

УДК 551.24.550.34

А. А. ГАБРИЕЛЯН, С. А. ПИРУЗЯН

СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА АРМЕНИИ И
СОПРЕДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ АНТИКАВКАЗА

Армения, как и Кавказ в целом, составляет часть альпийского элигеосинклинального орогенического пояса юга СССР—одной из сейсмоактивных зон Евразии.

На ее территории в исторический период неоднократно происходили сильные землетрясения, часто разрушительные, причинявшие огромный материальный ущерб населению.

Землетрясения контролируются многими особенностями строения и развития земной коры, среди которых наиболее важными являются новейшие и современные тектонические движения. По существу, землетрясение—одна из форм проявления одноактных, кратковременных, но сильных движений земной коры.

Антикавказ (Малый Кавказ) в неотектоническом этапе (неоген-антропоген) испытывал поднятие с максимальной амплитудой около 3—3,5 км, вызванное альпийским складкообразованием и горообразованием. Это поднятие имело резко дифференцированный характер и выразилось в блоковом, преимущественно вертикальном движении отдельных структурно-формационных зон.

История неотектонического этапа развития Антикавказа, соответствующего орогенной стадии альпийского тектонического периода, отчетливо делится на два подэтапа: ранний (раннеорогенная стадия) и поздний (позднеорогенная стадия). Первый из указанных подэтапов (верхний олигоцен—миоцен) знаменуется возникновением новых наложенных впадин (Еревано-Севанская, Нахичеванская и др.), в которых происходило накопление морских и лагунных молассовых отложений значительной (до 3 км) мощности. Эти впадины, а также осложняющие их пликативные и разрывные структуры имеют преимущественно северо-восточное или «антикавказское» простираие и под большим углом секут структуры до неогенового основания.

Начиная со второго подэтапа (с мэотиса) в результате постсарматских интенсивных складкообразовательных и горообразовательных движений, Антикавказ испытывает новое, общее сводово-глыбовое поднятие с амплитудой около 2—2,5 км и окончательно вступает в континентальную фазу развития.

Однако, интенсивность и характер проявления новейших тектонических движений и обусловленной ими сейсмичности в значительной степени зависят от ряда факторов, касающихся геологического строения донеогенового основания. Из них в первую очередь следует указать на

возраст складчатости и консолидации. На территории Антикавказа выделяются три разновозрастные зоны [2]: а) Сомхето-Кафанская зона раннеальпийской или киммерийской складчатости, охватывающая северную и юго-восточную часть Антикавказа; б) Центрально-Армянская зона среднеальпийской (верхний эоцен-олигоцен) складчатости и в) Приараксинская зона позднеальпийской (неоген-антропоген) складчатости.

Анализ сейсмостатистических данных за последнее тысячелетие показывает, что распределение очагов землетрясений с различной балльностью вполне соответствует вышеуказанным тектоническим зонам. Первая из указанных зон характеризуется сейсмичностью в 5—6 баллов, вторая—6—7 баллов, а третья, Приараксинская—7—8-балльными землетрясениями. Четкая взаимосвязь между степенью сейсмоактивности и возрастом складчатости ранее была получена для юго-западной части Армянской ССР и прилегающих районов [9].

Важным критерием, определяющим сейсмоактивность отдельных районов, является также соотношение плана развития новейших и современных движений и созданных ими структур с таковыми донеогенового основания.

Сейсмоактивность высока на участках, где новейшие тектонические движения не наследуют древние, а развиваются по другому плану, и новейшие структуры (пликативные и разрывные) являются наложенными по отношению к древним, обуславливая тем самым инверсионные (обращенные) формы рельефа.

Примером подобного соотношения неотектонических и донеогеновых структур служит складчатая зона центральной Армении, где все современные горные хребты—Севанский, Памбакский, Базумский, Ширакский, представляющие в плане новейшей тектоники блок-антиклинальные поднятия, сложены синклинально построенными верхнемеловыми и палеогеновыми вулканогенно-осадочными образованиями. Расположенные между ними молодые впадины, выполненные верхнеплиоценовыми и антропогеновыми континентальными молассовыми образованиями, наложены на донеогеновые антиклинальные структуры (Памбакский, Кироваканский, Гамзачиманский и др. впадины).

Напротив, в тех случаях, когда движения неотектонического этапа наследуют направления тектонических движений доорогенной стадии, и современные блок-антиклинальные поднятия и прабен-синклинальные впадины, в прямой форме выраженные в рельефе, соответствуют структурам, сформировавшимся в донеотектонической стадии, сейсмоактивность сравнительно невелика (Сомхето-Кафанская зона).

Важное значение имеет также характер движений. Более сейсмоактивны районы, характеризуемые дифференцированными и контрастными типами новейших движений. Чем больше изменения знака и скорости новейших и современных движений по простиранию и во времени, т. е. чем больше их градиент, тем выше сейсмоактивность [4, 5].

С интенсивностью и контрастностью неотектонических движений

тесно связано и проявление орогенного (финального) вулканизма на Антикавказе.

Наибольшей контрастностью и активностью новейших тектонических движений характеризуются Центрально-Армянская и, особенно, Приараксинская зоны, в которых и зарегистрированы эпицентры землетрясений силой соответственно в 6—7 и 7—8 баллов и интенсивно развит плиоцен-четвертичный эффузивный вулканизм.

