

УДК 551.24(479.25)

Б. М. МЕЛИКСЕТАН, Б. К. АРХИШОВ, Г. П. КАПРАЛОВ, В. Б. МЕЩЕРЯКОВА

ОСОБЕННОСТИ ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МАГМАТИЗМА И ОРУДЕНЕНИЯ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА¹ (Сообщение 1)

В первом сообщении приводятся новые данные по глубинному строению, специфическим чертам тектонического строения (разрывная, блоковая тектоника), имеющие важное значение при составлении тектонической схемы для целей металлогенического прогнозирования в областях, претерпевших наложенные процессы позднеальпийской тектоно-магматической активизации на примере южной части М. Кавказа. Особенности развития процессов позднеальпийской активизации, формирования складчато-глыбовой структуры, закономерности размещения эффузивных и интрузивных формаций, а также эндогенного оруденения будут рассмотрены в следующем сообщении.

В связи с проведением в последние годы (1971—1974) геолого-прогнозных исследований, критический анализ и дополнительные петролого-металлогенические (Б. М. Меликсетян), геолого-структурные (Б. К. Архипов, В. Б. Мещерякова) и геофизические (Г. П. Капралов) исследования привели авторов к несколько отличным, возможно в некоторых аспектах дискуссионным, представлениям относительно строения и развития южной части Малого Кавказа (т. н. Складчатой зоны Армении) и закономерностей размещения эффузивного и интрузивного магматизма и эндогенной минерализации.

Рассматриваемый регион, представляющий крупный мегаблок первого порядка, относится к Центральному сегменту Альпийско-Средиземноморского подвижного пояса. Долгое время большинство исследователей Малого Кавказа относило его к областям длительного геосинклинального развития [7, 15, 16, 27, 32, 34, 45, 53].

Впервые А. Т. Асланян [7, 8] выделил по Ани-Ордубадскому глубинному разлому две области, отличающиеся типом развития, из которых расположенную севернее отнес к эвгеосинклинали, а южную—к многоэосинклинали. В первой выделяются Антикавказский и Севанский оротектонические пояса, во второй—Араксинский. Оротектонические пояса представляются чередующейся линейной парой интрагеосинклиналей и интрагеоантиклиналей (7 зон) общекавказского (ЗСЗ) простирания, разделенных долгоживущими глубинными разломами.

¹ Статья печатается в порядке дискуссии.

А. А. Габриелян [15, 16, 17, 18] по истории геологического развития, типам пикативных структур, возрасту складчатости, ограничивающим с.-з. региональным разломам и возрасту консолидированного основания выделяет 5 тектоно-фациальных зон: I—Сомхето-Кафанская эвгеосинклинальная раннеальпийская складчатая зона; II—Севано-Ширакская эвгеосинклинальная среднеальпийская складчатая зона; III—Анкавано-Зангезурская шовная геоантиклинальная среднеальпийская складчатая зона; IV—Ереван-Ордубадская миктогеосинклинальная позднеальпийская складчатая зона и V—Среднеараксинская неогеновая межгорная впадина.

Не останавливаясь на обзоре представлений о тектоническом развитии и районировании Малого Кавказа, в целом довольно близких и приводимых в фундаментальных работах К. Н. Паффенгольца [39, 40], А. Т. Асланяна [7, 8], Э. Ш. Шихалибейли [53], А. А. Габриеляна [15, 16], Р. А. Аракеляна [9], отметим, что в них главное внимание уделено структурно-фациальному анализу тектонической зональности, в других—возрасту главной складчатости, в третьих—выделению структурных элементов.

В согласии с тектоническим районированием геосинклинально-складчатых сооружений Малого Кавказа Н. Г. Магакьяном [27] выделяются Алаверди-Кафанский медноколчеданный, Памбак-Зангезурский медно-молибденовый и Севано-Амасийский хромито-золото—Hg—Sb—As металлогенические пояса.

Рассмотренные выше схемы тектонического и металлогенического районирования [8, 15, 27], хотя и удовлетворительно объясняют тектоно-фациальную зональность, различия в магматизме и металлогении мегаантиклинория Малого Кавказа, однако встречают значительные трудности в металлогеническом прогнозировании. Это связано с тем важным и твердо установленным фактом, что позднеальпийский тектоно-магматический этап характеризуется более резким, чем ранне- и среднеальпийский этапы наложенным характером на структуры эоалейской, средне-верхнепалеозойской и юрско-меловой консолидации. Характерно и то, что в пределах региона выделяются несколько относительно «жестких» блоков, унаследованных от доальпийского этапа: горст-антиклинорий [16], внутренние массивы [31], срединные массивы [50] в пределах Памбак-Зангезурской геоантиклинальной зоны и Арарат-Джультинский массив южнее Ереван-Ордубадской зоны [31]. По мнению Е. Б. Милановского [31], Центрально-Армянский и Арарат-Джультинский массивы выклиниваются к западу, а на юго-востоке сливаются с обширным Иранским массивом, ограниченным с запада субмеридиональной Курдистанской офиолитовой зоной [31].

В связи с этим в последние годы после исследований Д. Ж. Штёклина [54] по Ирану, Н. Кекина [25] и К. Эрентоза [57] по Турции вновь возрождаются взгляды А. В. Пейве и В. М. Синицына [41] о том, что Мисхано-Зангезурская эвгеосинклинальная и Араксинская миктогеосинклинальная зоны в Закавказье «выделены без достаточных оснований». Эти

область, учитывая формационные типы палеозойских (D_2+T) отложений, в доальпийское время была платформой и подверглась складчатости лишь в альпийский этап. Вывод о том, что Армянскую геосинклиналь следует рассматривать как северную окраину Иранской эпибайкальской платформы, отчетливо сформулировали А. А. Белов [12], В. И. Шевченко, П. А. Резанов [43], причем границей между альпийской геосинклинальной областью и Иранской платформой является Севано-Акеринская (Эрзинджан-Севанская) офиолитовая зона, представляющая глубокий тектонический шов.

Эти внутренние области Средиземноморского подвижного пояса были выделены как «складчатые платформенные области» [54], эпиплатформенные орогенные пояса [49], а позже выделены в зону активизированных срединных массивов Центральной Анатолии, Ирана и Малого Кавказа [50]. Такого же взгляда о внутренних областях Ирана, Анатолии и о Памбак-Зангезурской зоне придерживаются в настоящее время и другие исследователи [10, 22, 56].

Многие исследователи Малого Кавказа также придерживаются взгляда о его платформенном режиме в палеозойское время, отмечают значительную раздробленность эпалеозойского фундамента, обилие узких структурно-формационных зон [15, 16], наличие поперечных антикавказских структур [23, 24, 30], блоковых структур [46] и блоковых рудных областей [33], тем не менее считают правомерным выделение эвгеосинклиналей и многоэосинклиналей, интрагеосинклиналей, поздних вторичных и регенерированных геосинклиналей.

