

М. Н. СМЕРНОВА

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО РИСУНКА В
ЭПИЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНСКОГО
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 1970 г.

В эпицентральной зоне Дагестанского землетрясения развит своеобразный структурный рисунок разрывных нарушений. Очаг расположен внутри «миндалевидной» структуры, ограниченной на севере Нараттюбинской зоной разрывов, на юге—Кизилбулакской. Восточнее с. Кумторкала и западнее с. Экибулак зоны разрывов сходятся, переходя в единую систему Пшекиш-Тырныаузского разлома. На поверхности «миндалевидная» структура представляет очень пологую синклиналь, сложенную караганскими и сарматскими отложениями на фоне чокракских отложений.

Высотные отметки в районе Экибулака в полосе развития караганских отложений колеблются в пределах 254,5—452,0 м, по сравнению с отметками 504,8—508,3 м—в прибортовых зонах «миндалины». Простое, пологое строение эпицентральной зоны скрывает сложное глубинное строение территории. По геолого-гравиметрическим данным под пологой синклиной в доюрском основании расположен Экибулакский грабен с глубиной залегания более 10,0 км. Блоки, ограничивающие грабен, резко дислоцированы, амплитуда погружения грабена более 2,0 км.

Соотношение глубинного и поверхностного строения Экибулакской «миндалины» позволяет предполагать в ее строении широкое участие горизонтальных движений, обусловивших раздвиг и проседание территории.

При современных катастрофических землетрясениях, как правило, превалируют горизонтальные движения [5]. Миндалевидный рисунок разрывных нарушений возникает при трансформации горизонтальных движений в вертикальные [2].

Нами данный вопрос рассматривается с точки зрения приуроченности очагов разрушительных землетрясений к миндалевидным структурам.

При изучении Гоби-Алтайского 11-балльного землетрясения 4/XII 1957 г. миндалевидные структуры, как примеры сдвиговой тектоники, были выявлены у юго-восточного подножья г. Бахор и в районе г. Дулан-Богдо [3]. Последняя имеет размеры 0,7×2,0 км и оконтуривается четырьмя системами трещин: двумя сдвигами и двумя пучками трещин растяжения.

Очаг Гоби-Алтайского землетрясения связан с Долиноозерским разломом на границе палеозойского хребта Бахор-Ула с Ноян-Бахорской межгорной впадиной, выполненной кайнозойскими осадками (рис. 1). От очага произошло вспарывание Долиноозерского разлома, протяженностью до 270 км со сдвигом в восточном направлении до 3,0—3,5 м.

Сдвиг во время Гоби-Алтайского землетрясения нельзя считать исключительным явлением для этого района; структурный рисунок плейстоценовой области свидетельствует о преобладании горизонтальных движений в развитии территории. Здесь выделяются две положительные мидалевидные структуры: Бага-Богдо, Ноян-Ула, Ихэ-Богдо, Дулан-Богдо, образованные в основном дислоцированным палеозоем, и одна отрицательная мидалевидная структура: Ноян-Бахорская межгорная впадина. Все кулисообразно прилегают к Долиноозерскому разлому, подчеркивая их сдвиговую природу.

