

Землетрясение 24 ноября в районе озера Ван

24 ноября 1976 г. в 12 ч 22 м 12 с по гринвичскому времени в северо-восточной части озера Ван (Восточная Турция) произошло сильное разрушительное землетрясение, ощущавшееся по всей территории Армянской ССР и Нахичеванской АССР. Основные параметры землетрясения приведены в региональном каталоге. Глубина очага, оцененная по макросейсмическим данным, — около 20 км [1]. Землетрясению предшествовал форшок 21 ноября в 13 ч 14 м 07 с ($K=9$) и многочисленные повторные толчки (более 230).

Эпицентральная зона землетрясения расположена в северо-восточной части озера Малый Ван, на южном склоне хребта Аладага. Озеро Ван с севера обрамлено хребтами внутреннего Тавра, а с юга — хребтами Битлиса, Шатака и Кух, входящими в Армянский Тавр. В работе [2] отмечено, что эти хребты обнаруживают молодые морфологические черты высокого и среднего рельефа. В Фортланде, и предгорьях Тавра, сейсмическая активность не проявляется, однако в орогенном поясе Тавра наблюдаются неглубокие землетрясения. Хребты Тавра можно рассмаггивать как продолжение Загросских гор в западном направлении. Загросская разломная зона имеет четкое простирание по всей длине Загросских гор с изгибанием и западным простиранием в районе Южной Турдии по Армянскому Тавру.

На тектонической карте Турции приведена довольно широкая зона разломов Северной Анатолии, простирющаяся с запада на восток, где заканчивается пересечением Абул-Самсарской зоны разломов, простирющейся с северо-востока на юго-запад [3]. Однако, по нашему мнению, происшедшее Ванское землетрясение

Макросейсмические данные о землетрясении 24 ноября в 12 ч 22 м

| № п/п | Пункт | Δ, км | № п/п | Пункт | Δ, км | Пункт | Δ, км |
|------------|---------------|-------|------------|------------|-------|-------------|-------|
| 6 баллов | | | | | | | |
| 1 | Арташат | 130 | 14 | Артик | 185 | Тауз | 270 |
| 2 | Арагат | 122 | 15 | Ленинакан | 205 | Актафа | 275 |
| 3 | Норашен | 120 | 4-5 баллов | | | | |
| 4 | Эчмиадзин | 143 | 16 | Горис | 225 | 3-4 балла | |
| 5 | Октомберян | 135 | 17 | Джермук | 190 | Степанакерт | 270 |
| 5-6 баллов | | | | | | | |
| 6 | Ереван | 150 | 18 | Мартуни | 180 | Алаверди | 250 |
| 7 | Нахичевань | 140 | 19 | Варденис | 212 | Болнис | 280 |
| 5 баллов | | | | | | | |
| 8 | Аштарак | 155 | 20 | Камо | 192 | Богдановка | 255 |
| 9 | Верхний Талин | 156 | 21 | Кировакан | 210 | Ахалкалаки | 265 |
| 4 балла | | | | | | | |
| 10 | Джульфа | 152 | 22 | Туксян | 222 | 3 балла | |
| 11 | Кажджаран | 200 | 23 | Лачн | 245 | Кировабад | 285 |
| 12 | Мегри | 207 | 24 | Кафан | 225 | Шамхор | 275 |
| 13 | Севан | 195 | 25 | Дилижан | 216 | Бакуриани | 305 |
| | | | 26 | Иджеван | 235 | 2-3 балла | |
| | | | 27 | Степанован | 230 | Эвлах | 330 |
| | | | 28 | | | Тбилиси | 315 |
| | | | 29 | | | | |