В то же время было обращено внимание на то, что орогенная, заключительная стадия в ранне-среднеальпийских геосинклиналях Альпийского пояса, в том числе и Малого Кавказа, проявлена весьма слабо, а в консолидированных рамах их—весьма активно и отчетливо. Более того, орогенная стадия развития, как правило, заметно оторвана во времени от инверсионной стадии развития [22, 35, 36].

Таким образом анализ тектонического развития Средиземноморского подвижного пояса [22, 31, 34, 50] показывает исключительную гетерогенность складчатых структур и существование латеральных рядов геологических образований, отвечающих различным типам тектонических режимов: геосинклинальному—складчато-глыбовому—квaziплатформенному. Выделение третьего, наложенного типа структур континентальной коры признается большинством исследователей как в пределах платформ и щитов, так и подвижных поясов [22]. Дискуссионным является вопрос автономности и сопряженности с синхронно-развивающимися геосинклиналями областей тектоно-магматической активизации.

Изложенное позволяет присоединиться к мнению исследователей, выделяющих два главных структурно-фациальных комплекса или мегаблока: Сомхето-Агдамо-Кафанский и Армянский [18]. Последний представляется, как указывалось, северным выступом Иранской эпибайкальской платформы. Северная граница его проходит по Севано-Акеринской шовной зоне, с востока ограничивается Зангезур-Далидагской, с запа-

да—Транскавказской зоной глубинных разломов. Указанная область платформы¹ (или срединного массива) после длительного платформенного развития, начиная с девона (возможно и ранее), вплоть до верхнего мела длительностью порядка 300 млн. лет претерпела наложенные процессы позднеальпийской тектоно-магматической активизации и приобрела складчато-глыбовое строение.

Такой подход имеет принципиальное значение при тектоническом и металлогеническом районировании Малого Кавказа.

Ниже остановимся на характерных чертах глубинного и тектонического строения мегаблока, особенностях тектоно-магматического развития, могущих иметь значение при *прогнозно-металлогенических исследованиях*.

Специфические черты глубинного и тектонического строения

При интерпретации глубинного и тектонического строения Армянского мегаблока учитывались все работы предыдущих исследователей [2, 4, 7, 9, 11, 24, 36, 37, 47], а также материалы специальных геофизических исследований ГСЗ, МОБЗ, гравirazведки, магниторазведки с уточнением параметров интерпретации и с использованием ЭВМ и данных аэромагнитных, аэрогаммаспектрометрических и других съемок². При анализе геолого-геофизических схем тектонического строения, выполненных предыдущими исследователями наблюдается влияние геолого-тектонических схем районирования [8, 9, 15]. Более того, выявились неравноценность, в ряде случаев противоречивость и различная информативность имеющихся данных.

Глубинное строение земной коры. На схеме рельефа поверхности Мохо отчетливо прослеживается в центральной части мегаблока зона резкого изменения мощности коры (50—55 км), которая прослеживается от р. Араке в меридиональном направлении к Севанскому офиолитовому поясу, а далее резко изменяет направление на СЗ вдоль шовной зоны (37—41 км), примыкая к СВЗ к Сомхето-Карабахской зоне с сокращенной мощностью земной коры (40—44 км).

Другой характерной особенностью мегаблока является наличие меридиональных уступов мощности земной коры к краевым зонам—Зангезур-Далидагскому (от 50—48 до 38—44 км) и Транскавказскому (от 50—52 до 40—44 км) разломам. Как по геологическим, так и геофизическим данным обособляются 4 блока: Западный (38—44 км), Центральный (50—55 км), Восточный (39—45 км) и Северный (38—46 км).

¹ Вопрос южной границы неясен. Одни исследователи считают ею Тавро-Загросскую надвиговую офиолитовую зону [42], другие относят внешнюю зону Заграсса к австрогену и Аравийской платформе [54].

² Было выполнено 10.000 замеров физических констант горных пород по образцам авторов, а также В. А. Агамалияна, Р. Т. Джрбашяна, Р. А. Хоренян, Р. Н. Таяна и проведены контрольные геофизические маршрутные исследования.

слеживается от оз. Севан до Нахичеванского прогиба. Кроме того вдоль Транскавказской зоны поднятий субмеридионально вытянута область регионального максимума изостатических гравнаомалий большой интенсивности [31].

Таким образом четко проявляются субмеридиональные геофизические ступени в виде уступов поверхности Мохо, «базальтового» и «гранитного» слоев, совпадающие с зонами глубинных разломов, ограничивающих мегаблок. В последних происходит и понижение общей мощности коры и увеличение (раздувы) «базальтового» слоя за счет уменьшения «гранитного», что связано с переработкой коры как следствие тектоно-магматической активизации. Все эти особенности, а также наличие обширных региональных отрицательных аномалий силы тяжести (100—140 мгл), связаны с изменением плотностных особенностей (разуплотнение) тектоносферы и весьма характерны для сводово-глыбовых активизированных областей, описанных Б. А. Андреевым [6] и А. Д. Щегловым [55].

Разрывная тектоника. Установлению элементов разрывной тектоники, времени и характера их развития придавалось большое значение, в связи с тем, что в процессе тектоно-магматической активизации произошло формирование мозаично-блокового строения мегаблока.

В работах предыдущих исследователей приводится характеристика целой серии с.-з. разломов, ограничивающих структурно-формационные зоны [2, 8, 18, 40], и поперечных антикавказских разрывных нарушений, имеющих важную роль в локализации магматизма и оруденения [14, 23, 24, 26, 46, 50].

Проведенная комплексная геолого-геофизическая интерпретация (включая морфоструктурный анализ, дешифрирование аэрофотоснимков, гелиеисотопность региона и др.) всех известных и выявленных разломов и их систематика приводятся на фиг. 2, а типы и основные параметры глубинных и наиболее крупных разломов, время их заложения и активизации сведены в таблицу 1.

Характерной чертой тектоники Армянского мегаблока является интенсивное развитие разрывной тектоники, преимущественно кавказского и антикавказского направлений, сформированной в течение длительного времени при неоднократной смене плана деформаций, условий сжатия и растяжения.

Особенно важную роль в тектоно-магматическом развитии региона имеют близкие к трансформным субмеридиональные Транскавказская и Заигезур-Далидагская системы глубинных магмо-рудоконтролирующих структур и флексур сдвига-раздвигового типа. В системе Транскавказского субмеридионального поднятия, являющейся, по Е. Е. Милановскому [31], северным продолжением Африкано-Аравийского рифтово-магматического пояса, выделяются зоны субмеридиональных параллельных зон разломов (Кечутская, Спитакская, Тежсар-Шамлугская), контролирующие раннеолигоценный (Тежсарский кольцевой щелочной комплекс) и миоценовый андезито-дацитовый и базаль-



Фиг. 2. Схема разрывной тектоники по геофизическим данным (условные обозначения на схеме). Тонкими линиями показаны контуры интрузивных тел.

