

УДК 552.32 : 550.83

ТЕКТОНИКА

С. Н. Назаретян, С. Р. Асланян

**Нахичеван-Кафанский трансзональный разлом**

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. А. Габриеляном 24/V 1983)

После зангезурских землетрясений 1968 г. на юге территории Армянской ССР были проведены геофизические и геологические исследования с целью определения тектонического положения очаговых зон. Получены новые данные о существовании и активности субширотного разлома вдоль реки Охчи. Именно с тектонической активностью этого разлома ряд специалистов связывал сильные землетрясения 9 июня и 1 сентября 1968 г. О наличии указанного разлома в пределах территории Армянской ССР свидетельствуют геологические (<sup>1-4</sup>), магнитометрические (<sup>5-7</sup>), сейсмологические (<sup>8-11</sup>) и другие данные. Некоторые авторы на основе магнитометрических и тектонических данных прослеживали данный разлом на территории Нахичеванской АССР по направлению к г. Джульфе (<sup>5,2</sup>). Однако существуют разногласия о расположении и категории разлома.

В данной работе на основе имеющихся геофизических материалов авторы уточняют положение регионального разлома вдоль реки Охчи, прослеживают его на запад по направлению г. Нахичеван—г. Маку (Иран), определяют элементы залегания и дают краткую геолого-геофизическую характеристику разлома.

Разлом по направлению г. Маку—г. Нахичеван—р. Охчи—г. Кафан, или кратко Нахичеван-Кафанский разлом, четко выделяется по аэромагнитным данным как граница резкой смены знака, интенсивности, морфологии и простирания магнитных аномалий (рис. 1). Севернее разлома аномальное магнитное поле имеет в основном интенсивное положительное, а южнее—интенсивное отрицательное значение. Если простирание осей магнитных аномалий на северном «магнитном блоке» преимущественно общекавказское, то на южном блоке—субширотное.

С высотой аэромагнитной съемки меняется характер аномального магнитного поля по обе стороны разлома. Если только по рис. 1, а трудно точно определить местоположение и ориентацию разлома, так как переходная зона от северного «магнитного блока» к южному имеет довольно большую ширину и относительно сильно влияние локальных положительных магнитных аномалий, то на рис. 1, б и в решение этого вопроса облегчено благодаря появлению высокоградиентной зоны  $\Delta T_a$  в субширотном направлении. Такая картина изменения магнитного поля с высотой съемки говорит о глубинном характере границы раздела «магнитных блоков».

К сожалению, вышеуказанные съемки проведены только на территории Армянской ССР, и мы не имели возможности проследить Нахичеван-Кафанский разлом по магнитным данным на территории Азербайджанской ССР.

