 10 | 40.3 | 28.2 | 337 | 58 | +0.98 | +0.17 |
| 7 | 19.08.66 | 12.22.10 | 6.8 | 24 | 39.2 | 41.6 | 108 | 50 | -0.75 | +0.65 |
| 8 | 22.07.67 | 16.56.55 | 7.0 | 14 | 40.7 | 30.8 | 284 | 71 | -1.0 | -0.09 |
| 9 | 26.07.67 | 18.50.00 | 6.2 | 33 | 39.54 | 40.33 | 170 | 49 | +0.58 | +0.81 |
| 10 | 13.04.71 | 12.52.34 | 5.9 | 13 | 39.0 | 29.9 | 201 | 85 | -0.99 | -0.10 |
| 11 | 22.05.71 | 16.44.02 | 6.8 | 15 | 39.5 | 40.52 | 221 | 71 | -0.95 | -0.31 |
| 12 | 25.05.71 | 05.43.27 | 7.0 | 24 | 39.0 | 29.7 | 212 | 62 | -0.31 | -0.95 |
| 13 | 06.11.71 | 19.43.46 | 5.0 | 14 | 39.0 | 29.0 | 201 | 45 | -0.74 | -0.67 |
| 14 | 22.03.72 | 00.51.51 | 5.7 | 34 | 40.03 | 42.01 | 337 | 58 | +0.64 | +0.77 |
| 15 | 10.09.73 | 03.02.05 | 4.7 | 39 | 38.48 | 39.64 | 145 | 45 | +0.26 | +0.97 |
| 16 | 01.02.74 | 00.01.02 | 5.2 | 24 | 38.55 | 27.22 | 35 | 75 | -0.71 | -0.71 |
| 17 | 21.01.75 | 17.50.25 | 4.5 | 23 | 39.07 | 30.67 | 228 | 71 | -0.19 | -0.98 |
| 18 | 15.07.75 | 21.59.27 | 4.7 | 18 | 40.93 | 36.08 | 284 | 32 | +0.81 | +0.59 |
| 19 | 06.09.75 | 09.20.12 | 6.0 | 32 | 38.51 | 40.77 | 214 | 49 | +0.34 | +0.94 |
| 20 | 06.09.75 | 10.52.17 | 5.1 | 47 | 38.46 | 40.82 | 201 | 71 | -0.45 | -0.89 |
| 21 | 12.01.76 | 22.41.52 | 4.9 | 56 | 38.61 | 43.20 | 220 | 84 | +0.71 | +0.71 |
| 22 | 20.04.76 | 20.18.04 | 4.9 | 25 | 40.02 | 43.00 | 40 | 58 | +1.0 | +0.03 |
| 23 | 29.04.76 | 22.18.08 | 5.0 | 30 | 40.96 | 42.87 | 193 | 84 | -0.28 | -0.96 |
| 24 | 09.06.76 | 17.02.33 | 4.9 | 40 | 39.24 | 29.15 | 126 | 84 | +0.09 | -1.0 |
| 25 | 14.06.76 | 06.52.37 | 4.7 | 23 | 39.34 | 29.27 | 145 | 71 | -0.68 | -0.73 |
| 26 | 20.08.76 | 13.28.51 | 4.8 | 23 | 39.95 | 29.03 | 296 | 45 | +0.91 | +0.41 |
| 27 | 05.09.76 | 22.07.34 | 5.0 | 17 | 38.51 | 40.92 | 147 | 72 | -0.47 | -0.88 |
| 28 | 02.10.76 | 10.06.03 | 4.7 | 53 | 39.47 | 39.95 | 284 | 71 | +0.95 | +0.31 |
| 29 | 24.02.77 | 20.47.18 | 5.0 | 20 | 38.55 | 27.66 | 71 | 71 | -0.45 | -0.89 |
| 30 | 23.03.77 | 11.55.54 | 4.2 | 23 | 39.63 | 28.65 | 330 | 71 | +0.53 | +0.85 |
| 31 | 25.03.77 | 02.39.59 | 5.0 | 29 | 38.59 | 40.03 | 22 | 58 | -0.72 | -0.69 |
| 32 | 25.09.77 | 19.56.57 | 4.4 | 18 | 38.64 | 31.03 | 258 | 45 | +0.41 | +0.91 |
| 33 | 09.12.77 | 15.53.38 | 4.8 | 27 | 38.35 | 27.23 | 70 | 32 | +0.07 | +1.0 |
| 34 | 16.12.77 | 07.37.29 | 5.3 | 24 | 38.41 | 27.19 | 123 | 59 | -0.75 | -0.66 |
| 35 | 15.02.78 | 03.17.29 | 4.7 | 48 | 39.67 | 39.88 | 3 | 58 | -1.0 | -0.09 |
| 36 | 15.06.78 | 00.26.45 | 4.6 | 28 | 40.79 | 27.68 | 69 | 45 | +0.41 | +0.91 |
| 37 | 04.07.78 | 22.39.16 | 4.9 | 23 | 39.45 | 33.19 | 84 | 24 | -0.91 | -0.41 |
| 38 | 21.09.78 | 11.08.48 | 4.6 | 31 | 38.06 | 38.65 | 12 | 45 | -0.98 | -0.17 |
| 39 | 06.12.78 | 13.09.18 | 4.6 | 17 | 40.5 | 34.97 | 276 | 32 | +0.94 | +0.34 |
| 40 | 19.01.79 | 23.36.59 | 4.9 | 11 | 39.91 | 39.6 | 84 | 16 | +0.21 | -0.98 |
| 41 | 18.06.79 | 21.22.09 | 4.7 | 43 | 40.78 | 31.85 | 191 | 73 | -0.33 | -0.95 |
| 42 | 18.07.79 | 13.12.02 | 5.2 | 7 | 39.66 | 28.65 | 196 | 58 | -0.47 | -0.88 |
| 43 | 18.10.80 | 03.14.10 | 5.1 | 37 | 39.91 | 40.31 | 126 | 15 | -0.99 | -0.14 |
| 44 | 26.04.81 | 14.13.24 | 5.0 | 50 | 36.29 | 30.58 | 164 | 75 | +0.29 | +0.96 |
| 45 | 09.12.82 | 22.31.41 | 4.7 | 33 | 38.68 | 40.63 | 145 | 71 | +0.45 | +0.89 |