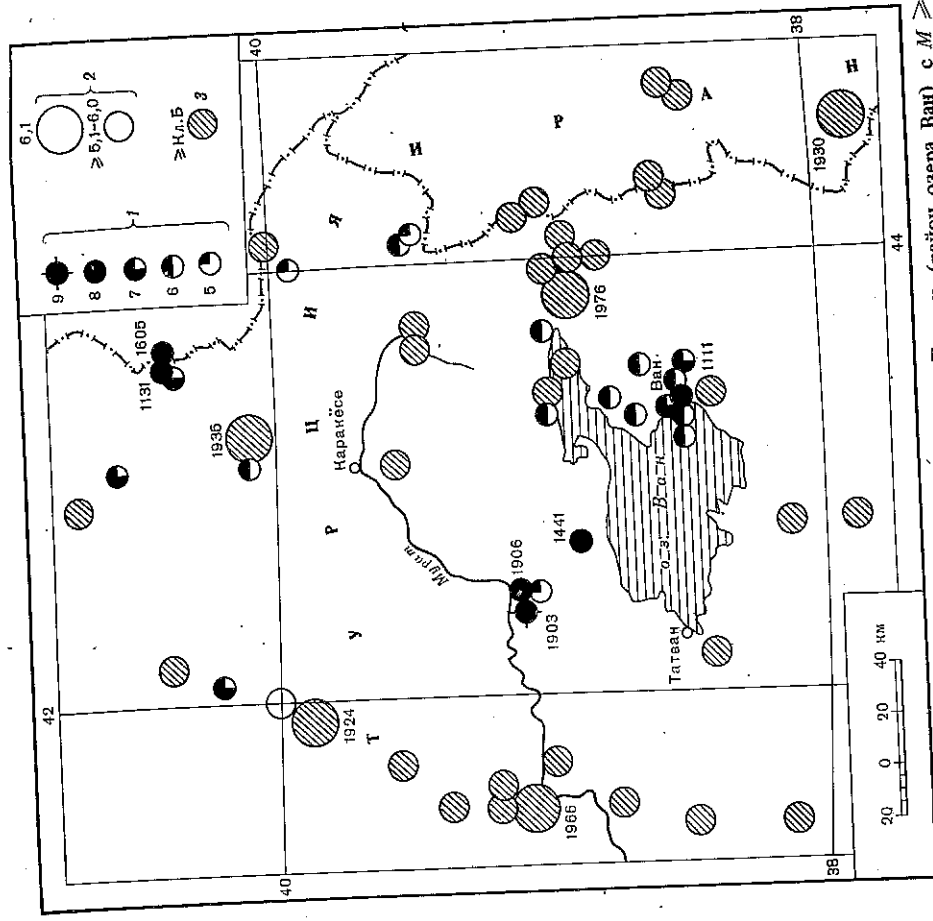


Рис. 1. Карта эпицентров сильных землетрясений Турции (район озера Ван) с $M \geq 5$ и $I \geq 5$ баллов (по данным каталогов К. Ергина, М. Бога и сборников "Землетрясения в СССР" за 1962-1976 гг.)

I — балльность; 2 — магнитуды; 3 — класс точности определения эпицентра.

указывает на то, что Анаголийскую зону разломов можно продолжить дальше на восток вплоть до пересечения с Загросской разломной зоной.

Район возникновения землетрясения известен своей высокой сейсмической активностью (рис. 1), однако Ванское землетрясение 24 ноября является наиболее крупным сейсмическим событием не только данного района, но и всей Малой Азии. По официальным данным, около 200 населенных пунктов были полностью разрушены или имели большие разрушения. Имелось большое количество жертв.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии АН АрмССР организовал сбор макросейсмических сведений об ощущаемости данного землетрясения на территории Армянской ССР и Нахичеванской АССР с широким привлечением сети общественных сейсмокорреспондентов. В результате опроса были получены сведения об ощущаемости в 39 населенных пунктах по шкале MSK-64 (см. таблицу). Наиболее сильно это землетрясение ощущалось в населенных пунктах пограничной зоны с Турцией и Ираном.

На основе макросейсмических сведений на территории СССР составлена карта изосейст (рис. 2).

Как указывается в [4], на карте сейсмичности Кавказа и сопредельных стран, несмотря на неоднородность данных, очень четко выявляются продольные и поперечные сейсмические зоны. Очаг землетрясения в районе озера Ван, по-видимому,

Землетрясения Западной Туркмении

Землетрясения Западной Туркмении и прилегающих территорий в 1976 г. регистрировались той же сетью сейсмических станций, что и в 1975 г. (рис. 1), за исключением станции Бахардок, которая временно вышла из строя. Расположение станции Бахардок на севере региона обеспечивало надежную обработку результатов наблюдений совместно со станциями Апхабад, Ванновская, Каахка и Кизыл-Арват.

В северо-западной части Туркмении, вблизи залива Кара-Богаз-Гол, на метеостанции Чагыл работал экспедиционный пункт, материалы наблюдений которого сыграл существенную роль в повышении точности определения основных параметров очагов землетрясений.

Амплитудно-частотные характеристики аппаратуры несколько изменились по сравнению с предыдущим годом (табл. 1).

Чрезвычайно редкая сеть станций, разделенная большими расстояниями (150–200 км и более), обеспечивает представительность регистрируемых землетрясений по всей зоне с уровня $K \geq 11$ и лишь в Апхабадском районе — с уровня $K \geq 10$.

В этих условиях мы вынуждены были несколько модернизировать "классическую" методику обработки данных о землетрясениях, применявшуюся в Туркмении вплоть до 1973 г. Основным ее недостатком являлось то, что если землетрясение зарегистрировано менее чем тремя станциями, то координаты очага не определялись, а указывались как "отмеченные отдельными станциями". В результате основная масса землетрясений с $K \leq 10$ (и почти до 30% с $K = 10$) не обрабатывалась, и это снижало возможности изучения сейсмической активности региона.

С 1974 г. в практику обработки зон прошлых землетрясений и некоторого упреждения в изучении эпицентральных зон прошлых землетрясений и некоторых на активная в определении координат очагов землетрясений, основанных на активной роли интерпретатора, задачей которого является обязательное определение координат эпицентра каждого землетрясения, зафиксированного сейсмостанциями в пределах Туркмении [1].

