

ТЕКТОНИКА

А. А. ГАБРИЕЛЯН

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА И СЕЙСМИЧНОСТЬ АРМЯНСКОЙ ССР
И СМЕЖНЫХ ЧАСТЕЙ АНТИКАВКАЗА*

Новейшие тектонические движения, происходившие в неогене и антропогене, играли исключительную роль в формировании современного высокогорного, сильно расчлененного рельефа Антикавказа. Этими движениями обусловлены высокая сейсмичность, широкое развитие субэвразийского вулканизма, столь характерного для Антикавказа, и проявление многочисленных минеральных источников, приуроченных к региональным разрывным нарушениям.

Новейшие тектонические движения фиксируются многочисленными геологическими, геоморфологическими, а также геодезическими данными. Среди них наиболее важными являются высоко расположенные и деформированные древние денудационные поверхности, анализ речных террас и продольных профилей рек, нахождение верхнеплиоценовых и антропогенных озерных отложений на водораздельных хребтах и другие.

Одним из важнейших критериев установления характера и темпа новейших тектонических движений является анализ деформации древних поверхностей выравнивания. Региональным развитием на Антикавказе пользуются средне-верхнемиоценовая и верхнеплиоценовая денудационные поверхности. Первая из них, которая в сарматское время незначительно возвышалась над уровнем моря, в настоящее время погребена под нижнеплиоценовой вулканогенной свитой; фрагменты ее, обнажающиеся во многих горных хребтах, расположены на отметках 2400—2600 м. Морские сарматские отложения в бассейне оз. Севан находятся на отметке около 2000 м. Далее, останцы верхнеплиоценовой денудационной поверхности, заложенной на фоне нижне-среднеплиоценовой вулканогенной свиты (так называемой вохчабердской свиты и ее аналогов), сохранились на многих горных хребтах (гг. Лалвар, Леджан, Вохчабердский, Памбакский, Цахкунянцский и др. хребты) на отметках 2000—2200, 2400 м. Эта единая поверхность выравнивания последующими тектоническими движениями разбита на отдельные блоки. В краевых частях Среднеараксинской депрессии она ступенчато погружается под верхнеплиоценовые лавовые покровы на

* Доклад прочитан на Душанбинской сессии II Всесоюзного тектонического совещания, Душанбе, 1962 г.

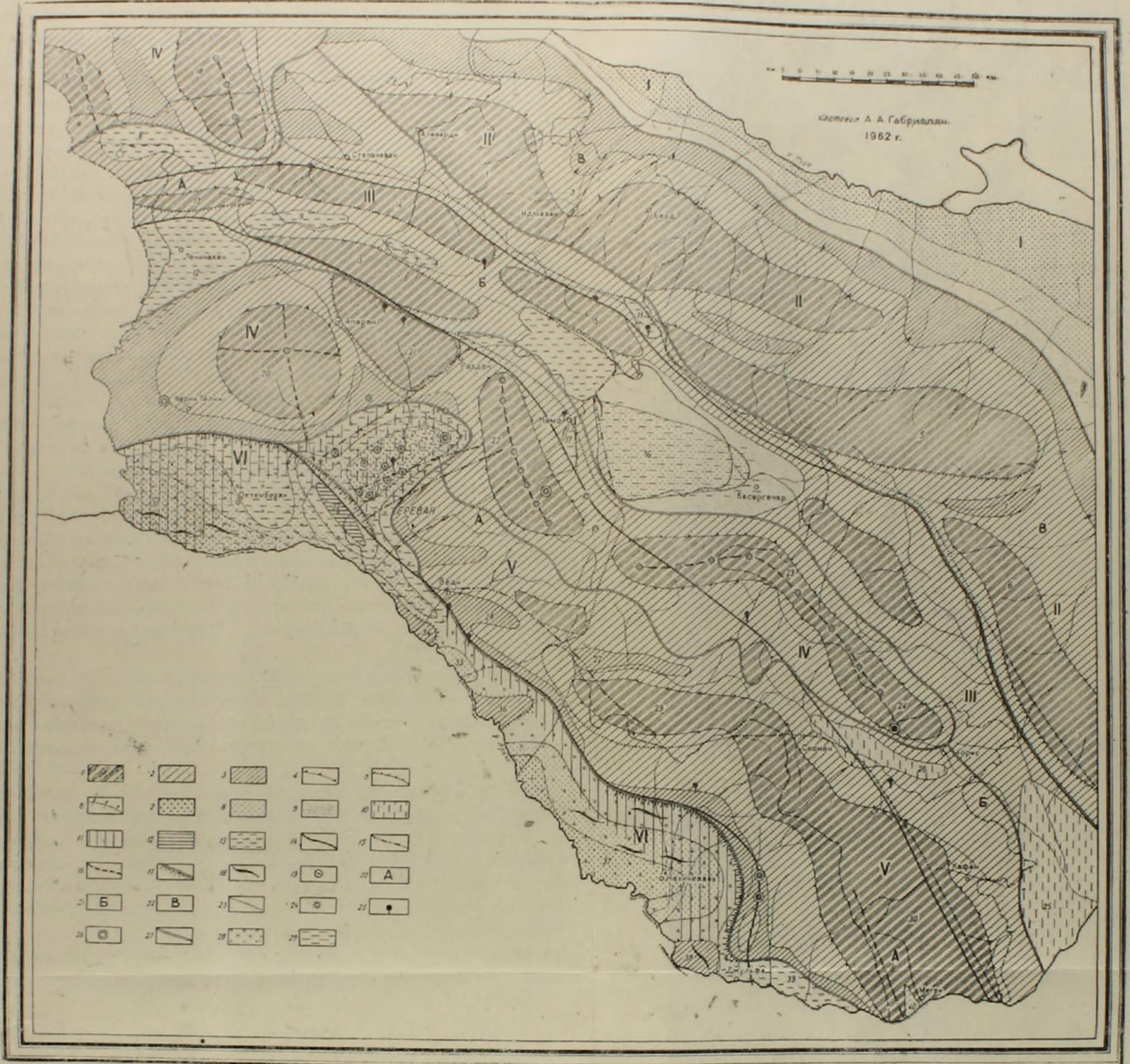
отметках 1000—1200 м. В центральной части указанной депрессии, имеющей абсолютную отметку 700—800 м, по данным буровых скважин, верхнеплиоценовые лавовые покровы, бронирующие эту поверхность выравнивания, залегают под толщей озерно-речных отложений антропогена мощностью до 400 м.