Северные и юго-восточные районы Армении, составляющие Сомхето-Кафанскую тектоническую зону, напротив, характеризуются слабой контрастностью новейших движений, почти полным отсутствием новейшего вулканизма и слабой сейсмичностью (5—6 баллов).

Наиболее сейсмоактивными (сейсмогенерирующими) структурами являются глубинные разломы и, в частности, ныне живущие разломы глубокого заложения. Роль региональных глубинных разломов в проявлении сейсмичности в настоящее время доказана во всех сейсмоактивных зонах земной поверхности.

Карта распространения эпицентров землетрясений на территории Антикавказа показывает, что они расположены вдоль крупных разломов, которые ограничивают отдельные структурно-фациальные блоки и служат границами между ними. Она же показывает, однако, что эти разломы различны по сейсмическому признаку. В юго-западной и юго-восточной частях Армении они контролируют землетрясения интенсивностью 7—8 баллов, а в северо-восточных районах республики сейсмоактивность разломов сравнительно невелика.

Преобладающее простирание крупных разрывных нарушений на Антикавказе северо-западное и близширотное, что соответствует общему простиранию свит и плану складчатости. Они пересекаются сравнительно молодыми разломами субмеридионального и северо-восточного простирания. Последние возникли в орогенную стадию развития альпийского тектонического этапа и контролируют новейший вулканизм, а также план расположения неоген-антропогенных наложенных впадин и осложняющих их пликативных структур.

Наиболее густо расположенные эпицентры как сильных, разрушительных, так и слабых землетрясений приурочены к узлам пересечения разнонаправленных и разновозрастных разрывных нарушений (Арташат-Двин, Гарни, Двин-Арарат, Паракар, Ехегнадзор, Зангезур, Лениканан, Ани-Дигор, Спитак, Цахкадзор, Камо и др.).

Из крупных разрывных нарушений глубокого заложения общекавказского простирания следует отметить Севано-Акеринский и Анкавано-Зангезурский разломы [2, 4].

Первый из них проходит по северо-восточному борту Центрально-Армянской складчатой зоны и контролирует ультрабазитовый магматизм, интенсивную, изоклиналиную складчатость верхнемеловых отложений, а также развитие многочисленных, порой чешуйчатых, надвигов.

Анкавано-Зангезурский разлом представляет классический пример зоны длительно (J—Q) развивающегося глубинного разлома шириной

около 10—15 км. Интенсивные тектонические движения, происходившие в этой зоне, обусловили изоклинальную складчатость палеозойских и мезокайнозойских вулканогенно-осадочных образований, метаморфизм и милонитизацию, а также интенсивное развитие явлений кливажа и будинажа в указанных отложениях. Разлом этот контролирует мощное развитие в этой зоне интрузивного и эффузивного магматизма в мезозое и кайнозое, эндогенную минерализацию (Анкаванский и Зангезурский рудоносные районы).

В этой зоне смятия и дробления развита целая система разломов северо-западного, субмеридионального, субширотного и северо-восточного простирания, которые пересекают друг друга и тем самым обуславливают мозаично-блоковое строение зоны в целом. Из них наиболее крупными и сравнительно хорошо изученными являются Хуступ-Гиратахокий, Дебаклинский, Гехи-Дастакертокий разломы, которые отчетливо выражены в современном рельефе и контролируют эпицентры зангезурских землетрясений (Татев, г. Наапет, Гярд и др.), а также выходы термоминеральных вод.

Интересно отметить, что по геофизическим наблюдениям, в том числе аэромагнитным, проведенным в последние годы в юго-восточной Армении и прилегающих районах, подтверждено наличие трех глубинных разломов северо-западного направления на участке от долины р. Вохчи до юго-западной оконечности оз. Севан (Акопян, Пирузян, Самойлюк). Впервые по геофизическим данным закартированы как вся мощная зона Анкавано-Зангезурского глубинного раскола на указанном участке, так и его три основные элементы: Дебаклинский, Хуступ-Гиратахский и проходящий между ними Кочбекский глубинные разломы (последний по линии Давид-бек—Дастакерт—Аравус—Биченак—г. Агбабан-Кочбек—Кармрашен). Кроме этого выявлен ряд поперечных разрывных нарушений в Вайке (например, по линии Хачик-Ехегнадзор—Гюллидуз—г. Варденис) и центральном Зангезуре (по линиям г. Наапет—г. Арамазд-Татев—Вагуди—Горис—Лачин—Шуша; г. Капутджух-Гиратах—Тандзавер) и другие.

Третья зона разломов проходит по Среднеараксинской впадине, где она также контролирует фации и мощности мезозойских и кайнозойских молассовых отложений, заполняющих отдельные прогибы и впадины, выходы многочисленных минеральных источников и эпицентры землетрясений, а также южный офиолитовый пояс Антикавказа.

Среди разломов и крупных структур субмеридионального и антикавказского (северо-восточного) простирания наиболее крупным является транскавказская зона разломов и поднятий, которая от восточного края Ставропольского поднятия Скифской эпигерцинской плиты на севере тянется на юг через Дзирульский и Храмский массивы, Ахалкалакское вулканическое нагорье и долину р. Ахурян до Битлисского палеозойского массива у оз. Ван на юге.