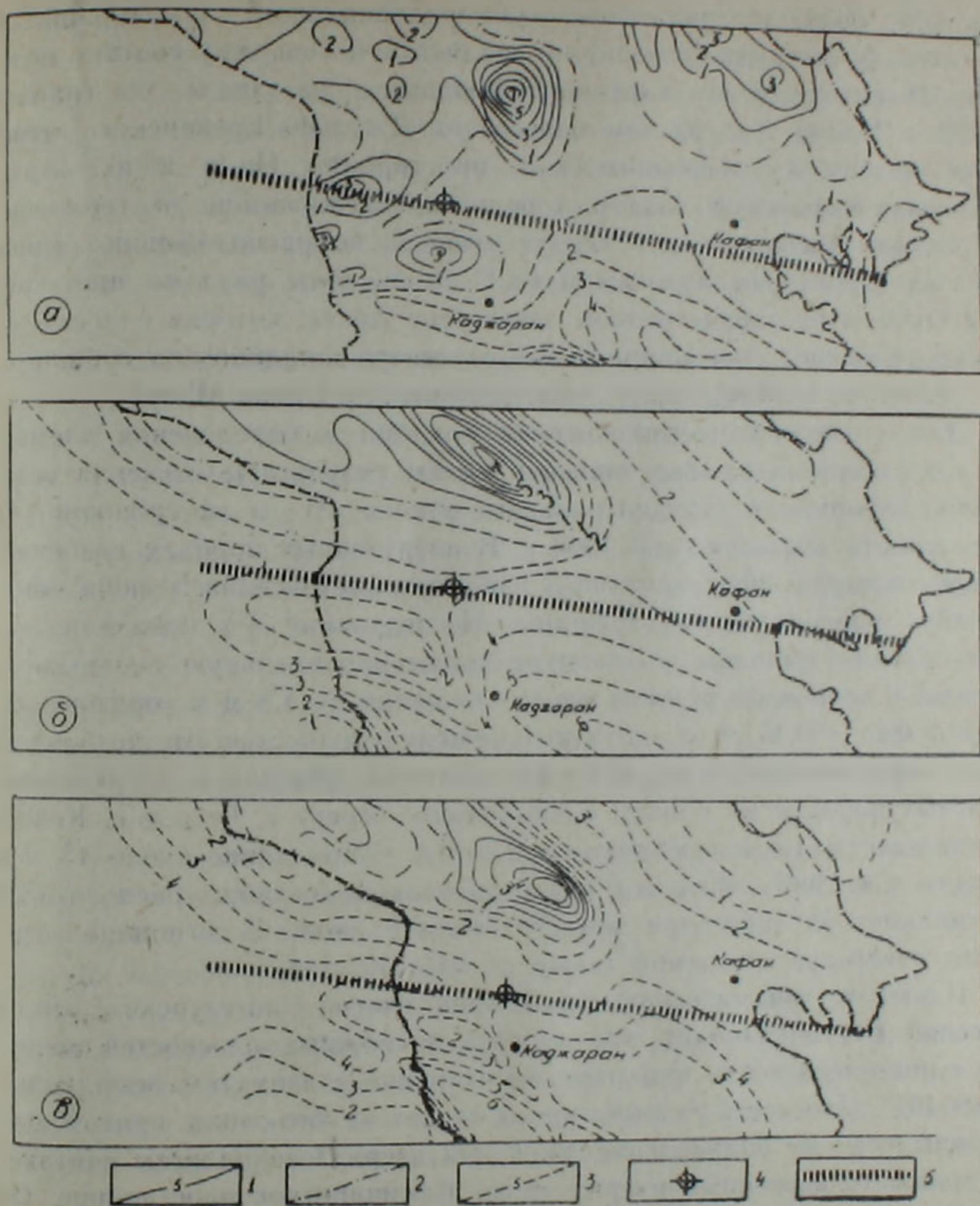


Рис. 1. Проявление Нахичеван-Кафанского разлома в аномальном магнитном поле при а—высоте съемки 1000—1200 м с обтеканием рельефа; б—абсолютной высоте съемки 4000 м; в—абсолютной высоте съемки 4200 м. Изодинами в миллиэрстедах (по Г. А. Сироткину и С. А. Самойлюку): 1—положительные; 2—нулевые; 3—отрицательные; 4—эпицентр Зангезурского землетрясения 1968 г.; 5—фрагмент Нахичеван-Кафанского трансзонального разлома по комплексу геолого-геофизических данных

Разлом устанавливается также по гравиметрическим данным, но он проявляется на разных участках по-разному. Это говорит о дифференцированности разлома по простиранию, т. е. он имеет кусочно-непрерывный характер. На территории Нахичеванской АССР Нахичеван-Кафанский субширотный разлом проявляется в виде градиентной зоны локального характера с горизонтальным градиентом 1,5 мгл/км. По обе стороны градиентной зоны меняется простирание осей локаль-

ных аномалий силы тяжести, что также считается признаком существования разлома. На территории Армянской ССР разлом выделяется только по расположению локальных гравиметрических аномалий, так как поле имеет сложное строение. Здесь разлом пересекает региональную зону больших градиентов субмеридионального простирания, и на таком фоне трудно говорить о градиентной зоне, ему соответствующей. Почти такая же картина наблюдается на западе, на границе СССР и Ирана, где разлом пересекает Джульфа-Ереванскую региональную зону  $\Delta g$  общекавказского простирания. Но в обоих местах Нахичеван-Кафанский разлом хорошо прослеживается по геоморфологическим признакам, и в первую очередь по расположению речной сети: на территории Армянской ССР вдоль зоны разлома протекает река Охчи, а на западе разлом сечет реку Аракс, которая с места пересечения меняет свое направление от северо-западного на субширотное. Далее до г. Маку вдоль зоны разлома течет река Маку.