Таким образом, верхнеплиоценовая поверхность выравнивания, расположенная на горных хребтах на высоте около 2000—2400 м, в центральной части Араратской котловины имеет отметку около 300—400 м, т. е. разница в отметках составляет больше чем 1,5 км. Такое же, но несколько более плавное погружение верхнеплиоценовой поверхности выравнивания происходит и в области Куринской впадины.

На основании приведенных данных можно заключить, что средняя суммарная амплитуда поднятия в плиоцен-антропогеновое время на Антикавказе составляет около 1800—2000 м. На фоне общего воздымания мегантиклинория Антикавказа, сопровождавшегося относительным прогибанием ограничивающих его с северо-востока и юга Куринской и Среднеараксинской депрессий, происходили дифференциальные движения, выразившиеся в глыбовом поднятии преимущественно древних антиклинорных сооружений и грабенообразном опускании смежных прогибов. Интересные данные по новейшей тектонике получены за последние годы по Ереванскому прогибу (область развития соляной тектоники). Буровыми скважинами установлено, что все зафиксированные антиклинальные поднятия и соляные купола с одной стороны, и брахисинклинали и компенсационные депрессии с другой, четко выражены в современном рельефе, соответственно в виде возвышенностей, низменностей и котловин. В строении этих положительных и отрицательных тектонических структур участвуют не только соляные отложения среднего—верхнего миоцена, но и лавовые образования верхнеплиоценового возраста. Этот факт свидетельствует о том, что рост соляных куполов продолжался и после верхнего плиоцена, т. е. в антропогене. Во многих местах соляные купола осложнены сбросовыми нарушениями, также четко фиксированными в рельефе в виде вертикальных обрывов [13]. Любопытно отметить, что на многих из этих куполовидных возвышенностях насажены шлаковые конусы четвертичного возраста. Это свидетельствует о том, что существует генетическая связь между проявлением вулканизма и соляными структурами. Она, по-видимому, заключается в том, что сбросовые нарушения и тектонические трещины, возникновение которых обусловлено дальнейшим ростом и поднятием соляных куполов, служили путями проникновения магмы на дневную поверхность.

На территории Антикавказа (бассейн оз. Севан, Араратская и Ширакская котловины, басс. р. Воротан и др.) широко развиты различного состава пресноводно-озерные отложения (диатомиты, диатомитовые глины, пемзово-песковые образования и др.). Фациальный анализ этих отложений, а также палеогеографические условия времени их образования свидетельствуют о том, что они отлагались в отдельных водных бассейнах, которые через речные долины сообщались друг с другом и имели абсолютную отметку, едва ли превышающую 200—300 м над уровнем акча-

СХЕМА НОВЕЙШЕЙ ТЕКТониКИ И СЕИСМИЧНОСТИ АРМЯНСКОЙ ССР И ПРИЛЕЖАЩИХ ЧАСТЕЙ АНТИКАВКАЗА



Объяснение знаков в легенде

Область поднятия — А. Градиент поднятия: 1. Область интенсивных поднятий (выше 2000 м), 2. Область умеренных поднятий (от 1500 до 2000 м), 3. Область слабых поднятий (до 1500 м); Б. Тип поднятия: 4—Снодовый, шитовый. 5—Горстовый. 6—Моноклиальный.

Область опускания—7 Область интенсивных опусканий (ниже 2000 м) 8—Область умеренных опусканий (от 1500 до 2000 м). 9—Область слабых опусканий (до 1000 м).

Отражение смены знака тектонических движений.—10 Неогеновые прогибы, вовлеченные в поднятия в антропогене. 11. Неогеновые прогибы, испытывавшие поднятие в плиоцене и антропогене. 12. Неогеновые поднятия, погребенные в антропогене. 13. Неогеновые поднятия, вовлеченные в прогибание в антропогене.

Разрывные нарушения. 14. Унаследованные, обновленные глубинные

разломы. 15. Молодые разрывные нарушения, фиксируемые геологически и выраженные в рельефе. 16. Разломы и трещины, фиксируемые линейным расположением вулканов и глубокими ущельями. 17. Флексуры, местами осложненные сбросами и отчетливо выраженные в рельефе. 18. Складки, развившиеся в неоген-антропогенное время. 19. Соляные купола и куполовидные поднятия, отчетливо выраженные в рельефе.

Сейсмические зоны. 20. Зона высокой сейсмичности (до VIII баллов). 21. Зона средней сейсмичности (до VII баллов). 22. Зона слабой сейсмичности (до VI баллов). 23. Граница сейсмических зон. 24. Вулканические конусы. 25. Минеральные источники, связанные с живущими разломами. 26. Экструзии кислых пород. 27. Границы неотектонических зон.