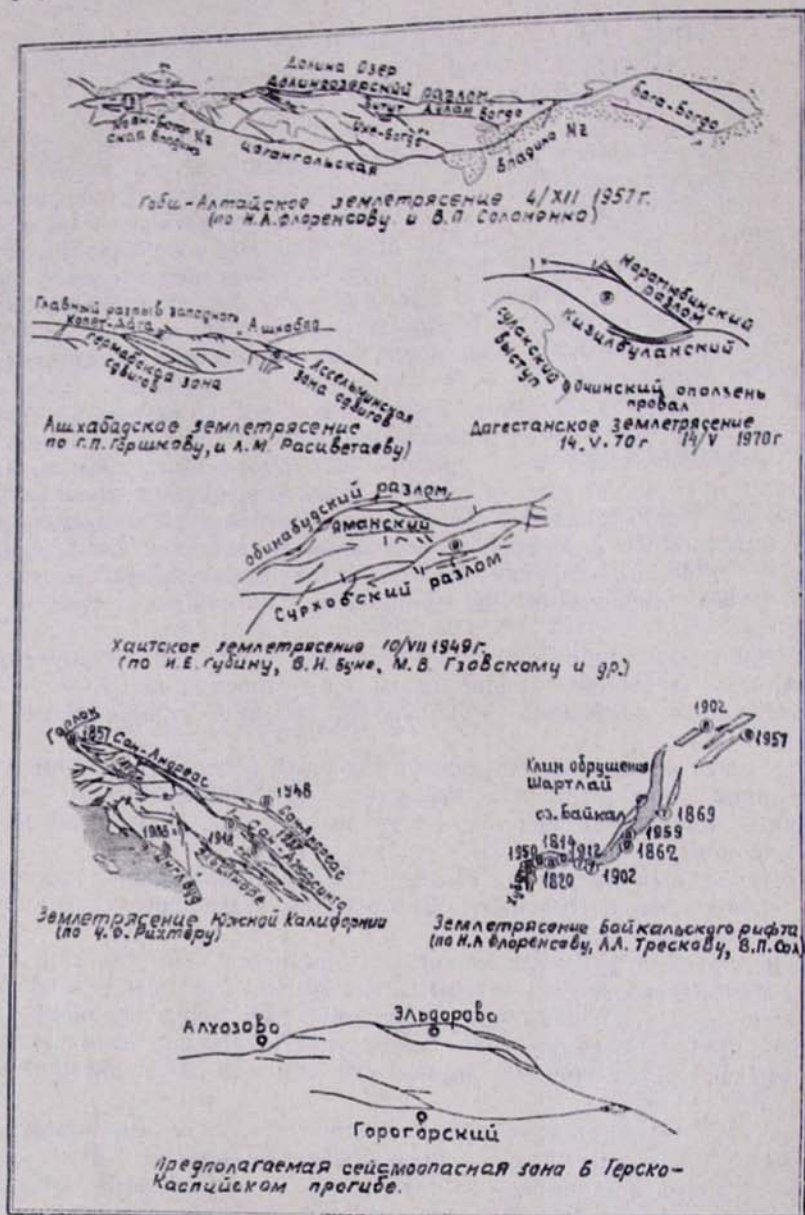


Рис. 1. Рисунок разрывных нарушений в эпицентральных зонах сильных землетрясений

Типичные миндалевидные структуры развиты в зоне Байкальского рифта (рис. 1). В последнее время за ними стало укрепляться название «сухопутных впадин байкальского типа», что подчеркивает внешнее сходство и глубокое внутреннее родство межгорных впадин и озера Байкал. Они представляют грабены, заполненные мощной толщей рыхлых осадков, и характеризуются весьма высокой сейсмичностью [9, 11]: Тункинское 9-балльное землетрясение 1814 г., 8-балльные землетрясения 1820 г., 1829 г. в районе Туранского караула, 9-балльное Мондинское землетрясение 1950 г., 9-балльное Селенгинское землетрясение 1862 г., 9-балльное Байкальское землетрясение 1952 г. и др.

В образовании впадин Байкальского рифта имели место сдвиговые дислокации; об этом свидетельствуют разорванные и сдвинутые речные террасы в Тункинской впадине и другие сдвиговые сейсмодислокации.

В зоне сочленения Южного Тянь-Шаня и Северного Памира находится миндалевидная структура, ограниченная с севера Обикабутским, а с юга—Вахшским разломами [1] (рис. 1.). С Вахшским разломом связаны очаги Гармского землетрясения 1941 г. и разрушительного Хаитского землетрясения 1949 г., сопровождавшегося земляными лавинами, под которыми было погребено много селений.

Согласно современным представлениям, Вахшская зона является крупной надвиговой структурой с амплитудой горизонтального перемещения не менее 20 км [10].

Сдвиговые сейсмодислокации хорошо известны в Калифорнии в зоне глубинного разлома Сан-Андреас [6].

Система разломов Сан-Андреас пересекает всю территорию Калифорнии на расстоянии 1100 км от пустыни Колорадо до мыса Мендосино. Разлом выражен на поверхности широкой лентой разрывных нарушений северо-западного простираения, смещенных относительно друг друга, образующих миндалевидные структуры: Сан-Андреас—Сан-Габриэль, Уиттер—Норуолк, Сан-Андреас—Сан-Джасинто. Зону разлома пересекает несколько меридиональных разломов: Гарлок, Уайт-Волф и др., отклоняющие разлом Сан-Андреас от его простираения. Разлом обладает значительной подвижностью. Практически почти все перемещения вдоль разлома оказались горизонтальными, развивающимися для северо-западных разломов по типу правого сдвига, для поперечных разломов по типу левого сдвига. С разломом Сан-Андреас связан ряд разрушительных землетрясений: (Форттехон 1857 г., Сан-Франциско 1906 г., Сан-Джасинто 1918 г., Лонг-Бич 1933 г., Дезерт-Хот-Спрингс 1948 г., Керн-Каунти 1952 г.).