ЛИТЕРАТУРА

1. Желанкина Т. С., Кейлис-Борок В. И., Писаренко В. Ф., Пятецкий-Шапиро И. И. Определение механизма землетрясений на цифровой электронной вычислительной машине—В кн.: Алгоритмы интерпретации сейсмических данных (Выч. сейсм. Вып. 5)—М.: Наука, 1971, с. 3—27.
2. Широкова Е. И. Общие закономерности в ориентации главных направлений в очагах землетрясений Средиземноморского-Азиатского сейсмического пояса.—Изв. АН СССР, сер. геофиз. 1967, № 1, с. 22—36.

Таблица 1

| II плоскость разрыва | | | | Оси напряжения | | | | Промежуточное | |
|----------------------|----|---------------------|-------|-----------------|----|----------------|----|-----------------|----|
| вектор падения | | компоненты подвижки | | сжатия, l | | растяжения, k | | x | |
| A° _z | e° | sin | cos | A° _z | e° | A _z | e° | A° _z | e° |
| 15 | 58 | +0.02 | -0.0 | 3 | 77 | 195 | 13 | 115 | 1 |
| 228 | 66 | +0.34 | -0.94 | 248 | 62 | 118 | 18 | 32 | 22 |
| 163 | 62 | +0.31 | -0.95 | 134 | 69 | 359 | 16 | 263 | 16 |
| 312 | 50 | -0.41 | +0.91 | 147 | 2 | 245 | 73 | 57 | 16 |
| 213 | 3 | +0.26 | -0.97 | 159 | 46 | 47 | 41 | 305 | 15 |
| 73 | 81 | -0.83 | +0.56 | 291 | 15 | 30 | 29 | 175 | 56 |
| 348 | 61 | +0.74 | +0.67 | 139 | 7 | 40 | 52 | 231 | 35 |
| 15 | 82 | +0.96 | -0.29 | 331 | 17 | 238 | 10 | 116 | 70 |
| 307 | 49 | -0.54 | +0.84 | 149 | 0 | 239 | 67 | 54 | 21 |
| 292 | 84 | +0.96 | -0.28 | 247 | 15 | 156 | 6 | 49 | 63 |
| 57 | 72 | +0.94 | -0.34 | 9 | 26 | 279 | 1 | 184 | 63 |
| 356 | 33 | +0.47 | -0.88 | 248 | 67 | 18 | 15 | 112 | 16 |
| 320 | 62 | +0.62 | -0.79 | 274 | 56 | 169 | 80 | 72 | 22 |
| 99 | 50 | -0.72 | +0.69 | 130 | 5 | 85 | 57 | 221 | 33 |
| 306 | 47 | -0.23 | +0.97 | 135 | 1 | 230 | 80 | 46 | 9 |
| 70 | 46 | +0.96 | -0.29 | 7 | 42 | 114 | 18 | 226 | 41 |
| 16 | 22 | +0.50 | -0.87 | 240 | 62 | 39 | 25 | 133 | 11 |
| 38 | 76 | -0.45 | +0.89 | 240 | 25 | 5 | 50 | 136 | 25 |
| 4 | 45 | -0.37 | +0.93 | 20 | 2 | 281 | 74 | 109 | 16 |
| 323 | 33 | +0.82 | -0.57 | 0 | 21 | 236 | 55 | 98 | 24 |