Фации и формации. 28. Области развития миоценовых моласс. 29. Области развития верхнеплиоценовых озерных отложений.

Объяснение цифр на карте. Неплектонические структуры

1. Куринская зона прогибания (межгорный синклиниальный прогиб, унаследованный от олигоцена). 11. Зона моноклиального поднятия северо-восточного склона Антикавказа (с унаследованными от мезозоя локальными антиклинальными и синклиналиными поднятиями). 1. Алавердское антиклинальное поднятие. 2. Шамхорское антиклинальное поднятие. 3. Агстевское синклиналиное поднятие. 4. Дашкесанское синклиналиное поднятие. 5. Муровдагское антиклинальное поднятие. 6. Карабахское антиклинальное поднятие. 7. Мартунинское синклиналиное поднятие. III. Севано-Акеринская (Центральная) зона дифференциальных поднятий и опусканий (с унаследованными от олигоцена и миоцена и наложенными антропогенными поднятиями и опусканиями). 8. Верхнеахурянский прогиб. 9. Спитакский прогиб. 10. Гамзачиманский прогиб. 11. Красносельский прогиб. 12. Ширакский прогиб. 13. Ширако-Памбакское поднятие. 14. Базумское поднятие. 15. Севанское поднятие. 16. Севанская впадина. 17. Саруханская впадина. IV. Неовулканическая зона Антикавказа (плиоцен-антропогенные приподнятые вулканические шиты, массивы, плато, местами бронирующие древ-

ние мезокайнозойские пликативные структуры). 18. Джавухетское (Кечутское) поднятие. 19. Абул Самсарское поднятие. 20. Арагацское поднятие. 21. Цахкуницское поднятие. 22. Гегамское поднятие. 23. Варденисское поднятие. 24. Ишхансарское поднятие.

V. Арпа-Воротанская зона дифференциальных поднятий и опусканий, унаследованных от палеогена. 25. Нижнеакеринский прогиб. 26. Воротанский прогиб. 27. Айоцзорское синклиналиное поднятие. 28. Шаганское синклиналиное поднятие. 29. Урц-Айоцзорское антиклинальное поднятие. 30. Сюникское антиклинальное поднятие.

VI. Среднеараксинская зона прогибания (система унаследованных от олигоцена и миоцена и наложенных плиоцен-антропогенных прогибов и поперечных поднятий). 31. Нижнеахурянский прогиб. 32. Паракер-Енгиджинское погребенное горстовое поднятие. 33. Ереванский прогиб. 34. Араратское поднятие. 35. Садаракский прогиб. 36. Поднятие «Волчьих порота». 37. Нахичеванский прогиб. 38. Джульфинское поднятие. 39. Ордубадский прогиб. 40. Мегринский грабен.

гильского моря [14]. В настоящее время останцы этих озерных отложений встречаются на отметках до 2000—2200 м.

Не менее важным критерием установления новейших тектонических движений является анализ речных террас, хорошо сохранившихся в долинах крупных рек (Дебед, Агстев, Памбак, Арпа, Воротан и др.).

Наиболее высокие из них, имеющие отметку в 180—200 м, относятся по возрасту к апшерон-бакинскому веку. В перевальных частях некоторых водораздельных хребтов (Воротанский, Сисианский, Карахачский перевалы), испытывавших интенсивное эпейрогеническое поднятие в плиоцене и антропогене, древние (верхний плиоцен — нижний постплиоцен) речные галечники встречаются на высотах 2000—2200 м.

Показателем проявления новейших тектонических движений является также перестройка системы расположения речных долин. Древняя (миоцен-плиоценовая) речная сеть имела преимущественно близширотное простирание, соответственно простиранию крупных структурных элементов. В результате интенсивных тектонических движений, имевших место в конце плиоцена и перед средним плейстоценом, происходит поднятие в районах современных перевальных долин и новое прогибание Среднеараксинской, Куринской, Севанской и Ширакской впадин. Эти дифференциальные движения вызывают раздробление акчагыл-апшеронской речной сети. Благодаря понижению базиса эрозии акчагыл-апшеронской речной сети (Среднеараксинская и Куринская впадины) происходит врезание рек в прилегающие горные хребты и образование перехватов и antecedentных долин (Мегринская, Джульфинская, Арени-Норашенская, Кировакан-Туманянская и др. ущелья).

В результате указанных палеогеографических изменений в среднем плейстоцене происходит существенное изменение в направлении стока рек.

Крупные речные долины (Памбак, Арпа и др.), имеющие в верхнем плиоцене и нижнем плейстоцене близширотное направление, начиная со среднего плейстоцена приобретают коленообразный продольный профиль [14].

Приведенные выше данные свидетельствуют об эпейрогенических движениях, происходивших на Антикавказе в миоцене, плиоцене и антропогене. Однако новейшие тектонические движения выразились не только в поднятии и опускании отдельных структурных блоков, но и в складчатой деформации отложений.

С движениями неотектонического этапа связано образование новых крупных грабен-синклиналиев (наложенных впадин), местами ориентированных поперечно к древним (домиоценовым) структурам (Ереванская и отчасти Нахичеванская впадина). В этих прогибах в миоцене происходит накопление мощных толщ пестроцветных молассовых и соленосно-гипсоносных отложений. Пликативные структуры Ереванского прогиба и Нахичеванской мульды имеют северо-восточное простирание, соответственно простиранию прогибов, и известны в литературе под названием складки «антикавказские». В Севанской впадине в строении отчетливо выражены

ных антиклинальных и синклиналиных складок участвуют отложения до верхнего плиоцена включительно.