В результате землетрясений происходили многочисленные сдвиги речных террас, построек, изгородей, дорог, искривления железнодорожного полотна, телескопирование труб. По данным береговой и геофизической службы США, повторные триангуляции и нивелировка обнаружили горизонтальное смещение. Например, при землетрясении Керн-Каунти территория переместилась к северу на 0,6 и вверх на 0,3 м.

С миндалевидной структурой связано Ашхабадское землетрясение 1948 г. (рис. 1). Миндалевидная структура на участке Бахарден-Гяурс расположена в зоне Главного разрыва Копет-Дага, ограничиваясь на западе Гермабской зоной сдвигов, на востоке—Ассельминской зоной сдвигов [4, 7].

Изучение механизма Ашхабадского землетрясения показало главенствующее значение подвижек в горизонтальной плоскости. Горизонтальные смещения в эпицентральной зоне достигают 1,78—1,9 м и направлены с юго-запада на северо-восток, тогда как вертикальные смещения достигают лишь +0,329 м [8].

При анализе сеймотектонических особенностей разрушительных землетрясений обращает внимание их приуроченность к сложнейшему рисунку разрывных нарушений, образующих в плане миндалины. Фактически при механизме упомянутых разрушительных землетрясений доказано ведущее значение сдвиговых деформаций. Поэтому естественно предположить, что миндалевидный рисунок разрывных нарушений является показателем сдвиговых деформаций. В зонах расхождения разрывов образуется зона растяжения, тектонически представляющая грабен, а морфологически—межгорную впадину, с особо выраженной контрастностью.

В сейсмически активных районах «миндалин», как потенциально сейсмоопасные зоны, должны быть изучены и учтены при сейсмическом районировании. В Терско-Каспийском прогибе подобная миндалина известна в районе горы Горской-Эльдарова, с которой было связано разрушительное Терское землетрясение 1912 г.

Грозненский Ордена Трудового
Красного Знамени нефтяной
институт

ЛИТЕРАТУРА

1. Буиз В. И., Кулагин В. К., Соболева О. В. Сейсмический режим Вахшского района Таджикской ССР. Изд. АН Тадж. ССР, Душанбе, 1965.
2. Буртман В. С., Лукьянов А. В., Пейве А. В., Руженцев С. В. Горизонтальные перемещения по разломам и некоторые методы их изучения. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 80, 1963.
3. Гоби-Алтайское землетрясение. Изд. АН СССР, М., 1963.
4. Горшков Г. П. Землетрясения Туркмени. В кн. «Геология СССР», 22, ч. 1, Госгеолтехиздат, 1957.
5. Лукьянов А. В. Структурные проявления горизонтальных движений земной коры. Тр. Геол. инст. АН СССР, вып. 136, М., 1965.
6. Муди Дж., Хилл М. Сдвиговая тектоника. В кн. «Вопросы современной зарубежной тектоники», М., изд. ИЛ, 1960.
7. Расцветаев Л. М. Некоторые особенности позднеальпийской структуры орогенных областей юга СССР и тектонические напряжения новейшего времени. Сб. «Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек», Изд. МГУ, 1973.
8. Рустанович Д. Н. Сейсмичность территории Туркменской ССР и Ашхабадское землетрясение 1948 года. Сб. «Вопросы инженерной сейсмологии», вып. 12, «Наука», 1967.
9. Солоненко В. П., Тресков А. А., Курушин Р. А. и др. Живая тектоника, вулканы и сейсмичность Станового нагорья. М., 1966.
10. Суворов А. И. Закономерности строения и формирования глубинных разломов. Тр. ГИН, вып. 179, М., изд. «Наука», 1968.
11. Тресков А. А., Пшенинников К. В. Сейсмичность Байкальской зоны. Землетрясения в СССР, Изд. АН СССР, 1961.