На Антикавказе она контролирует неоген-антропогенный вулканизм

и эпицентры землетрясений (Ахалкалакская, Ленинаканская, Ани-Дигорская, Карсская, Алашкертокая группы эпицентров).

Ряд поперечных поднятий и разломов близмеридионального и северо-восточного простираний развит также к востоку от транскавказского. Из них наиболее крупными, проявленными эпицентрами значительных землетрясений и другими данными, являются два разлома регионального характера [8, 9].

Первый из них, Спитак-Араратский, протягивается в меридиональном направлении в 12—13 км западнее гор. Еревана от г. Арарат на юге до северо-восточных отрогов горы Арагац на севере (гор. Спитак). Второй разлом тянется в антикавказском направлении от горы Арарат на юго-западе через Арташат, Двин, Гарни, г. Аждаак до западного побережья оз. Севан (у гор. Камо).

По ряду косвенных данных, в том числе сейсмических, зоны указанных разломов протягиваются далеко за пределы Антикавказа. Первая из них на севере доходит до отрогов г. Казбек, а на юге тянется далеко за г. Арарат до Загроса. Вторая, Севан-Араратская, тянется на северо-восток по линии Камо-Кедабек-Шамхор-Дагестан, и на юго-запад от г. Арарат через Арчеш, Хлат, г. Немрут до Битлисского палеозойского массива. Оба эти разлома на всем своем протяжении контролируют эпицентры многочисленных сильных и разрушительных землетрясений, в основном, в узлах пересечений с глубинными разломами близширотного направления. В пределах Антикавказа интенсивность землетрясений, связанных с зонами поперечных разломов, возрастает по направлению с севера на юг.

Можно отметить и другие хорошо выраженные в рельефе поперечные разломы по линиям: Алаверди—Кировакан—Спитак; Севан-Раздан—г. Аранлер—г. Артени—р. Ахурян; Севан-Спитакасар—Джрвеж; р. Аргичи Урикский хребет—Араратский выступ палеозойского основания в Среднеараксинской впадине; Джульфа-Каджаран-Кафан.

В Среднеараксинской впадине и в Ереванском грабен-синклинории сейсмичность контролируется также соляной тектоникой.

Геологическими исследованиями и буровыми работами установлено, что рост и формирование соляных куполов и куполовидных поднятий продолжается и в современную эпоху, о чем свидетельствует их отчетливая выраженность в рельефе в виде округленных возвышенностей, сложенных миоценовой гипсо-соленосной свитой, бронированной верхнеплиоценовыми и нижнепостплиоценовыми эффузивными образованиями (Ераблур, Мурад-тапа и др.) [3].

Хотя каждый из описанных геологических критериев является контролирующим в проявлении сейсмичности, они, взятые в отдельности, сравнительно менее сейсмоопасны. Наибольшая сейсмическая активность наблюдается в тех районах, где налицо сочетание этих критериев.

На основании приведенных геологических признаков сейсмоактивности, а также учитывая сейсмостатистические данные, составлена при-

лагаемая к настоящей статье сейсмотектоническая схема Армении и прилежащих частей Антикавказа (фиг. 1).

В отличие от ранее составленных сейсмотектонических карт [1, 7 и др.] предлагаемая карта составлена на основе карты новейшей тектоники и карты эпицентров сильных и разрушительных землетрясений за время 851—1970 гг. Используются результаты специальных инженерно-сейсмологических и инженерно-геологических исследований по уточнению местоположения эпицентров и интенсивности около 70 землетрясений в пределах от 5—6 до 8 баллов. Точность эпицентров составляет в среднем от 3 до 10 км. Более слабые землетрясения с меньшей точностью определения эпицентров здесь не использованы. С целью уменьшения нагрузки сейсмотектонической карты приняты следующие градации землетрясений по интенсивности: а) 5—6 и 6 баллов; б) 6—7 и 7 баллов; в) 7—8 баллов; г) 8 баллов. Величина балльности определена по шкале MSK-64 и отнесена к сухим песчано-глинистым грунтам и сооружениям средней жесткости.

Вместе с тем, учитывая, что новейшие тектонические движения и новейшие структуры в значительной степени обусловлены тектоникой донеогенового основания, на карте показаны также главнейшие структурные элементы последнего и основные этапы его формирования.

На Антикавказе выделяются шесть неотектонических зон, отличающихся характером и амплитудой новейших движений и сейсмоактивностью [4, 6]. Севернее Антикавказского поднятия расположена *Кури́нская зона прогибания*—Кури́нская межгорная впадина, сложенная неогеновыми и антропогеновыми морскими и континентальными молассовыми формациями. Кури́нская впадина была заложена в олигоцене и почти непрерывно опускалась в течение всего неотектонического этапа.

Южнее Кури́нской впадины расположена *зона моноклинали́ного поднятия северо-восточного склона Антикавказа с унаследованными от мезозоя инверсионными антиклинальными и синклинали́ными поднятиями*.