На основании вышензложенного можно заключить, что неогеновый и антропогеновый периоды, вместе взятые, представляют новый, самостоятельный этап в истории развития Антикавказа с присущими ему геолого-геоморфологическими признаками — образование новых наложенных, поперечных к древним структурам впадин, антикавказская складчатость, интенсивное проявление субаэрального вулканизма, высокая сейсмичность, формирование современного рельефа и др.

К этому этапу относится, в частности, формирование одной из крупных тектонических зон Антикавказа — Среднеараксинской впадины. Время образования последней датируется возрастом красноцветной молассовой свиты (верхний олигоцен — нижний миоцен), распространение которой соответствует современным границам Араксинской впадины. Образование указанной молассовой свиты генетически связано с мощными орогеническими движениями, выразившимися в воздымании центральной части Антикавказа и установлении горного рельефа и в прогибании Среднеараксинской впадины. В последней и происходит накопление продуктов размыва окружающих горных хребтов в лагунно-континентальных условиях (синорогенная формация).

На Антикавказе выделяются пять неотектонических зон, различающихся типами и градиентами новейших тектонических движений: Зона моноклиналиного поднятия СВ склона Антикавказа с унаследованными от мезозоя локальными антиклинальными и синклиналиными поднятиями, Севано-Акеринская зона дифференциальных поднятий и опусканий с унаследованными от олигоцена и миоцена и наложенными антропогеновыми поднятиями и опусканиями, неовулканическая зона Антикавказа с глубокими поднятиями и опусканиями, Арпа-Воротанская зона дифференциальных поднятий и опусканий, унаследованных от палеогена и зона Среднеараксинского межгорного прогиба с унаследованными от олигоцена и миоцена и наложенными плиоцен-антропогеновыми прогибами и поперечными поднятиями.

Внутри каждой из этих зон выделяются структуры второго порядка — прогибы и поднятия. Среди разрывных нарушений, играющих особенно важную роль в новейшей структуре Антикавказа, выделены четыре типа, а именно: большие, унаследованные, обновленные разломы, молодые разрывные нарушения, фиксируемые геологически и выраженные в рельефе, разломы и трещины, фиксируемые линейным располжением вулканов и глубокими ущельями, и флексуры, которые также отчетливо выражены в рельефе и местами осложнены сбросами.

На карте также показаны складки, развивавшиеся в неоген-антропогеновое время, соляные купола и куполовидные поднятия, границы сейсмических зон, центры вулканических извержений и минеральные источники.

Особыми знаками показаны области развития миоценовых моласс и верхнеплиоценовых озерных отложений.

В областях прогибания показана смена знака новейших тектонических движений.

Выделяются районы, которые в неогене прогибались, а в антропогене вовлекались в поднятие, и участки, которые были прогибами в миоцене, а начиная с плиоцена превратились в поднятия. Неогеновые поднятия, которые вовлекались в прогибание только в антропогене, показаны отдельно.

Зона северо-восточного склона Антикавказа в отношении новейшей тектоники представляет пологую моноклинали с наклоном к северо-востоку под углом около 5° . Амплитуда поднятия в неотектонический этап на юго-западном крыле моноклинали составляет в среднем около 2000 м, о чем свидетельствуют высотные отметки останцев олигоценовых и миоценовых денудационных поверхностей. По направлению к северо-востоку амплитуда поднятия постепенно убывает, доходя по краю Куринской впадины до нескольких сотен метров.

У с. Кохб (Ноемберянский район) останцы морских отложений конкского горизонта ныне лежат на отметках около 1000—1200 м, а верхнеплиоценовый — нижнечетвертичный лавовый поток долины р. Дебед, в районе с. Ламбалу, на отметке около 400 м погружается под третью аккумулятивную террасу, а у с. Садахлу — под вторую террасу р. Дебед.

В новейшей структуре рассматриваемой зоны, на фоне общей моноклинали выделяются участки, характеризующиеся сравнительно более интенсивными поднятиями, и районы, амплитуды поднятия которых значительно уступают первым. При сопоставлении новейших тектонических структур второго порядка (поднятия и прогибы) с древними структурами выявляется их полное совпадение. Так, наиболее интенсивными поднятиями являются Алавердское, Шамхорское, Муровдагское и др., представляющие в плане древней структуры антиклинальные сооружения, сложенные преимущественно ниже-среднеюрскими образованиями, а расположенные между ними котловины — Иджеванская (Агстевская), Дашкесанская и др. являются синклинориями, выполненными верхнеюрскими и меловыми отложениями. Последние по амплитуде поднятия значительно уступают первым. Показательно, что начало формирования указанных антиклинальных и синклинальных структур, по всем геологическим данным, отмечается по крайней мере с верхней юры, а по данным ряда других исследователей — даже со средней юры.

Таким образом, главнейшие элементы новейшей структуры северо-восточного склона Антикавказа и обусловленные ими основные формы рельефа являются унаследованными и отражают крупные пликативные структуры мезозойского возраста.

Южнее и юго-западнее описанной моноклинали расположена Севано-Акеринская зона дифференциальных поднятий и опусканий.

Эта зона отличается от других неотектонических зон Антикавказа более резко выраженным дифференциальным характером новейших тектонических движений и большими амплитудами поднятий и опусканий. Кроме того, в строении рассматриваемой зоны, наряду с унаследованными

структурами, значительное место занимают новые, молодые наложенные впадины.