товый вулканизм. Заигезур-Далидагская система глубинных разломов (Зод-Ордубадский, Гиратах-Далидагский, Дебаклинский разломы) контролирует палеогеновый вулканизм андезито-базальтового состава, крупные плутоны габбро-монзонит-сиенитовой и гранодиорит-гранитовой формаций (Мегринский, Баргушатский и Далидагский массивы). Эта зона разломов глубокого заложения отмечалась многими исследователями: Немаловажную роль в контроле позднекайнозойского вулканизма (Гегамское нагорье) играют Дилижанский и Центрально-Севанский разломы, являющиеся восточной границей Транскавказского поднятия. Офиолитовые пояса в створе с субмеридиональными разломами изменяют простирание от СЗ к близмеридиональному как в зоне Транскавказского поднятия (Агры-Курдистанский), так и в полосе Заигезур-Далидагского разлома (Севано-Акеринский), что, возможно, свидетельствует о направлении сил, действовавших на Армянский «жесткий» блок.

В группе северо-западных глубинных разломов главную роль в формировании структурного плана Малого Кавказа и складчатых структур

Таблица 1

Типы и характеристика глубинных разломов по геолого-геофизическим данным

№ пп	Направление и название разломов и зон	Порядок	Протяженность, км	Мощность по- досы провале- ния, км	Время заложения	Время активиза- ции
А. Северо-западные						
1	Базумско-Севанская	I	600	5—10	Доюрское	K ₁₋₂ , Pg ₂ ¹⁻³ , N ₁₋₂
2	Анкаван-Далидагский	II	200	0,5—2	Меловое	K ₁₋₂ , Pg ₂ ¹⁻³ , N—Q
3	Арзакан-Базарчайский	II	200	3—5	Эоценовое	N ₂ ¹⁻³ —Q
4	Агстев-Кироваканский	III	100	6—7	Эоценовое	Pg ₂ ¹ —N ₂ —Q
5	Арагац-Нахичеванский	III	300	2—3	Меловое	Pg ₂ ²⁻³ , N ₁₋₂
6	Агаракадзорский	IV	50	0,5—1	Эоценовое	Pg ₂ ²⁻³ , N ₁₋₂
Б. Меридиональные						
1	Транскавказская	I	2000	40—50	Байкальское	K ₁ —Pg ₂ ; N—Q
2	Спитакский	II	300	2—3	Байкальское	K ₁ , Pg ₂ —N—Q
3	Загезур-Далидагская	I	250—400	25—30	Доальпий- ское	K ₁ —Pg ₂ ; N—Q
4	Дебаканский	III	100—150	0,5—1	Эоценовое	Pg ₂ ² —N ₁ —N ₂ ¹
5	Дилижанский	II	150—200	2—3	Меловое	K ₁ (?)—Pg ₂ ; N—Q
6	Центрально-Севанский	III	100	2—3	Меловое	Pg ₂ ; N—Q
7	Тежгар-Шамдугский	II	100	5—10	Меловое	Pg ₂ ; N—Q
В. Северо-восточные						
1	Казах-Тежгарская	II	80—100	10—15	Меловое K ₁ —K ₂	K ₂ —Pg ₃ —N ₁
2	Ереван-Севанская	III	80—90	20—35	Палеогеновое	Pg ₂₋₃ —N—Q
3	Алинджачайская	III	45—50	3—6	Палеогеновое	Pg ₂ ³ —N ₁ ¹
4	Тергерская	IV	30	1—1,5	Палеогеновое	Pg ₂ ³ —N ₁ ¹
Г. Широтные						
1	Вединский	II	300	3—5	Домеловое	K ₁ ; N ₁₋₂
2	Гехинский	IV	50—55	4—6	Палеогеновое	Pg ₂ ¹ —N ₁ ¹
3	Азнабюрт-Шатагский	IV	80	2—4	Палеогеновое	N ₁ —N ₂
4	Ахура-Биченагский	IV	70	10	Палеогеновое	N ₁ —N ₂
	Арпинский	IV	30	1—2	Палеогеновое	N ₃ —Q

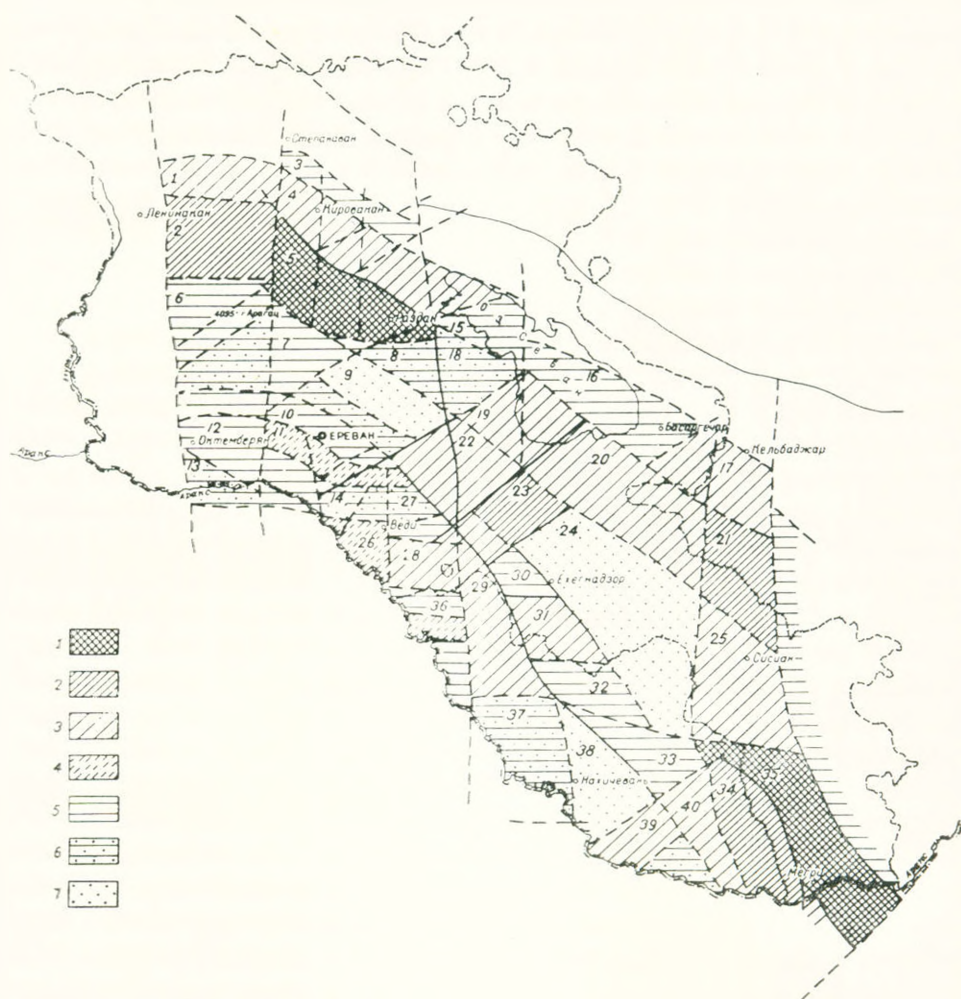
играет Базумско-Севанский глубинный тектонический шов, имеющий характер крутого надвига с падением плоскости на север [18, 29]. Он несет следы многократных тектонических сжимающих усилий (с юга на север), проявленных в виде зон смятия, милонитизации и меланжа, чешуйчатых надвигов и вытянутых тел гипербазитов. Вместе с Анкаван-Далидагским и Кироваканским с.-з. региональными разломами II порядка Базумско-Севанский разлом контролирует палеогеновый вулканогенный прогиб и одноименный вулкан-интрузивный пояс. В группе с.-з. разломов Арзакан-Базарчайский на сопряжении с субмеридиональными разломами предопределяет положение вулканических массивов (Арагацкий,