Начиная с олигоцена, с некоторыми небольшими перерывами, эта зона испытывает умеренное и устойчивое поднятие с амплитудой в среднем около 2000 м. Фундаментом описываемой неотектонической зоны служит эвгеосинклинальное складчатое сооружение, возникшее из геосинклинального прогиба раннеальпийского (юра) заложения. Последний был наложен на байкальском основании и испытывал складчатость и инверсию в верхней юре—нижнем мелу, а затем, в конце мела.

В плане развития новейших тектонических структур в этой зоне существенных изменений по сравнению с донеотектоническими структурами не произошло. Основные неотектонические структурные элементы—Алавердский, Шамшадинский блок-антиклинальные поднятия и Иджеванское синклинали́ное поднятие, отчетливо выраженные в современном рельефе, наследуют древние, донеогеновые пликативные структуры.

Вероятно, этим фактором (унаследованным типом развития новейших движений), а также ранней консолидацией донеогенового основания

(раннеальпийский возраст) следует объяснить сравнительно слабую сейсмическую активность (5—6 баллов) зоны.

Южнее и юго-западнее описанной моноклинали расположена *Севано-Акеринская зона контрастных новейших тектонических движений*, состоящая из ряда блоковых поднятий и относительных опусканий. Характерной особенностью этой зоны является дифференциальный характер новейших тектонических движений и несоответствие плана развития новейшей тектоники с таковым донеотектонического основания. Современные поднятия, отчетливо выраженные в рельефе в виде горных хребтов (Базумский, Памбакский, Севанский, Ширакский и др.), в плане мел-палеогеновой тектоники представляют синклинали, а неотектонические впадины (Верхнеахурянская, Спитацкая, Кироваканская и др.), выполненные четвертичными континентальными молассами, наложены на древние антиклинальные сооружения.

Таким образом, в этой зоне основные неотектонические структуры — поднятия и впадины, отраженные в рельефе, не наследуют древние структуры, а являются обращенными по отношению к ним. Исключение составляет впадина Большого Севана, которая в течение всего неотектонического этапа испытывала почти непрерывное устойчивое опускание.

Описываемая неотектоническая зона наложена на среднеальпийском эвгеосинклинальном складчатом сооружении, возникшем из геосинклинального прогиба, заложенного в верхней юре—нижнем мелу. Последний испытывал складчатость, поднятия и инверсию перед верхним эоценом, олигоценом и в конце последнего.

Далее к югу следует *Анкавано-Зангезурская шовная зона*, испытавшая интенсивное дифференцированное сводово-блоковое поднятие в неотектоническом этапе. Она наложена на гетерогенное альпийское складчато-блоковое основание и состоит из ряда блок-антиклинальных поднятий (Цахкуняцкое, Зангезурское) и приразломных впадин (Воротанская, Ширакская, Саруханская, Сисианская, Мепринская и др.).

Следующая неотектоническая зона — *Веди-Айоцзорская зона умеренно дифференциальных поднятий*, расположена южнее описанной и состоит из унаследованных от олигоцена и миоцена и отраженных в современном рельефе в прямой форме антиклинальных и синклинальных поднятий. Эта зона наложена на среднеальпийском складчатом сооружении, возникшем из позднеальпийских (верхний мел-палеоген) парагеосинклинальных флишевых прогибов. Последние в свою очередь заложены на варисцийском платформенном основании и были подвергнуты складчатости и замкнулись в конце палеогена—начале неогена.

В бассейне р. Аракс расположена *Среднеараксинская зона* прогибания, состоящая из унаследованных от палеогена и наложенных неоген-четвертичных впадин и разделяющих их поперечных горстовых поднятий.

Суммарная средняя мощность морских, лагунных и континентальных молассовых отложений миоцена, плиоцена, антропогена, заполняющих Среднеараксинскую межгорную впадину, составляет около 3—3,5 км.

Начало заложения Среднеараксинской впадины, как и Куринской впадины и разделяющего их Антикавказского геосинклинального поднятия, намечается в нижнем олигоцене (ранние морские молассы нижнего-среднего олигоцена в указанных впадинах), однако более отчетливо оно соответствует верхнему олигоцену—нижнему миоцену, началу орогенного этапа развития Антикавказа. Красноцветная лагунно-континентальная формация верхнего олигоцена—нижнего миоцена, являющаяся нижним горизонтом заполняющих Среднеараксинскую впадину молассовых отложений, транспрессивно и несогласно перекрывает самые различные горизонты более древних отложений от среднего олигоцена и до среднего палеозоя включительно. Она сплошным покровом распространена по всей впадине, от Нахичеванской наложенной мульды на юго-востоке и до Нижнеахурянского прогиба на северо-западе и знаменует начало формирования указанной впадины в ее современных контурах.

Высокая сейсмическая активность рассматриваемой зоны связана не только с резко дифференциальным характером новейших движений во времени и пространстве и формированием современных неотектонических пликативных и разрывных структур, но и с предысторией неотектонического этапа.

В герцинском тектоническом этапе (девон-триас) она составляла часть Анатолийско-Иранского платформенного мелководного моря. В верхнем триасе эта зона испытывает горообразование и поднятие (угле-сланценовая формация верхнего триаса) и в течение юры и нижнего мела представляла область размыва. Новое прогибание и заложение геосинклинального режима начинается с верхнего мела, что сопровождается формированием южного офиолитового (ультрабазитового) пояса Антикавказа. В дальнейшем складкообразовательные процессы, сопровождавшиеся орогенезом и перерывом в осадконакоплении, происходили в датском ярусе—палесцене, в конце эоцена и затем в конце среднего олигоцена.