В региональном плане структуры Антикавказа эта зона наследует Севано-Акеринский среднеальпийский (мел—палеоген) геосинклинальный прогиб, расположенный на стыке двух крупных геотектонических комплексов герцинского и раннеальпийского (юра—неоком) времени — Сомхето-Кафанского и Приараксинского — и ограниченный двумя глубинными разломами (Севанским и Анкаван-Сюникским) и сопутствующими их разломами второго и третьего порядка [11].

В поперечном сечении Севано-Акеринской неотектонической зоны выделяются две подзоны поднятия — Базумско-Арегуни-Севанская на севере и Ширакско-Памбакская на юге и, расположенная между ними, Арпа-Севанская подзона относительного прогибания. Средняя амплитуда восходящих движений в неотектонический этап в подзонах поднятия составляет около 2500—3000 м, а в подзонах относительного прогибания — до 1000 м. Каждая из указанных подзон поднятия состоит из нескольких горстовых поднятий второго порядка, разделенных участками, в которых амплитуда восходящих движений значительно уступает первым (современные перевальные долины).

В северной подзоне выделяются Базумское, Арегунийское и Севанское поднятия, сложенные эоценовыми и отчасти меловыми отложениями и представляющие в палеогеновом структурном плане синклинальные складки. Синклинальное строение имеют также Памбакское и Ширакское поднятия южной подзоны, сложенные преимущественно вулканогенно-осадочными образованиями эоцена.

Между указанными поднятиями расположена система молодых впадин, выполненных антропогеновыми и плиоценовыми аллювиально-пролювиальными, озерно-речными и пролювиально-вулканогенными образованиями, разделенных поперечными поднятиями антиклинального или горстового типа. Эти впадины: Верхнеахурянская, в мульдовой части которой расположено оз. Арпи, Верхнепамбакская, Спитакская, Кироваканская, Гамзачиманская, Красносельская, Верхнеразданская, Большого и Малого Севана. Многие из указанных впадин в тектоническом отношении представляют молодые, четвертичные грабены (Малый Севан, Гамзачиманская, Кироваканская, Верхнеразданская и др.), наложенные на сводовые части древних антиклинальных структур, а другие (Верхнепамбакская, Спитакская и др.) приурочены к древним (палеогеновым) синклинальным складкам, т. е. представляют структуры унаследованного типа. В западной части впадины Б. Севана (наиболее крупной среди вышперечисленных прогибов), установлен непрерывный разрез отложений от четвертичного периода до среднего миоцена включительно, суммарной мощностью свыше 1000 м, что свидетельствует о ее унаследованном характере развития. Вместе с тем, на восточном борту указанной впадины антропогеновые и плиоценовые озерные и вулканогенно-пролювиальные отложения несогласно лежат на различных горизонтах палеогена и верхнего мела, что

обусловлено поднятием западного борта Севанской впадины в конце верхнего миоцена и соответственно этому, смещением прогиба на восток.

В указанных выше впадинах мощности четвертичных и плиоценовых отложений доходят до нескольких сотен метров, речные долины широкие (2—3 км), реки меандрируют, а в поперечных поднятиях, разделяющих впадины, реки врезаны в глубокие и узкие ущелья, в которых осадки отсутствуют. Эти данные свидетельствуют о том, что описанные впадины и поднятия представляют по существу конседиментационные складки, рост которых продолжается до современной эпохи включительно.

В Севано-Акеринской зоне, в отличие от моноклиналиной зоны СВ склона Антикавказа, где в плане новейшей тектоники преобладает унаследованный тип развития, основные новейшие структуры и обусловленные ими крупные формы рельефа являются обращенными по отношению к древним структурам. Почти все горные хребты (Памбакский, Арегунийский, Базумский, Севанский), сложенные верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями и имеющие синклинальное строение, в плане новейшей тектоники являются областями интенсивного поднятия. Расположенные между ними крупные современные речные долины и озерные котловины (долина р. Агстев между гг. Кироваканом и Дилижаном, М. Севан и др.) представляют молодые грабены, наложенные на палеогеновые антиклинальные сооружения.

К северу от Базумской подзоны поднятия расположена Лорийская плоская наклонная равнина, имеющая среднюю абсолютную отметку около 1500 м и представляющая, в структурном отношении, грабен-синклинорий, сложенный плиоценовыми и антропогеновыми лавовыми образованиями и озерно-речными отложениями.

На юго-западе описываемая зона граничит с Ширакской синклиналиной впадиной, выполненной вулканогенно-обломочными образованиями мио-плиоцена и озерно-речными отложениями антропогена.

На западе Ширакская впадина сливается с более обширной Кареской впадиной.

В строении следующей, неовулканической зоны Антикавказа, важную роль играют глубокие тектонические разрывы субмеридионального и субширотного простирания, которые способствовали мощному проявлению эффузивного вулканизма. Продукты последнего слагают сложно построенные вулканические массивы и плато, представляющие современные основные формы рельефа рассматриваемой зоны. Крупные вулканические сооружения приурочены преимущественно к древним антиклинальным структурам — выступам каледонского и герцинского основания (Цахкуняцкий, Гегамский и др. вулканические хребты), которые в плиоцене и антропогене испытывали брахиантиклинального типа поднятия, амплитудой свыше 2000 м.

Наиболее крупное разрывное нарушение приурочено к зоне Транскавказского близмеридионального поднятия, вдоль которого расположены плиоцен-антропогеновые вулканические массивы — Джавахетское нагорье, гг. Арагац, Б. и М. Арараты.

Ряд параллельных разломов развит вдоль Гегамского, Варденисского и Ишхансарского вулканических хребтов, на которых насажены многочисленные вулканические аппараты (центры извержений и излияний).