Гегаемский, Ишхансарский) и ограничивает область развития палеозойских отложений. Четко устанавливается Арагац-Нахичеванский разлом, на значительном протяжении совпадающий с Ани-Ордубадским разломом [7], контролирующим конфигурацию Вайкского прогиба и наложенной Нахичеванской мульды, а также вулканито-тектонических блоковых структур (Ведийской, Эльшинской, Нахичеванской).

Как более молодые и крупные, выделены субмеридиональные с.-в. и широтные структуры фундамента II—III порядка, играющие значительную роль в локализации магматизма и оруденения (табл. 1).

Блоковая структура фундамента. В работах исследователей Малого Кавказа, после известных представлений Ф. Освальда о глыбовой структуре (типа горстов и грабенів) Армянского нагорья, хотя и упоминаются блоки различных размеров и поперечные структуры, однако основное внимание уделялось выделению с.-з. дугообразных глубинных разломов, ограничивающих множество структурно-формационных зон. Однако в последние годы наметился интерес к выделению поперечных структур и блоков, имеющих важное значение в размещении магматизма и оруденения [14, 19, 20, 23, 26, 30, 46]. Однако схемы блокового строения фундамента весьма противоречивы [4, 14, 46]. В недавней работе [44] на основании морфоструктурных, геофизических и геологических данных дается весьма своеобразная зонально-блоковая схема строения, обусловленного системой сходящихся, веерообразно расположенных поперечных разломов и одновременно дугообразных гипотетических разломов (ЗСЗ), ограничивающих структурно-формационные зоны. Причем морфоструктурные элементы не совсем сходятся со структурами по геолого-геофизическим данным и, как правило, не указывают на дугообразные с.-з. разломы и веерообразное расположение антикавказских структур.

Анализ имеющихся и полученных геофизических материалов и их использование для выяснения тектонического строения региона встречает значительные трудности, что обусловлено мозаичным строением геофизического поля, неоднородностью плотностной характеристики разреза, многоярусным и блоковым (а не складчато-сводовым) строением, наличием новейшего вулканического чехла и отложениями миоцена значительной мощности. В частности, неправомерным представляется выделение трех структурно-плотностных этажей (комплексов): верхнего (Pg_3+Q)—2,30, среднего (D_2+Pg_2)—2,65 и нижнего ($PR+Э$)—2,8 г/см³ для целей тектонического районирования и определения положения кристаллического фундамента [36, 37]. Изучение разрезов показало необходимость выделения по крайней мере 5 структурно-плотностных этажей: 1) Pg_3+Q —2,36—2,38; 2) Pg_2 —2,50—2,64; 3) J_3+K —2,66; 4) $Pz+T$ —2,68—2,70; 5) $PR+Э$ —2,5—3,2 г/см³. Характерно, что плотность палеозойских платформенных отложений близка к плотности фундамента, в связи с высокими значениями для кварцитов левона (2,73) и деломитов тринаса (2,76—2,82), неоднородностью строения фундамента и значительной ролью мигматит-гранитовых инъекций (апаранская свита—2,79; цораглухская—2,80, арзаканская—2,67; мигматиты—2,52).



Фиг. 3. Схема блокового строения и современного положения кристаллического фундамента по геолого-геофизическим данным. Абсолютные глубины залегания фундамента (в км): 1) $+1.5 \div 2.5$; 2) $+1 \div 1.5$; 3) $+0.5 \div 1$; 4) $-0.5 \div 0.0$; 5) $-1.0 \div 1.5$; 6) $-2 \div 2.5$; 7) $-3 \div 5$ и более.

Динамика блоковых движений в палеогене и неогене I. Блоки зоналеозойской консолидации: А. Стабильные поднятия: 5—Цахкуняцкий, 11—Енгиджинский, 35—Зангезурский. Б. С тенденцией воздымания: 1—Базумский, 2—Спитакский, 3—Халабский, 4—Памбакский, 21—Далидагский, 22—Вединский, 25—Баргушатский, 34—Сюникский, 20—Джермукский. В. С тенденцией погружения: 6—Арагацкий, 7—Апаранский, 8—Разданский, 9—Абовянский, 10—Ереванский, 12—Октемберянский, 13—Нижнеахурянский, 14—Арташатский, 15—Севанский, 16—Вардешеский, 17—Кельбаджарский, 18—Гегамский, 19—Камосский, 27—Мхчанский. II. Блоки палеозойской консолидации А. Стабильные поднятия: 23—Аргичинское, 29—Азнабюрское, 31—Урикское, 32—Джангринское. Б. С тенденцией воздымания: 26—Араратский, 28—Садаракский, 39—Неграмский, 40—Ордубадский, 36—Волчьи Ворота. В. С тенденцией погружения: 24—Ехегнадзорский, 30—Советашенский, 32—Биченагский, 37—Джультфинский, 38—Нахичеванский.

Кроме того, в различных блоках преобладают различные части разреза фундамента—Нювади—2,83, Еранос—2,86, Енгиджа—2,78, Лок—2,76, Дзирули—2,66 и др., а также значительные массы гранитоидов—2,52—2,80 г/см³. Значительная неоднородность среднего плотностного этажа (Pg_2) отражается обратным соотношением между гравиметровым полем и геологическим разрезом складчатого комплекса и связана с преобладанием в верхней части вулканитов андезитового и андезито-базальтового состава (2,42—2,90 г/см³).

Дифференциация выступов и погружений фундамента по современной глубине залегания произведена по данным новых уточненных плотностных характеристик, глубинного бурения, гравиразведки, МОВЗ и соответствующих геологических построений (для тех блоков, для которых геофизические и буровые данные отсутствовали). Составленная Ю. П. Никольским и др. [36] карта поверхности фундамента орогенного этапа страдала существенными недостатками и не подтвердилась пробуренными глубокими скважинами: Неграм—1—3200 м и Кармрашен—45—2800 м, а по данным МОВЗ и разреза не менее 5 км (предполагалось 2 км).