Для уточнения местоположения разлома и определения элементов его залегания важное значение имеют результаты изучения остаточных деформаций эпицентрального района (1) и афтершоков (10) зангезурских землетрясений 1968 г. В интрузивных породах трапещевидного контура эпицентрального района землетрясения 9 июня образовались многочисленные трещины. Исследования (1) показали, что образованные трещины в основном имеют вертикальную поверхность разрыва с величиной вертикального смещения до 1,8 м и горизонтального от 0,1 до 0,35 см. Сдвиговые смещения полностью отсутствовали. Была зафиксирована одна крупная зияющая трещина в интрузивных скальных породах на правом возвышенном берегу г. Гехи у с. Кейпашен с максимальным раскрытием 0,3—0,4 м при длине около 15 м и азимуте СЗ—300°. Эпицентр землетрясения 1 сентября располагался внутри контура эпицентра землетрясения 9 июня. В возникших трещинах сдвиговых смещений также не наблюдалось.

Изучение динамических параметров очагов зангезурских землетрясений (11) показывает, что из двух возможных плоскостей подвижек одна имеет почти широтное простирание с азимутом вектора падения 197°. Плоскость разрыва круто падает на юго-запад, притом южное крыло имеет направление движения вверх. Специалисты считают, что наиболее вероятный разрыв имеет близширотное простирание. Об этом свидетельствует также изучение миграции афтершоков. По 150 точно определенным гипоцентрам афтершоков глубина фокальной (разрывной) области нарушений имеет субвертикальное расположение и глубину до 6—7 км. Эпицентральная зона протяженностью 9 км и шириной до 3 км была вытянута в близширотном направлении.

Таким образом, наличие остаточных деформаций на поверхности земли служит хорошим репером для установления местоположения широтного разлома. По вышеприведенным данным можно предположить также, что плоскость разлома имеет субвертикальное расположение при ширине зоны раздробления 3 км. Если учитывать, что глубина гипоцентра основного толчка оценивается в 10—15 км, а разлом имеет большое протяжение и характеризуется геофизическими признаками регионального характера, можно говорить о глубинном разломе.

Об этом свидетельствуют также геологические данные, на основе которых разлом отнесен к категории трансзональных глубинных разломов (4).

Разлом фрагментарно выделяется также по геологическим данным. Так на участке с. Гехи—с. Ханага он датируется тектонически (4), а вдоль реки Охчи—по магматическим, тектоническим признакам и по интенсивным гидротермальным изменениям пород (3). В пределах Армянской ССР описанный разлом является границей блоков и расчленяет крупный блок субмеридионального направления на более мелкие. Разлом относится к типу взбросо-сдвигов. В районе крепости Давидбек установлено горизонтальное перемещение по разлому более чем на 300 м, причем северный блок относительно южного намного приподнят (3).

В апреле 1968 г. на западном продолжении Нахичеван-Кафанского разлома в районе г. Маку произошло сильное землетрясение с интенсивностью 7 баллов. После этого, как уже было отмечено, произошли зангезурские землетрясения на восточном фрагменте разлома, а в течение того же года наблюдались 4 землетрясения с энергетическим классом 9 и 10 между этими очаговыми зонами. Необходимо отметить, что до этих событий в течение минимум 5 лет в пределах зоны разлома не было заметных сейсмических сотрясений (или была очень низкая активность). Основываясь на миграции эпицентров землетрясений в относительно короткий промежуток времени, мы склонны думать, что эти землетрясения связаны с активностью Нахичеван-Кафанского разлома, а основное вспарывание разрыва проходило с запада на восток.

Остановимся еще на одной важной особенности проявления сейсмичности вдоль указанного разлома. Изучение токийского землетрясения 1923 г. и землетрясения в Сан-Франциско 1906 г. показывает, что их афтершоковая активность продолжается очень долго, по некоторым сведениям до сих пор (12). Совершенно иная картина наблюдается после зангезурского землетрясения 1968 г. Здесь основная афтершоковая активность быстро затухала (во всяком случае за 3 года), после чего в эпицентральной зоне до 1975 г. были зарегистрированы лишь три относительно сильных толчка с  $K=9$ . Это говорит о том, что накопленные в земной коре напряжения быстро снимались. Если учесть, что перед сильным толчком было сейсмическое затишье, то получается, что образование разрывов происходило очень быстро. Такой процесс подготовки и протекания землетрясения создает благоприятные условия для его прогнозирования с помощью геофизических методов.