Тектонические движения, происходившие в среднем—верхнем антропогене, обусловили новое поднятие указанных вулканических массивов и возникновение радиальных и концентрических тектонических трещин. На последних расположены многочисленные вулканические аппараты (паразитические конусы), служившие центрами излияния лав и извержения туфов и других пирокластолитов. На массиве г. Арагац эти трещины были выражены в виде узких и глубоких ущелий (Амбердское, Манташское и др.), которые в дальнейшем экзарационными действиями ледников рисского и вюрмского времени сильно перерабатывались и в современном рельефе представлены в виде сглаженных корытообразных долин.

К ним в ряде мест приурочены выходы минеральных источников.

Далее следует Арпа-Воротанская зона дифференциальных поднятий и опусканий, характеризующаяся, так же как и зона СВ моноклинали, унаследованным типом развития новейших тектонических структур и сравнительно меньшей амплитудой вертикальных движений.

В составе зоны выделяется ряд поднятий — Урцское, Айоцзорское, Сюникское, представляющие в плане палеогеновой тектоники крупные субширотного простирания антиклинальные сооружения, сложенные в ядрах палеозойскими и мезозойскими отложениями, а на крыльях — палеогеновыми образованиями.

В центральной части этой зоны развита система продольных прогибов (Нижнеакеринский, Воротанский) и слабых поднятий (Айоцзорское, Шагапское), которые наследуют палеогеновые синклинальные структуры, сложенные верхнепалеогеновыми и мио-плиоценовыми (Воротанский и Нижнеакеринский прогибы) отложениями.

В современном рельефе они выражены в виде широких речных долин, с хорошо выраженными аккумулятивными и эрозионными речными террасами.

В южной части Антикавказа расположена Среднеараксинская зона прогибания, состоящая из ряда наложенных плиоцен-антропогеновых и унаследованных от олигоцена-миоцена впадин, разделенных поперечными поднятиями — выступами палеозойского основания.

На северо-западе зоны развит Нижнеахурянский (Октемберянский) прогиб, где мощность заполняющих ее молассовых и лагунных отложений олигоцена-миоцена составляет свыше 3000 м. В плиоцене в антропогене северная часть прогиба испытывала слабое поднятие, а южная — приараксинская часть — продолжала прогибаться. Поэтому в плане современной структуры он представлен в виде пологой моноклинали с падением на юг — юго-восток.

Согласно гравиметрическим данным Октемберянский прогиб не является единой структурой, а состоит из нескольких, по крайней мере из двух, прогибов второго порядка. С востока Нижнеахурянский прогиб ограничивается Паракар-Енгиджинским подземным горстовым поднятием ка-

ледонского субстрата, наличие которого установлено гравиметрией и буровыми скважинами.

Оно имело геоантиклинальную тенденцию развития в течение времени от среднего палеозоя и до нижнего — среднего антропогена включительно. Начиная с вюрма Паракар-Енгиджинское поднятие вовлекается в слабое прогибание в связи с общим, региональным опусканием центральной части среднеараксинского межгорного прогиба.

К северу от указанного поднятия, поперечно к нему, расположен Ереванский прогиб, представляющий крупный грабен-синклинорий северо-восточного простирания, выполненный сложениями палеогена и неогена мощностью до 6000 м. Последние составляют два отчетливо выраженных структурных яруса. Нижний из них сложен отложениями эоцена и олигоцена, которые залегают сравнительно спокойно, составляя пологие антиклинальные и синклинальные складки СВ простирания. В строении верхнего структурного этажа участвуют гипсо-соленосные отложения среднего—верхнего миоцена, которые дислоцированы более интенсивно и образуют сравнительно небольшие брахискладки и соляные купола. Многие из этих соляных куполов и куполовидных поднятий четко выражены в современном рельефе в виде возвышенностей [13]. Начиная с антропогена Ереванский прогиб также, как и Нижнеахурянский прогиб, испытывает слабое моноклинальное поднятие.

Восточнее Нижнеахурянского прогиба расположен небольшой Садаракский прогиб, сложенный пестроцветными и красноцветными молассовыми отложениями верхнего олигоцена — нижнего миоцена, песчано-глинистыми и карбонатными породами среднего—верхнего миоцена, перекрытыми четвертичными наносными образованиями. Между ними выступает Араратское поперечное поднятие, сложенное средне-верхнепалеозойскими отложениями. С востока Садаракская мульда ограничена поднятием герцинского основания в районе Волчьих ворот, за которой следует более крупная Нахичеванская впадина. По своему геологическому строению и истории развития, Нахичеванская впадина обнаруживает большое сходство с Араратской котловиной (Нижнеахурянский и Ереванский прогибы). Она так же, как и Араратская котловина, интенсивно прогибалась до верхнего сармата включительно, а в плиоцене испытывала поднятие. Начиная с апшерона, южная часть Нахичеванской впадины вновь вовлекается в прогибание, при этом более интенсивно в прилегающих к р. Аракс. Поверхность широко развитых здесь апшеронских пролювиально-флювиогляциальных галечников полого падает с севера на юг и у р. Аракс погружается под постплиоценовые озерно-речные отложения.

С севера и востока Нахичеванская впадина ограничена разрывными нарушениями (надвиги, взбросы, флексуры), вдоль которых расположены выходы минеральных источников, поля травертинов, а также экстрезии и дайки андезито-дацитового состава.

В плане новейшей тектоники Нахичеванская впадина не является единой структурой. Она состоит из двух прогибов — Нахичеванского и Норашенского — и разделяющего их Карабахлярского поперечного поднятия.