Схема блокового строения и приближенная оценка глубины залегания метаморфического фундамента (в км от уровня моря) показывают мозаично-блоковое строение фундамента, значительно приподнятого в краевых зонах глубинных разломов и значительно опущенного в центральных частях мегаблока. Эти компенсирующие тенденции с различной амплитудой поднятий и погружений выдерживались в период альпийской тектоно-магматической активизации.

Тектонические блоки I порядка выделены по времени консолидации, глубинного строения, типам развивающихся позднеальпийских структур, характеру разрывных и складчатых структур, особенностям магматизма и металлогении и глубинам залегания эопалеозойского фундамента: I. Памбак-Ведиский (западный); II. Вайк-Нахичеванский центральный; III. Зангезур-Далидагский (восточный) и IV. Севанский (северный).

Сравнительная характеристика блоков дается в таблице 2, а разрезы характерных наложенных структур—на фиг. 4.

Кроме основных блоков, имеющих различную предысторию развития (в доальпийское время), в результате тектонических напряжений и дифференциальных движений в альпийский, особенно в олигоцен-плиоценовый этап орогенеза, происходит дальнейшее дробление фундамента и образуются блоки II порядка, расположенные в виде системы горст-поднятий и грабен-прогибов и впадин. Блоковая тектоника и разрывные нарушения играют решающую роль в формировании складчатых структур активизационного чехла (брахиформность, асимметричность, приразломные, надразломные складки, куполовидные и депрессионные магматогенные структуры и др.).

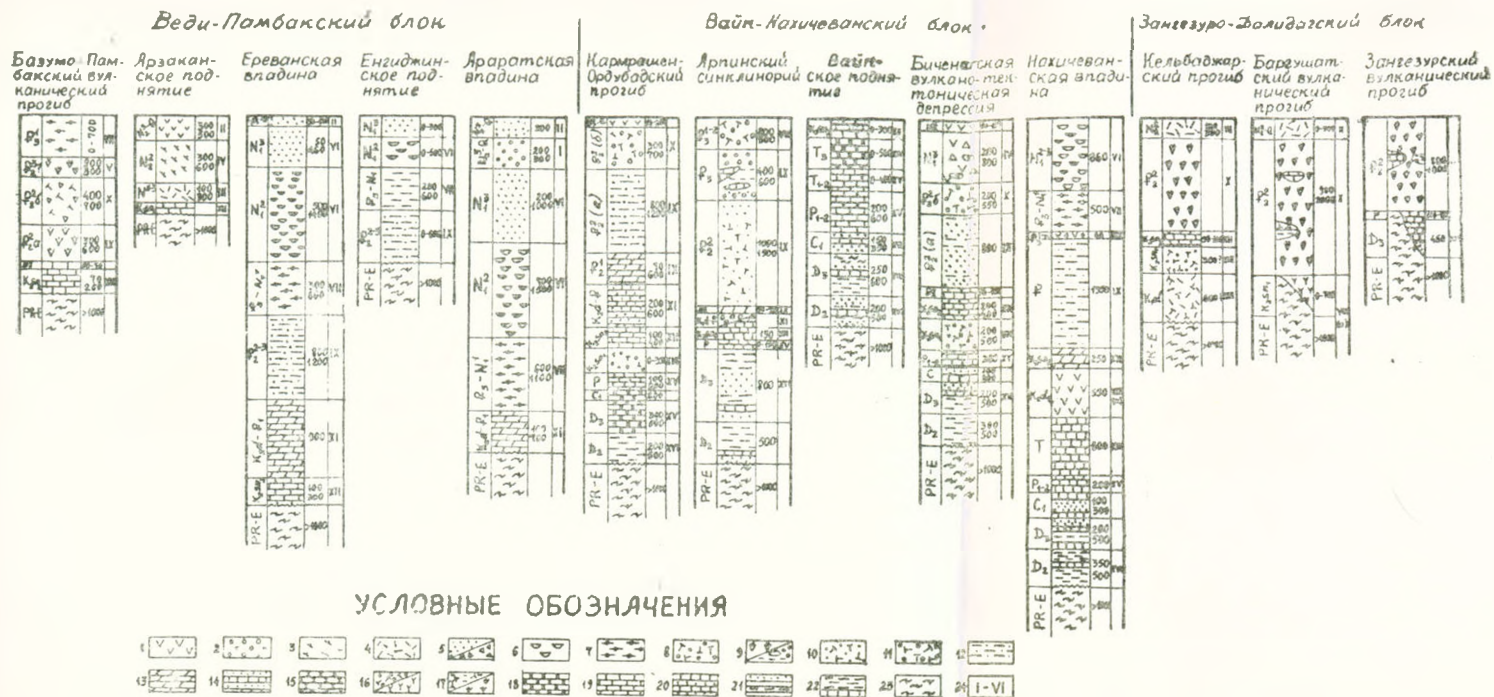
Выделенные на схеме (фиг. 3) блоки второго порядка (более 40)

Сравнительная характеристика основных блоков

Признаки	Блоки		
	Памбак-Вединский	Вайк-Нахичеванский	Зангезур-Далидагский
1	2	3	4
Строение и глубина залегания фундамента	Блоково-мозаичное, резко дифференцированное: от $+2,5$ до -3 . Формы блоков СВ и СЗ	Блоково-мозаичное, дифференцированное: $+1$ до -5 . Формы блоков СЗ и широтная	Блоково-линейное, слабо дифференцированное, приподнятое: $+2,5$ до $+1 \div 0,5$. Формы субмеридиональная и СЗ
Субплатформенный чехол	Отсутствует	Палеозой-триас, мощность 1,5—3 км. Карбонатная, лагунная и терригенно-карбонатная формации	Девон (верхний) + пермь, мощность 0,5—0,6 км. Карбонатная, прибрежно-морская формация в тектоническом залегании. На значительной части блока, вероятно, отсутствует
Типы наложенных структур (K_2-N_2)	СЗ вулканогенный Присеванский прогиб; СВ—Ереванский прогиб терригенный, изометричные впадины и депрессии, горсты, грабены	Субмеридиональный Кармрашен-Ордубадский прогиб, мульды, грабены (Нахичеванский, Джульфинский), горсты (Аргичийский, Вайкский)	Субмеридиональный вулканогенный Зангезурский прогиб, горсты, грабены и мульды (Кельбаджарская)
Типы осадочных и вулканогенно-осадочных формаций	I—прибрежно-морские мелководные формации (K_2-Pg_2): терригенно-карбонатная, вулканогенно-осадочная флишоподная. Мощность 2—2,5 км. II—молассовые, красноцветные, гипсоносные, озерно-континентальные формации (Pg_3-N_1)	I—морские мелководные осадочно-вулканогенные, карбонатно-терригенные формации (K_2-Pg). Мощность 2—3,5 км, реже более. II—красноцветная, континентально-вулканогенная формации ($Pg_3-N_1^3$)	I—вулканогенные, вулканогенно-осадочные (подводные, островные формации 1—2 км, реже более (K_1-Pg)). Очень слабо проявлены. II—наземно-континентальные ($Pg_3-N_1^3$), вулканическая и озерная терригенная (N_2-Q)