Выделены шесть типов впадин, отличающихся изменением знака и амплитуды неотектонических движений в пространстве и во времени.

1. Унаследованные от олигоцена прогибы, которые испытывали интенсивное опускание в миоцене, а в плиоцене и антропогене—неоднократное чередование прогибания и поднятия (Ереванский грабен-синклинорий).

2. Наложённые на эоценовом основании впадины, которые испытывали почти непрерывное умеренное опускание в миоцене, плиоцене и нижне-среднем антропогене и вовлекались в поднятие в верхнем антропогене (Севанская, Ширакская впадины).

3. Впадины, заложенные в верхнем олигоцене—нижнем миоцене, испытавшие интенсивное прогибание в миоцене, а в плиоцене и антропогене—поднятые (Октемберянская, Нахичеванская впадины).

4. Впадины, заложенные в верхнем олигоцене—нижнем миоцене, испытавшие интенсивное прогибание в миоцене, поднятие в плиоцене

и вновь вовлекавшиеся в прогибание в антропогене (Арташатская впадина).

5. Наложенные на гетерогенном альпийском субстрате впадины, испытавшие слабое прогибание в верхнем плиоцене—нижнем антропогене, вовлекавшиеся в поднятие со среднего антропогена (Воротанская впадина).

6. Средне-верхнеантропогеновые впадины, наложенные на эоценовом основании испытавшие очень слабое, относительное опускание (Памбакская, Кироваканская и др.).

Вышеизложенное позволяет заключить:

1. Описанные основные геологические критерии (возраст складчатости, контрастность новейших и современных движений, изменение плана тектонических деформаций во времени и др.) в отдельности не являются решающими в определении сейсмичности тех или иных районов. Они лишь в совокупности вместе с данными сейсмостатистики и геофизических критериев позволяют охарактеризовать сейсмоактивность отдельных зон и произвести районирование сейсмической опасности (фиг. 2).

2. Важнейшим тектоническим элементом, контролирующим проявление сейсмичности, являются глубинные разломы (глубинные тектонические швы), ограничивающие длительно развивающиеся и различно построенные геотектонические блоки. Особенно сейсмоактивны зоны проявления разнонаправленных, резко дифференцированных новейших тектонических движений, наследующие донеогеновые длительно развивающиеся разломы. В частности сильные землетрясения группируются в узлах пересечений таких разломов с поперечными, более молодыми дизъюнктивными нарушениями.

Наибольшую опасность (7—8 и 8-балльные землетрясения) представляют дизъюнктивные узлы в западной, юго-западной и юго-восточной частях территории республики (фиг. 2).

Ереванский государственный университет,
Институт геофизики и инженерной сейсмологии
АН Армянской ССР

Поступила 10.III.1972

Ա. Ա. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Ս. Ա. ՓԻՐՈՒԶՅԱՆ

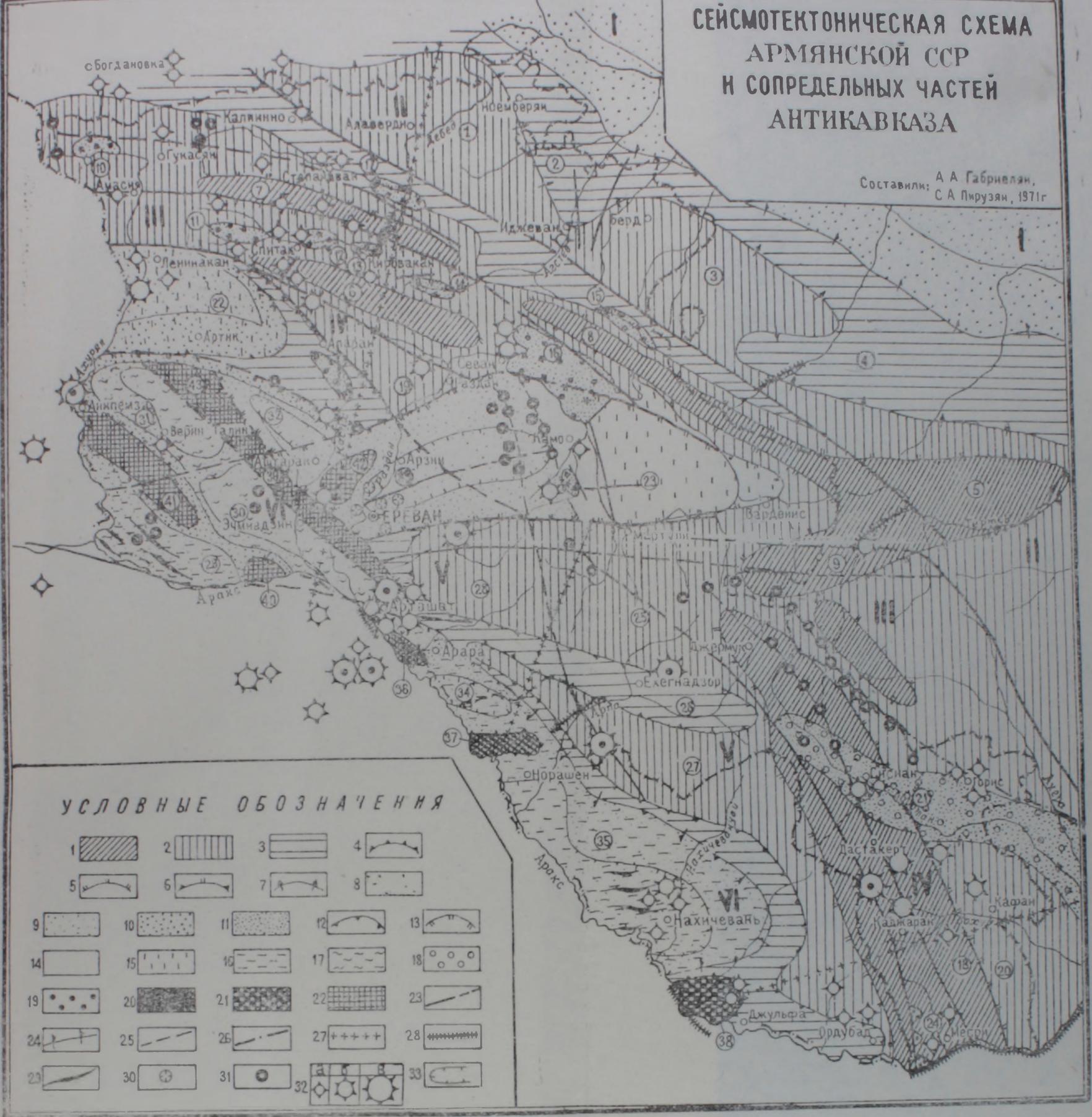
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԵՎ ԱՆՏԻԿՈՎԿԱՍԻ ՀԱՐԱԿԻՑ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ
ՍԵՅՍՄՈՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ՍԵՆՏՐԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հողվածում հեղինակները վերլուծում են երկրաշարժերը վերահսկող երկրաբանական գործոնները և բացատրում իրենց կողմից կազմած սեյսմոտեկտոնիկ և սեյսմոչրջանացման քարտեզները:

СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА АРМЯНСКОЙ ССР И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ АНТИКАВКАЗА

Составили: А. А. Габриелян,
С. А. Пирузян, 1971 г.



Фиг. 1. Сейсмоструктурная схема Армении и сопредельных частей Антикавказа. Условные обозначения:

за последние тысяча лет с интенсивностью: а) 5—6 и 6 баллов, б) 6—7 и 7 баллов, в) 7—8 и 8 баллов (последние с точкой в середине). 33. Структурные линии.

Суммарная амплитуда новейших вертикальных тектонических движений. Область поднятия (за послесарматское время). А. Амплитуда поднятия: 1. Область интенсивных поднятий (свыше 2000 м). 2. Область умеренных поднятий (от 1500—до 2000 м). 3. Область слабых поднятий (до 1500 м). Б. Тип поднятия: 4. Сводовый, антиклинальный. 5. Горстовый (блоковый). 6. Сводово-глыбовый (блок антиклинальный). 7. Моноклиальный. Область опускания; А. Амплитуда опускания, выраженная в мощностях неоген-четвертичных отложений. 8. Область интенсивного прогибания (свыше 2000 м). 9. Область умеренного прогибания (от 1000 до 2000 м). 10. Область слабого прогибания (до 1000 м). 11. Область незначительного опускания (до 500 м). Б. Тип опускания. 12. Синклиальный. 13. Блоковый.

Отражение смены знаков неотектонических движений во впадинах

14. Унаследованные с олигоцена, испытавшие интенсивное прогибание в миоцене, слабое прогибание с переменной знака движений в плиоцене—среднем антропогене и поднятие в верхнем антропогене. 15. Наложённые в миоцене на эоценовом основании, испытавшие непрерывное умеренное прогибание в миоцене, плиоцене и нижнем—среднем антропогене и вовлекавшиеся в слабое поднятие в верхнем антропогене. 16. Наложённые в верхнем олигоцене—нижнем миоцене и испытавшие интенсивное прогибание в миоцене и вовлекавшиеся в поднятие в плиоцене—антропогене. 17. Наложённые в верхнем олигоцене—нижнем миоцене, испытавшие прогибание в миоцене, поднятие в плиоцене, вновь опускание в антропогене. 18. Наложённые на гетерогенном альпийском субстрате и испытавшие слабое прогибание в верхнем плиоцене—нижнем антропогене, вовлекавшиеся в поднятие, начиная со среднего антропогена. 19. Средне-верхнеантропогеновые впадины, наложённые на эоценовое основание. Горстовые поднятия во впадинах. 20. Герцинского основания. 21. Герцино-альпийского основания. 22. Погребённые поднятия. Структурные обозначения 23. Древние, по возрождённые и молодые и ныне живущие разломы, выраженные в рельефе. 24. Флексуры. 25. Разломы, фиксируемые линейным расположением вулканических центров. 26. Погребённые разломы. 27. Зоны поперечных и антикавказских поднятий и дислокаций. 28. Антецедентные ущелья, перехваты. 29. Складки, сформировавшиеся в неотектоническом этапе. 30. Соляные купола и куполовидные поднятия, выраженные в рельефе. 31. Центры вулканических извержений. 32. Эпицентры значительных землетрясений.