С юго-востока Нахичеванская впадина замыкается Джульфинским (неграмским) антиклинальным сооружением, сложенным верхнепалеозойскими, мезозойскими и палеогеновыми отложениями. В плане новейшей тектоники оно представляет крупное куполовидное поднятие, прорезанное antecedентным ущельем р. Аракс. Амплитуда поднятия около 2000 м.

Восточнее Джульфинского поднятия расположена Ордубадская молодая, средне-верхнечетвертичного возраста, впадина, наложенная на интенсивно дислоцированные отложения мела и палеогена.

С новейшими тектоническими движениями тесно связана сейсмичность. Вопросы сеймотектоники Антикавказа достаточно подробно освещены в работах Л. А. Варданянца [6], К. Н. Паффенгольца [25], А. Т. Асланяна [4], А. А. Габриеляна [11] и в коллективном труде И. В. Кирилловой, Е. Н. Люстиха, В. А. Растворовой, А. А. Сорского и В. Е. Хаина [16], поэтому мы не будем на них останавливаться.

Отметим только некоторые особенности проявления сейсмических явлений в связи с переоценкой роли разрывных нарушений в строении описываемой области.

Раньше еще К. Н. Паффенгольцем было указано, что очаги наиболее сильных землетрясений приурочены к границам геотектонических зон — крупным разрывным нарушениям.

Исследования последних лет доказывают, что действительно, очаги землетрясений на Антикавказе генетически связаны в основном с разрывными нарушениями.

В этом отношении доминирующую роль играют три крупные, древние, но обновленные в неотектоническом этапе, разломы, которые контролируют не только сейсмичность, но и главнейшие особенности геологического строения отдельных геотектонических зон [11]. Эти разломы: Анкаван-Сюникский (Анкаванская, Разданская, Камосская, Татевская и др. группы сейсмических очагов), Приараксинский, который тянется вдоль восточного и северо-восточного бортов Среднеараксинской впадины (Ордубадский, Двинский, Паракарский и др. очаги) и Транскавказский субмеридиональный разлом, проходящий по линии гг. Арарат-Арагац-Джавакское нагорье (Араратская, Ленинанканская, Ахалкалакская группы очагов землетрясений).

К этим же региональным разрывным нарушениям приурочены линейно вытянутые группы минеральных источников — Араратская, Анкаван-Камо-Джермук-Воротанская и др. В некоторых районах (Севанская впадина, Араратская котловина) землетрясения связаны также с формированием пликативных структур и, в частности, с дальнейшим ростом соляных куполов (Ереванский прогиб), начало развития которых отмечается с миоцена.

Вторая особенность, касающаяся связи сейсмичности с неотектоникой, заключается в том, что очаги землетрясений с высокой бальностью (семь и более) приурочены преимущественно к тем районам, которые испытывали неоднократную перестройку тектонического плана и характери-

зуются высокой активностью новейших движений дифференциального характера (Севано-Акеринская и Араксинская зоны).

Довольно отчетливая связь устанавливается между сейсмичностью и аномалиями силы тяжести. В Араратской котловине сейсмически наиболее активные участки одновременно являются зонами больших градиентов силы тяжести, что, по-видимому, также связано с разрывными нарушениями.

Гравитационное поле Антикавказа в целом характеризуется отрицательными аномалиями силы тяжести (до 170 миллигал в редукции Буге). Однако на фоне этого общего минимума вырисовываются относительные максимумы и минимумы силы тяжести. Выявляются три гравитационные зоны — зона центрального минимума, северо-восточная и юго-западная зоны максимума [2].

Сопоставляя эти три гравитационные зоны с современными формами рельефа Антикавказа, отражающими новейшие тектонические движения, обнаруживается их полное совпадение. Зона центрального минимума соответствует центральной, наиболее приподнятой, высокогорной части Антикавказа, при этом самые большие минимумы приурочены к приподнятым вулканическим щитам — Гегамскому нагорью (170 мгл), Арагацу (160 мгл). Зона юго-западного максимума совпадает с Среднеараксинской впадиной и прилегающим к ней районам, а северо-восточный максимум — северо-восточному склону Антикавказа, примыкающему к Куринской депрессии. Эти данные показывают, что существует прямая связь между аномалиями силы тяжести, положением поверхности Мохоровичича (или мощностью земной коры) и характером новейших тектонических движений. Она выражается в том, что районы с положительными аномальными полями соответствуют тектоническим блокам, характеризующимся сравнительно тонкой земной корой и относительным прогибанием в неотектоническую эпоху. Напротив, тектонические блоки, испытывавшие наиболее интенсивные поднятия в неогене и антропогене, характеризуются относительными минимумами силы тяжести, т. е. большими мощностями земной коры (массив г. Арагац, Гегамское и Джавахетское вулканические нагорья и др.).

Показательно также, что зона центрального минимума полностью совпадает с областью мощного проявления неогенового и антропогенного вулканизма. Это свидетельствует о том, что существует парагенетическая связь между гравитационным полем, новейшими тектоническими движениями и проявлением вулканизма.

Что же касается связи локальных структур с аномалиями силы тяжести, то между ними вырисовывается прямая связь. В Араксинской котловине все погребенные выступы палеозойского фундамента и антиклинальные сооружения вырисовываются на гравитационных картах в виде относительных максимумов в противоположность прогибам и синклиналим структурам, которые характеризуются отрицательными аномалиями силы тяжести. Центральная часть Антикавказа (Севано-Акеринская и неовулканическая геотектонические зоны), характеризующаяся наиболее резко выраженными дифференциальными новейшими тектоническими движе-

ниями, на гравитационной карте выявляется как поле локальных аномалий, в противоположность северо-восточной моноклинали, характеризующейся более крупными и плавно сменяющимися аномальными полями, слабой сейсмичностью и отсутствием вулканизма.