1	2	3	4
Характер разрывных и складчатых структур	Линейные изоклинали, иногда брахиформные, узкие центриклинали СЗ, субширотного направления. Разломы СЗ, СВ и субмеридиональные	Умеренная брахиформная складчатость, центриклинали СВ, СЗ простирания. Разрывные нарушения СВ, субмеридионального, реже СЗ	Узкие изоклинали приразломные складки, горст-антиклинали, грабен-антиклинали, грабен-синклинали СЗ и субмеридионального простирания Разломы СЗ, СВ, меридиональные
Особенности магматизма и типа магматических формаций	Интенсивно проявлен вдоль Присеванского СЗ пояса и в субмеридиональном направлении (Палварский). Характерны эффузивно-интрузивные серии с широким развитием субвулканических фаций и тайки. I— андезитовая, габбро-диоритовая, габбро-диорит-гранодиоритовая, габбро-монцодиоритовая. II— трахиандезитовая, щелочно-сиенитовая, граносиенитовая, гранитовая, трахит-фониловная, андезит-дацитовая	Слабо проявлен. Блоковые вулкано-интрузивные ореолы, пластовые тела, вулкано-депресссионные блоковые структуры. I— андезит-дацитовая, габбро-монцонит-граносиенитовая. II— гранит-гранодиоритовая, трахиандезитовая, андезит-дацитовая, трахидиоритовая, андезит-дацитовая.	Весьма интенсивно проявлен вдоль субмеридионального Зангезур-Далидагского вулкано-интрузивного пояса. Характерны крупные дифференцированные интрузивы, серии даек, субвулканические тела. I— андезитовая, габбро-диорит-гранодиоритовая, габбро-монцонит-граносиенитовая, трахидиоритовая. II— граносиенитовая, гранит-гранодиоритовая и дацитовая.
Типы рудных формаций	Средние и мелкие масштабы месторождений. Скарново-железорудная (Базум, Раздац, Ахавнадзор и др.). Медно-серно-колчеданная (Анкадзор, Тандзут и др.). Золото-полиметаллическая (Арманис, Меградзор и др.), золото-швелитовая (Гамзачиман), полиметаллическая (Привольное), медно-молибденовая (Анкаван), фтор-редкоземельная (Тежсар)	Средние и небольшие масштабы месторождений. Свинцово-цинковая (Газма, Гюмушхана), свинцово-сурьмяная (Азатек), ртутная (Веди, Советашен), свинцово-цинковая (Гюмушлуг), реальгар-аурипигментовая (Сальвард, Даридаг), медно-молибденовая (Эльмин, Варденис)	Крупные и средние масштабы месторождений. Медно-молибденовая (Каджаран, Асарак, Дастакерт), золото-теллуровая (Зод), золото-полиметаллическая, (Тей-Личк-ваз и др.), титано-магнетитовая (Сваранц, Калакар), полиметаллическая (Аткиз и др.) скарново-швелит-молибденовая, реальгар-аурипигментовая
Геохимическая специализация	Fe, Cu, Pb, Zn, Au, W, Mo, TR, F	Pb, Zn, Sb, As, Hg, Au, Mo, Cu, Mn	Cu, Mo, Fe, Ti, Au, Pb, Zn, Ti, As, W, B

* I — ранний, II — поздний этапы активизации.



Фиг. 4. Характерные литофациально-формационные разрезы блоков I и II порядков. 1. Покровные базальты и андезито-базальтовые лавы; 2—галечники, пески и глины, 3—андезиты, андезито-дациты, липарито-дациты (цахкуняшкая свита); 4—липариты, перлиты, обсидианы, туфы; 5 а) Песчаники, песчанистые глины. Андезиты, дациты, туфобрекчии (биченгагская свита), 6—гипсоносная свита—гипсоносные глины, песчаники, каменная соль; 7—глины, песчанистые глины, песчаники; 8—туфокогломераты, туфобрекчии. 9. а) Щелочные вулканы. б) глинисто-песчанниковая толща с конгломератами. 10. Туфопесчаники, песчаники с прослоями андезитовых порфиритов; 11—туфобрекчии, туфокогломераты с андезитовыми порфиритами; 12—туфопесчаники, туффиты, аргиллиты, алевролиты; 13. Известняки, мергели, переслаивающиеся с глинами и туфопесчаниками. 14. Переслаивание песчаников, алевролитов, мергелей. 15. Известняки, мергели 16 а) Туфопесчаники, известняки, алевролиты; б) базальтовые порфириты, туфобрекчии. 17. а) Переслаивание туфитов, аргиллитов и андезито-базальтовых порфиритов; б) андезито-базальтовые порфириты эпидотизированные. 18. Доломиты, доломитизированные из-

вестняки. 19. Известняки. 20. Известняки, чередующиеся с песчаниками и кварцитами. 21. Переслаивание песчаников, кварцитов, глинистых сланцев. 22. Известняки, глинистые сланцы. 23. Метаморфические сланцы. 24. Типы формаций: А. Неотектонический этап: I—озерно-континентальная диатомито-песчанистая, II—базальто-андезитовая наземно-вулканогенная; III—липаритовая наземно-вулканогенная Поздний этап тектоно-магматической активизации. IV. Андезито-дацитовая наземно-вулканогенная. V. Трахидацитовая наземно-вулканогенная. VI. Гипсоносная озерно-континентальная. VIII. Красноцветная озерно-континентальная. Б. Ранний этап тектоно-магматической активизации: IX. Аргиллит-песчанистая морская осадочная. X. Андезитовая подводно-островная. XI. Мергелисто-песчанистая морская. XII. Карбонатная морская осадочная. XIII. Карбонатно-терригенная морская осадочная. XIIIa. Вулканогенно-осадочная островная. В. Платформенный этап: XIV. Доломитовая лагуно-морская. XV. Карбонатная морская осадочная. XVI. Терригенно-карбонатная морская осадочная. Г. Фундамент кристаллический: XVII. Кристаллосланцево-гнейсовая.

имеют различия в разрезах и мощностях фаций, а также различную глубину залегания фундамента.

С точки зрения прогнозирования эндогенного оруденения большое значение имеют не только блоки с приподнятым фундаментом, но и одновременно с устойчивыми и контрастными тенденциями воздымания в предрудный этап активизации.