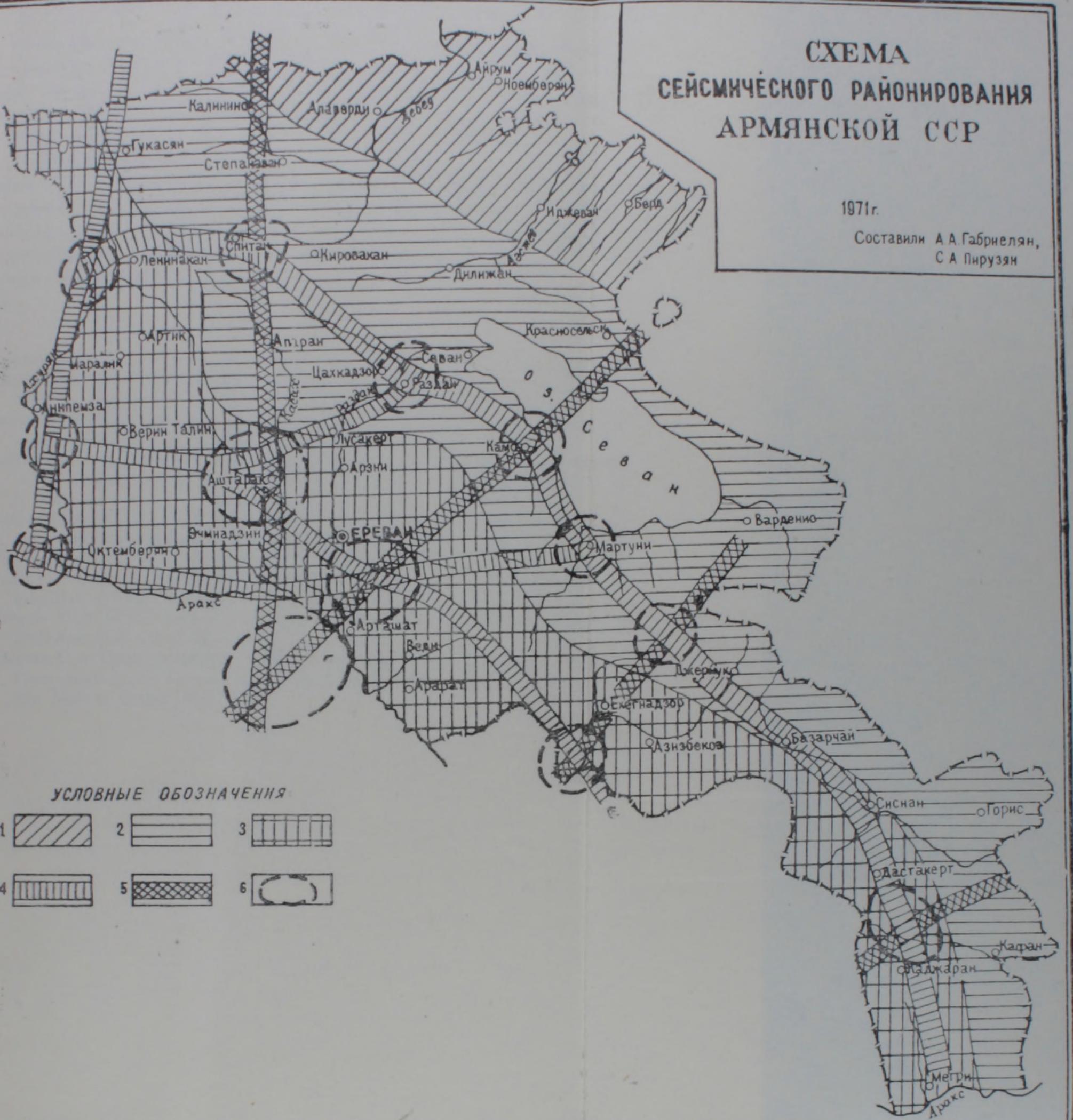
Объяснение цифр на карте (неотектонические структуры)