Ереванский государственный
университет

Поступила 23.11. 1962.

Ա. Ա. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-Ի ԵՎ ԱՆՏԻԿՈՎԿԱՍԻ ԿԻՅ ՄԱՍԵՐԻ ՆՈՐԱԳՈՒՅՆ ՏԵԿՏՈՆԻԿԱՆ ՈՒ ՍԵՅՍՄԻԿԱՆ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Նորագույն տեկտոնական շարժումները, որոնք տեղի են ունեցել Անտոկոպկասիում ու անտրոպոգենում, բացառիկ դեր են խաղացել Անտիկոպկասի ալժմյան բարձր լեռնային ու խոշոր մասնատված ռելիեֆի ձևավորման գործում:

Անշատվում են հինգ նեոտեկտոնիկ զոնաներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են նորագույն տեկտոնական շարժումների տիպերով ու ամպլիտուդաներով:

1. Անտիկոպկասի հյուսիս-արևելյան լանջի մոնոկլինոլային բարձրացման զոնա, 2. Սևանի դիֆերենցիալ բարձրացումների և իջեցումների զոնա, 3. Անտիկոպկասի նեոհրաբխային զոնա, 4. Արփա-Որոտանի դիֆերենցիալ բարձրացումների և իջեցումների զոնա, 5. Արաքսի միջլեռնային ձկվածքների զոնա:

Նորագույն տեկտոնական շարժումների հետ սերտ կերպով կապված են սեյսմիկ երևույթները: Երկրաշարժերի օջախները Անտիկոպկասում դասավորված են երեք խոշոր խորքային խախտումների՝ (Հանքավան—Սյունիքի, Արաքսի և Արարատ—Արագած—Ջավախքի) երկայնքով: Նույն խախտումների հետ դե-նտիկորեն կապված են ՀՍՄ-ի հանքային աղբյուրները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Л. А. Четвертичные ископаемые млекопитающие Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1959.
2. Аджимамудов Э. Б. О связи гравитационного поля с тектонической зональностью Малого Кавказа. ДАН АрмССР, т. XXIV, № 4, 1957.
3. Азизбеков Ш. А. Геология Нахичеванской АССР. 1961.
4. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. 1958.
5. Бальян С. П. Морфологический анализ новейших тектонических движений Армении. Материалы совещ. по изуч. четв. пер., т. II, 1961.
6. Варданянц Л. А. Сейсмоструктура Кавказа. Тр. сейсмич. Ин-та АН СССР, № 64, 1935.
7. Варданянц Л. А. Постплиоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области. Изд. АН АрмССР, 1948.
8. Габриелян А. А. Значение неотектоники в формировании современного облика рельефа и структуры Армении. ДАН СССР, т. XXII, № 4, 1950.

9. Габриелян А. А. О новейших тектонических движениях в Армении. Тр. Ер. Гос. ун-та, т. XXX, 1950.
10. Габриелян А. А. О возрасте древних галечников Армении и о нижней границе антропогена. ДАН АрмССР, т. 27, № 2, 1958.
11. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН АрмССР, 1959.
12. Габриелян А. А. Тектоническое районирование Антикавказа и положение его в системе альпийского орогена юга СССР и сопредельных стран. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и геогр., № 4, 1961.
13. Габриелян А. А., Арзуманян С. К. О новейшей тектонике Ереванского соленосного бассейна. ДАН АрмССР, т. XXXIV, № 4, 1962.
14. Габриелян А. А., Думитрашко Н. В. История развития рельефа Армянской ССР. «Геология Армянской ССР», т. I, Изд. АН АрмССР, 1962.
15. Думитрашко Н. В. Основные черты рельефа и геоморфологическое районирование Армении. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 74, 1958.
16. Кириллова И. В., Люстик Е. Н., Растворова В. А., Сорский А. А., Хаин В. Е. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа. Изд. АН СССР, 1960.
17. Леонтьев Л. Н. О темпе молодых поднятий в центральной части Малого Кавказа. Изв. АН АзССР, № 10, 1945.
18. Милановский Е. Е. О соотношении крупных форм рельефа и новейшей тектоники структуры Малого Кавказа. Уч. зап. МГУ, вып. 161. Геология, т. X, 1952.
19. Милановский Е. Е. Основные черты развития центральной части Малого Кавказа в плиоцене и антропогене. Тр. Комиссии по изуч. четв. пер., т. XII, 1957.
20. Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Севанской впадины. БМОИП, отд. геол., № 5, 1960.
21. Милановский Е. Е. Основные черты плиоценового и антропогенового вулканизма Кавказа. Мат. Совещ. по изуч. четв. пер., т. II, 1961.
22. Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Армянской ССР и прилегающих районов Закавказья. Геология Армянской ССР, т. I, 1962.
23. Мкртчян К. А. К характеристике псслевюрмских тектонических движений бассейна р. Памбак. «Вопросы геологии и гидрогеологии АрмССР». Изд. АН АрмССР, 1956.
24. Мкртчян К. А. К вопросу о молодой структуре и районировании новейших тектонических движений в северной Армении. Изв. АН АрмССР, сер. геол. геогр., № 6, 1959.
25. Паффенгольц К. Н. Сеймотектоника Армении и прилежащих частей Малого Кавказа. Изд. АН АрмССР, 1947.
26. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд. АН АрмССР, 1960.
27. Хаин В. Е., Леонтьев Л. Н. Основные черты геотектонического развития Кавказа, ч. I—II, БМОИП, отд. геол., вып. 3—4, 1950.