На тектонической схеме и схеме блокового строения показана преобладающая динамика вертикальных движений небольших блоков II и III порядка (фиг. 3). Для металлогенического анализа региона большую роль играют палеоген-неогеновые поднятия, расположенные преимущественно в двух поперечных субмеридиональных поднятиях, имеющих «клавишно-блоковое» строение — Зангезур-Далидагское и Памбак-Вединское. В указанных поперечных поднятиях размещены наиболее крупные интрузивные массивы, субвулканические тела и рои даек, преимущественно с.-в. и субмеридионального простирания и наиболее крупные месторождения. Эти зоны продолжаются и в пределах Алаверди-Кафанской зоны и имеют те же особенности. В то же время Транскавказская зона представляет собой новейшее, но унаследованное поднятие и здесь активизированные блоки палеоген-неогенового возраста большей частью перекрыты породами неотектонического чехла.

Наличие выделенных поперечных субмеридиональных линейно-блоковых структур относится и к скрытым рудоконцентрирующим структурам [48], пересекающим различные структурно-формационные зоны. Они являются наиболее мобильными и проницаемыми, долгоживущими зонами разломов внутри и за пределами мегаблока.

Основные выводы

1. Анализ тектонического строения и развития Армянской складчатой области позволяет отнести ее к активизированной складчато-глыбовой области северной окраины Иранской эпипайкальской платформы, претерпевшей длительный период платформенного развития и являющейся характерным и самостоятельным структурным элементом внутренних зон Альпийско-Средиземноморского подвижного пояса.

2. Характерной особенностью глубинного строения являются отчетливо проявленные геофизические субмеридиональные ступени в виде уступов поверхности Мохо, «базальтового» и «гранитного слоев», совпадающие с мощными зонами глубинных разломов, ограничивающих Армянский мегаблок, в которых происходит понижение общей мощности коры, увеличение «базальтового» слоя за счет уменьшения «гранитного».

3. Наличие обширных региональных отрицательных аномалий (100–140 мгл) силы тяжести с относительными максимумами и минимумами в пределах Армянского мегаблока связано с явлениями разуплотнения тектоносферы и блоково-глыбовым строением фундамента со значительной дифференцированностью (от +2,5 до —5 км).

4. Значительное место в разрывной тектонике мегаблока занимают поперечные (субмеридиональные и антикавказские) глубинные долгоживущие зоны флексур и разломов типа скрытых магмо-рудоконцентрирующих структур, секущие структурно-формационные зоны общекавказского простиранья и имеющие важную роль в блоковом строении, размещении магматизма и разнотипного эндогенного оруденения.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР,

ИГЕМ АН СССР,

Министерство геологии СССР

Поступила 11.VI.1975.

Ր. Մ. ՄԵԼԻՔՍԵՏՅԱՆ, Բ. Կ. ԱՐԽԻՊՈՎ, Գ. Պ. ԿԱՊՐԱՆՈՎ, Վ. Բ. ՄԵՇԶԵՐՅԱՆՈՎԱ

ՏԵԽՏՈՆԱ-ԻՄԳՐԱՏԻՎ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ԱՌԱՆՁԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ԵՎ ԻՄԳՐԱՏԻՎՈՐ ՈՒ ՀԱՆՔԱՅՆԱՅՄԱՆ ՏԵՂԱՐԱՇԽՄԱՆ
ՈՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՓՈՔՐ ԿՈՎԿԱՍԻ ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ՄԱՍՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Փոքր Կովկասի հարավային մասի հատուկ կանխատեսումային հետազոտությունների և նրա խորքային ու երկրաբանական կառուցվածքի ուսումնասիրությունների տվյալների բնագիտական ընդհանրացման հիման վրա հեղինակներն ալդ տարածքն առանձնացրել են որպես մի միասնական Հայկական-Նախիջևանյան ստրուկտուր-ֆազիայ զոտի, որը ոչ թե զետսինկլինալային-ծալքավոր կառույց է, այլ հանդիսանում է Իրանյան էպիրայկալյան պլատֆորմի չլուսիսային ցցվածքը: Պլատֆորմային երկարատև (D_2-T) զարգացումից հետո տվյալ մեզաբլոկն ենթարկվել է մակադրված ուշ ալպիական (K_2-Q) տեկտոնա-մադմատիկ ակտիվացման պրոցեսների աղդեցությանը և ձեռք է բերել ծալքավոր-բեկորային կառուցվածք:

Հոդվածում ապացուցվում է ֆունդամենտի բլոկային կառուցվածքը և ստրուկտուր-ֆորմացիոն զոտիները հատող հակակովկասյան լայնակի սրտրուկտուրաների նշանակալից դերը մադմատիզմի և էնդոգեն հանքանյութային տեղադրման մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агамян В. А. Докембрий-нижний палеозой, т. V. Литология. Геология Армянской ССР. Изд-во АН Арм. ССР, 1973.
2. Аджимамудов З. Б. О связи гравитационного поля с тектонической зональностью. Докл. АН Арм. ССР, № 4, 1958.
3. Азизбеков Ш. А., Ристамов М. И. Тектонические условия формирования гранитоидных интрузий (на примере Мегри-Ордубадского плутона). Геотектоника, № 6, 1972.
4. Акопян И. Г. Некоторые данные о строении земной коры территории Армянской ССР. Сб. «Геофизические и сейсмологические исследования строения земной коры территории Арм. ССР» Изд-во АН Арм. ССР, 1975.