Сейсмические наблюдения и обработка инструментальных данных проводились лабораторией региональной сейсмологии Института сейсмологии АН ТССР. При определении координат гипоцентра использовался годограф Е.А. Розовой [2]. Классификация по точности определения координат эпицентров принята согласно Атласу землетрясений в СССР [3], а оценка энергетического класса K и магнитуды землетрясений с $K \geq 12$ по поверхностным волнам осуществлялась согласно [4, 5].

При определении координат сильных землетрясений с $M \geq 4$ ($K \geq 11$), произошедших в западных районах Узбекской и Таджикской ССР и в северных провинциях Ирана и Афганистана, использовались бюллетени сейсмических станций Ташкент, Самарканд, Баку и др., а также материалы Оперативного сейсмологического бюллетеня ИФЗ АН СССР [6].

В 1976 г. в регионе было зарегистрировано 813 землетрясений с $K = 3 - 13$, для которых найдены основные параметры очагов (рис. 2 и 3). Глубины очагов удалось определить лишь для отдельных сильных землетрясений по макросейсмическим данным.

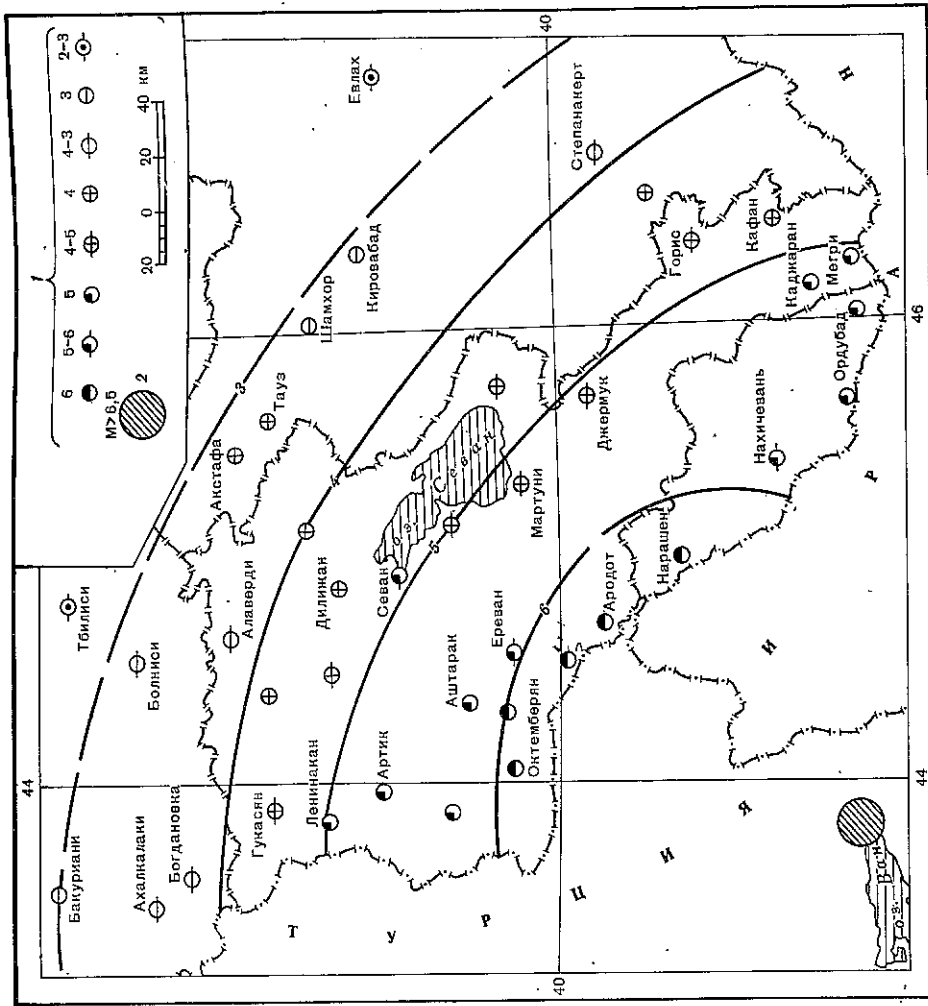


Рис. 2. Карта изосейст

1 — балльность; 2 — эпицентр главного землетрясения

относится к поперечной зоне, которая протягивается с севера от Ставрополя через Прикаспийскую зону и Ахалкалакское нагорье на юг на территории Туркмении и Ирана в районы озер Ван и Урмия [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Шебалин Н.В., Айвазишвили И.В., Варлашвили О.Ш., Панапашвили В.Г. Уравнения макросейсмического поля для Большого Кавказа и Закавказья. — Сейсмологический бюллетень Кавказа, 1974, Тбилиси: Мецниереба, 1976.
2. Нобрузи Али А. Сейсмогеотектоника регионов Персидского плато, Восточной Турции, Кавказа и Гиндукуша. — Геофизика, 1971, № 2, ч. 61.
3. Кетин И.В. Тектоническая карта Турции. 1964.
4. Кириллова И.В., Люстих Е.Н., Растворова В.А. и др. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа. М.: Наука, 1960.