I. Куринская зона прогибания II. Зона моноклиального поднятия северо-восточного склона Антикавказа с унаследованными от мезозоя инверсионными антиклинорными и синклинорными структурами, испытавшими умеренное устойчивое поднятие в течение неотектонического этапа: 1. Алавердское антиклинальное поднятие. 2. Иджеванское синклиналильное поднятие. 3. Шамшадинское антиклинальное поднятие. 4. Дашкесанское синклиналильное поднятие. 5. Карабахское антиклинальное поднятие III. Севано-Акеринская зона контрастных новейших тектонических движений с дифференцированными блоковыми поднятиями и относительно опусканиями, выраженными в рельефе преимущественно обращенными формами (синклиналильные хребты, антиклинальные долины). Поднятия: 6. Ширакско-Памбакское. 7. Базумское. 8. Севанское. 9. Вардениское. Впадины: 10. Верхнеахурянская. 11. Верхнепамбакская. 12. Спитакская. 13. Кирово-Кавказская. 14. Гамзачиманская. 15. Красносельская. 16. Малосеванская. 17. Туманянская. IV. Анкавано-Зангезурская шовная зона резко дифференциальных сводово-блоковых поднятий и впадин. 18. Зангезурский мозаично построенный блок. 19. Цахкупяцкое блок-антиклинальное поднятие. 20. Кафанское унаследованное от мезозоя блок-антиклинальное поднятие. 21. Воротанская впадина. 22. Ширакская приразломная впадина. 23. Саруханская впадина. 24. Зангезурская группа приразломных грабен. V. Веди-Айюцдорская зона умеренно дифференциальных, унаследованных от олигоцена и миоцена и отраженных в рельефе антиклинальных и синклиналильных поднятий. 25. Элегин-Аргинское антиклинальное поднятие. 26. Арпа-Шагинское синклиналильное поднятие. 27. Урцко-Айюцдорское антиклинальное поднятие. 28. Вединская подзона блоковых брахисинклиналильных и брахисинклиналильных поднятий. VI. Среднеараксинская зона прогибания, состоящая из унаследованных с калеогена прогибов и наложённых неоген-антропогеновых впадин и поперечных горстовых поднятий. Впадины: 29. Нижнеахурянская. 30. Октемберян-Арташатская. 31. Сабунцкая. 32. Арагацкая. 33. Ереванская. 34. Садаракская. 35. Нахичеванская. Поперечные горстовые поднятия: а) Герцинского основания; 36. Хорвираб-Арагатское. 37. Волчьих врата. б) Герцино-альпийского основания. 38. Джульфинское. в) Погребённые горстовые поднятия: 39. Паракер-Енгиджинское. 40. Маркаринское. 41. Кармаршенское. 42. Спандарянское. 43. Мараликское.

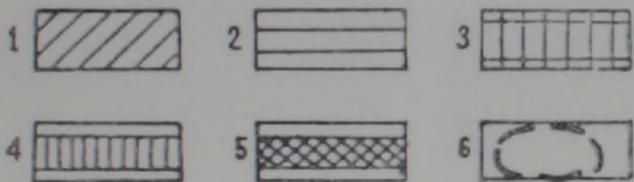
СХЕМА СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ АРМЯНСКОЙ ССР

1971 г.

Составили А. А. Габриелян,
С. А. Пирузян



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Фиг. 2. Схема сейсмического районирования Армянской ССР. Условные обозначения: Зоны сейсмической опасности 1. Сейсмичность в 5—6 и 6 баллов; 2. Сейсмичность в 6—7 и 7 баллов; 3. Сейсмичность в 7—8 и 8 баллов. Разрывные нарушения, контролирурующие очаги сильных и разрушительных землетрясений. 4. Наиболее сейсмоопасные зоны (сейсмические швы).

глубинные разломы, установленные по геологическим данным. 5. Поперечные сейсмогенные глубинные разломы, установленные сейсмостатистическими, геофизическими и др. данными. 6. Дизъюнктивные узлы, места локализации: Зоны сейсмической опасности 1. Сейсмичность в 5—6 и 6 балльных) за последнее тысячелетие.

Նրանք հանգում են այն եզրակացության, որ խորքային բեկվածքները երկրաշարժերը վերհսկող ամենակարևոր գործոններն են, որոնք սահմանափակում են տարրեր կառուցվածք ունեցող տեկտոնական գոտիները: Սեյսմիկ տեսակետից առավել վտանգավոր են բեկվածքների հատման վայրերը՝ սեյսմիկ հանգույցները:

Հեղինակները ապացուցում են, որ սեյսմոակտիվությունը պայմանավորված է նաև ծալքավորման հասակով: Վաղ ծալքավորված ու կոնսոլիդացված շրջանները բնորոշվում են համեմատաբար ավելի փոքր (5—6 բալ) սեյսմոակտիվությամբ (Սոմխեթո-Ղափանի գոտի): Սևանի ու Մերձարարսյան գոտիներում, որոնք ավելի երիտասարդ ծալքավորությունների արդյունք են, սեյսմոակտիվությունն ավելի բարձր է (7—8 բալ):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Варданянц Л. А. Сейсмоструктура Кавказа. Тр. Сейсм. ин-та АН СССР, № 64, 1935.
2. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1959.
3. Габриелян А. А., Арзуманян С. К. О новейшей тектонике Ереванского соляного бассейна. ДАН Арм. ССР, т. XXXIV, № 4, 1962.
4. Габриелян А. А. Новейшая тектоника и сейсмичность Армянской ССР и смежных частей Антикавказа. Известия АН Арм. ССР, геол. и геогр. науки, т. XVI, № 4—5, 1963.
5. Кириллова И. В., Люстих Е. Н., Растворова В. А., Сорский А. А., Хаин В. Е. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа. Изд. АН СССР, М., 1960.
6. Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Кавказа, «Недра», М., 1969.
7. Паффенгольц К. Н. Сейсмоструктура Армении и прилегающих частей Малого Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1947.
8. Пирузян С. А. Новые данные по сейсмоструктуре Большого Ереванского района. ДАН Арм. ССР, т. XVI, № 4, 1965.
9. Пирузян С. А. Опыт детального сейсмического районирования территории Большого Ереванского района (юго-западная часть Армянской ССР и прилегающие районы). Изд. Айастан, Ереван, 1969.