5. Адмиян Ш. А., Гамкредидзе Н. П., Закариадзе Г. С., Лордкипанидзе М. Б. Аджаро-Триалетский прогиб и проблема образования глубоководной впадины Черного моря. «Геотектоника», № 1, 1974.
6. Андреев Б. А. О геологических и геофизических особенностях районов сводовых поднятий. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 35, 1963.
7. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд-во «Айпетрат», 1958.
8. Асланян А. Т. Тектоника. Геология СССР, т. XVIII, Армянская ССР. «Недра», 1970.
9. Арикелян Р. А., Оганесян Ш. О. Структурно-формационное районирование территории Армянской ССР в связи с выяснением перспектив нефтегазопосности. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1969.
10. Афанасьев Г. В. О металлогении системы «Геосинклиналь—пояс тектоно-магматической активизации». Сб. «Металлогения активизированных областей». Иркутск, 1973.
11. Баливадзе Б. К., Твалтвидзе Т. К. Строение земной коры Закавказско-Каспийской впадины по геофизическим данным. Госгеолтехиздат, 1960.
12. Белов А. А. К истории тектонического развития северной окраины Иранской эпипайкальской платформы на Малом Кавказе. Известия АН СССР, сер. геол., № 10, 1968.
13. Белов А. А., Соколов С. Д. Реликты мезозойской океанической коры среди кристаллических сланцев Мисханского массива Армении. Советская геология, № 1, 1971.
14. Волчанская Н. К., Джрбашян Р. Т., Меликсетян Б. М., Сиркисян О. А., Фаворская М. А. Блоковое строение северо-западной Армении и особенности размещения магматизма и рудных проявлений. Советская геология, № 8, 1971.
15. Габриелян А. А. Объяснительная записка к тектонической карте и карте интрузивных комплексов Армянской ССР. Изд-во «Митк», Ереван, 1968.
16. Габриелян А. А. Положение Армении в тектонической структуре Кавказско-Азиатско-Пракского сегмента альпийской складчатой области. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1970.
17. Габриелян А. А., Багдасарян Г. П., Джрбашян Р. Т., Меликсетян Б. М., Мелконян Р. Л., Мнацаканян А. Х., Карапетян К. И. Основные этапы тектонического развития и магматической деятельности на территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1—2, 1968.
18. Габриелян А. А. Геотектоническое районирование территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, № 4, Науки о Земле, 1974.
19. Джрбашян Р. Т. О связи вулканизма с поперечными поднятиями (на примере палеогена Малого Кавказа). Докл. АН Арм. ССР, № 9, 1964.
20. Джрбашян Р. Т., Меликсетян Б. М., Мелконян Р. Л. Некоторые закономерности взаимосвязи тектоники и магматизма Альпийской геосинклинальной области Антикавказа. Сб. «Магматизм и металлогения», Изд-во АН Арм. ССР, 1972.
21. Карапетян К. И. Верхнепалеоген-четвертичные магматические формации и вулканизм Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1969.
22. Карпова Е. Д. Металлогения областей тектоно-магматической активизации. Сб. «Проблемы региональной металлогении». Тр. ВСЕГЕИ, 191, Л., 1973.
23. Каишай М. А. Магматизм и рудообразование в поперечных структурах Альпийской системы дислокаций. Петрология. Сб. докл. совещ. геологов, XXIV сессия. Междунар. геол. конгр.
24. Каишай М. А., Тамразян Г. П. Об антикавказской дислокации на Кавказе. Изд-во АН Аз. ССР, 1956.
25. Кетин Н. Тектонические структуры Анатолии. «Геотектоника», № 3, 1966.
26. Константинов М. М. Структуры золоторудных полей Закавказья и основные закономерности их размещения. Известия АН СССР, сер. геол., № 5, 1973.
27. Магакян Н. Г. Закономерности размещения оруденения на территории Армянской ССР. Сб. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. VIII, «Наука», 1967.

28. Магакян Н. Г. Рудопосные магматические комплексы и рудные формации территории Армянской ССР. Сб. «Проблемы магматизма и металлогении Кавказа». «Наука», 1970.
29. Меликян Т. С. Геолого-тектонические особенности становления сфиолитов Амасии Северо-Кавказской ветви Малого Кавказа. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1974.
30. Мидян А. Р. Роль метаморфического фундамента в формировании и размещении рудных месторождений и проявлений Армянской ССР. Научн. тр. НИГМИ, вып. IV, 1971.
31. Милановский Е. Е., Корозовский Н. В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. «Недра», 1973.
32. Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. Изд-во МГУ, 1963.
33. Мовсесян С. А., Исаенко М. П. Комплексные медно-молибденовые месторождения. «Недра», 1974.
34. Муратов М. В. Основные черты строения и истории развития альпийской складчатой области. Тектоника Европы. «Наука», 1964.
35. Муратов М. В. Строение складчатого основания Средиземноморского пояса Европы и Западной Азии и главнейшие этапы развития этого пояса. «Геотектоника», № 2, 1969.
36. Никольский Ю. Н., Сироткина Т. Н., Милай Т. А. Некоторые черты тектоники и истории геологического развития территории Армении по данным геофизики. Тр. ВНИГ, вып. 12. Л., «Недра», 1971.
37. Оганесян Ш. С. Геологическая характеристика регионального гравитационного поля Армении. Сб. «Геофизические и сейсмологические исследования строения земной коры территории Армянской ССР». Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1975.
38. Паданошян С. А. К вопросу об алмазности пород в поясах альпийских гипербазитов Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1974.
39. Пиффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд-во АН Арм. ССР, 1957.
40. Пиффенгольц К. Н. Очерк магматизма и металлогении Кавказа. Изд-во АН Арм. ССР, 1970.
41. Пейве А. В., Синицин В. М. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях. Известия АН СССР, сер. геол., № 4, 1950.
42. Поникиров В. П., Казьмин В. Г. О характере сочленения Аравийской платформы с Альпийской геосинклинальной областью. Сов. геология, № 2, 1967.
43. Резанов Н. А., Шевченко В. И. Основные этапы тектонического развития Кавказа, Южного Каспия и Западной Туркмении. Известия высш.-учебн. завед., Геология и разведка, № 8, 1971.
44. Резанов Н. А., Шевченко В. И. Глубинное строение Кавказа. Известия высш. учебн. завед., Геология и разведка, № 4, 1970.
45. Саркисян О. А. Палеонтологические карты Армянской ССР и прилегающих частей Малого Кавказа для альпийского этапа. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1971.
46. Саркисян О. А., Волчанская И. К. О блоковом строении территории Армянской ССР и прилегающих районов Малого Кавказа. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1973.
47. Татевосян Т. К. Некоторые черты глубинного строения земной коры по данным гравиметрии. Известия АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, № 5, 1961.
48. Фаворская М. А., Томсон И. П. и др. Связь магматизма и эндогенной минерализации с блоковой тектоникой. «Недра», 1969.
49. Хаин В. Е. Возрожденные (эпиплатформенные) орогенные пояса и их тектоническая природа. Сов. геология, № 7, 1967.
50. Хаин В. Е., Кац А. Г., Селицкий А. Г., Славин В. И., Онуфришок Т. П. Тектоническое районирование и основные черты современной структуры альпийского пояса Ближнего и Среднего Востока. Статьи I и II. Известия высш. учебн. завед., Геология и разведка, № 3, 4, 1973.

51. Ходжабабян Г. С., Арутюнян Р. А., Меликсетян Б. М. Особенности геологического строения и магматизма ЮВ части Мегринского рудного района. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1974.
52. Ширинян К. Г., Аджимамудов Э. Б. Тектонические условия новейших вулканических проявлений Армении. Сб. «Вулканизм и глубинное строение Земли», «Наука», 1966.
53. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. Изд-во АН Аз. ССР, т. 1, 1964, т. 2, 1966; т. 3, 1968.
54. Штеклин Д. Ж. Тектоника Ирана. Геотектоника, № 1, 1966.
55. Щеглов А. Д. Металлогения областей автономной активизации. «Недра», 1968.
56. Щеглов А. Д. Металлогения срединных массивов. «Недра», 1971.
57. Эрентоз К. Краткий обзор геологии Анатолии. «Геотектоника», № 2, 1967.
58. Янинин А. Л. Проблема срединных массивов. БМОНИ, отд. геол., № 5, 1965.