Таким образом, на основании вышесказанного можно заключить, что в проявлении сейсмичности Зангезура особое место занимает трансзональный разлом по направлению Нахичеван—Кафан. Его можно отнести к категории глубинных. Зона разлома, по всей вероятности, имеет близвертикальное расположение с шириной зоны раздробления пород около 3 км.

Предполагается, что сильные землетрясения г. Маку и Зангезура

1968 թ. չափանիս հետևանք էր ակտիվության մեծացումը հարավային շրջաններում կատարվեցին մի շարք երկրաբանական և երկրաֆիզիկական հետազոտություններ, որոնք հնարավորություն տվեցին Ողջի գետի երկայնքով առաձևացնելու խոշոր խզում և խոսելու նրա բարձր ակտիվության մասին:

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

Ս. Ն. ՆԱԶԱՐԵՒՅԱՆ, Ս. Ռ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

### Նախիջևան—Ղափանի անդրգոտիական բեկվածքը

1968 թվականի Զանգեզուրի ուժեղ երկրաշարժերից հետո Հայկական ՍՍՀ տարածքի հարավային շրջաններում կատարվեցին մի շարք երկրաբանական և երկրաֆիզիկական հետազոտություններ, որոնք հնարավորություն տվեցին Ողջի գետի երկայնքով առաձևացնելու խոշոր խզում և խոսելու նրա բարձր ակտիվության մասին:

Կուտակված հարուստ փաստացի նյութերի նոր տեսանկյունից երկրաբանական մեկնաբանումը թույլ է տալիս հաստատելու նշված բեկվածքի գոյությունը, շարունակելու այն դեպի արևմուտք՝ Նախիջևան, ապա Մակու քաղաքների ուղղությամբ, իսկ դեպի արևելք՝ Ղափանի ուղղությամբ:

Ասլացուցվում է նրա խորքային բնույթը, տրվում է երկրաբանական ու երկրաֆիզիկական համառոտ բնութագրեր: Ելնելով աֆտերշոկների միգրացիայից, օջախի դինամիկ պարամետրերից, երկրի մակերեսին մնացորդային դեֆորմացիաների առկայությունից, երկրաբանական և այլ տվյալներից, ենթադրվում է, որ Նախիջևան—Ղափանի խորքային բեկվածքն ունի 3 կմ լայնությամբ բեկորատման գոտի, որի հարթությունը անկում է ուղղահայացային մոտ ուղղությամբ:

### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> Ս. Գ. Алоян, в кн.: Результаты комплексного изучения зангезурского землетрясения. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1973. <sup>2</sup> А. Т. Асланян, в кн.: Геология СССР, т. 43, Недр, М., 1970. <sup>3</sup> А. А. Габриелян, О. А. Саркисян, Г. П. Симонян, Сейсмоструктурная карта АрмССР, Изд. ЕГУ, 1981. <sup>4</sup> Тектоническая карта Кавказа. М 1:1000000. Отв. ред. П. Д. Гамкрелидзе. Межведомственный тектонический комитет. Секция по тектонике Кавказа, 1974. <sup>5</sup> Ц. Г. Аюбян, С. А. Пирюзян, Л. А. Самойлюк, в кн.: Результаты комплексного изучения зангезурского землетрясения, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1973. <sup>6</sup> С. Н. Назаретян, Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, № 5 (1981). <sup>7</sup> Ю. И. Никольский, Т. Н. Сироткина, Т. А. Милай, Методы разведочной геофизики, вып. 12, Недр, Л., 1971. <sup>8</sup> Н. К. Карапетян, в кн.: Результаты комплексного изучения зангезурского землетрясения, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1973. <sup>9</sup> Е. Н. Широкова, Землетрясения в СССР в 1968 г., Наука, М., 1970. <sup>10</sup> Т. Рикитакэ, Предсказание землетрясений, Мир, М., 1979.