| 316 | 45 | -0.99 | +0.14 | 6 | 25 | 257 | 35 | 123 | 45 |
| 136 | 81 | -0.85 | +0.53 | 354 | 15 | 93 | 29 | 241 | 57 |
| 302 | 18 | +0.94 | -0.33 | 211 | 48 | 358 | 37 | 136 | 24 |
| 261 | 8 | 0 | +0.0 | 301 | 39 | 133 | 51 | 35 | 5 |
| 254 | 47 | +0.90 | -0.44 | 189 | 46 | 295 | 15 | 100 | 16 |
| 45 | 72 | -0.67 | +0.74 | 255 | 16 | 2 | 46 | 152 | 40 |
| 295 | 62 | +0.28 | -0.96 | 262 | 69 | 127 | 16 | 33 | 14 |
| 20 | 73 | -0.94 | +0.34 | 241 | 1 | 332 | 26 | 150 | 63 |
| 14 | 33 | -0.81 | -0.59 | 286 | 56 | 51 | 21 | 151 | 25 |
| 87 | 37 | -0.83 | +0.56 | 126 | 20 | 8 | 53 | 228 | 30 |
| 345 | 53 | +0.75 | -0.66 | 284 | 52 | 18 | 03 | 107 | 37 |
| 46 | 50 | -0.37 | +0.93 | 242 | 2 | 340 | 73 | 150 | 17 |
| 244 | 58 | -0.05 | +0.97 | 66 | 13 | 234 | 77 | 335 | 1 |
| 240 | 59 | +0.73 | -0.68 | 184 | 52 | 91 | 3 | 0 | 38 |
| 38 | 86 | +0.54 | -0.84 | 8 | 40 | 244 | 34 | 130 | 31 |
| 217 | 50 | -0.37 | +0.93 | 52 | 2 | 150 | 73 | 320 | 26 |
| 151 | 65 | +0.99 | -0.10 | 106 | 22 | 207 | 13 | 324 | 66 |
| 108 | 84 | +0.71 | -0.71 | 71 | 35 | 321 | 25 | 225 | 44 |
| 25 | 79 | -0.50 | +0.87 | 228 | 27 | 353 | 48 | 120 | 30 |
| 11 | 79 | +0.87 | -0.50 | 17 | 50 | 178 | 38 | 275 | 10 |
| 234 | 72 | +0.14 | -0.99 | 225 | 63 | 59 | 27 | 325 | 6 |
| 310 | 8 | +0.59 | -0.81 | 182 | 51 | 350 | 39 | 87 | 23 |
| 209 | 88 | +0.28 | -0.96 | 180 | 45 | 47 | 41 | 302 | 16 |
| 294 | 22 | -0.74 | +0.67 | 331 | 28 | 185 | 57 | 70 | 16 |
| 267 | 33 | -0.78 | +0.63 | 305 | 21 | 180 | 55 | 44 | 26 |

3. *Mc Kenzie P. P.* Active tectonics of the Alpine-Himalayan belt. The Algean Sea and Surrounding regions (tectonics of the Aegean region) Geophys. J. R. Astron. Soc. 55, p. 217-254, 1978.

4. *Nowroozi A. A.* Seismotectonics of the Persian Eastern Turkey Caucasus and Hindu-Kush regions. Bull. Seismol. Soc. Am. v. 61, p. 317-341, 1971.

5. *Nowroozi A. A.* Focal mechanism of earthquakes in Persia, Turkey, West Pakistan and Afganistan and plate tectonics of Middle East. Bull. Seism. Soc. America., v. 62, № 3, 1972, June, pp. 832-850.