

Р. Т. ДЖРБАШЯН, Б. М. МЕЛИКСЕТАН, Р. Л. МЕЛКОНЯН

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ ТЕКТониКИ И МАГМАТИЗМА АЛЬПИЙСКОЙ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ АНТИКАВКАЗА (АРМЯНСКАЯ ССР)

В геологической истории альпийской геосинклинали в ходе ее направленного развития отчетливо выделяются два качественно различных этапа—собственно геосинклинальный и орогенный. Для Кавказа в целом такое подразделение было проведено Е. Е. Милановским (1964), однако до последнего времени в работах по магматизму и металлогении Антикавказа (Малого Кавказа) указанная периодизация не нашла отражения.

Не останавливаясь на формационном анализе и характеристике магматических комплексов альпийского этапа развития территории Армянской ССР, впервые проведенных нами (Джрбашян и др., 1967) и впоследствии расширенном от докембрия до антропогена включительно (Габриелян и др., 1968), ниже обсуждаются некоторые аспекты взаимосвязи тектоники и магматизма, а также их эволюции во времени и в пространстве.

Необходимо отметить, что в настоящее время такой подход к анализу магматизма Армении в целом, как и ее отдельных областей, находит все больше сторонников (Аракелян, Оганесян, 1969; Габриелян и др., 1968; Казарян и др., 1967).

Геосинклинальная область Антикавказа подразделяется (А. А. Габриелян) на три структурно-формационных комплекса—области раннеальпийской (Сомхето-Кафанская), среднеальпийской (Севано-Ширакская и Айюцзор-Ордубадская) и позднеальпийской (Приараксинская) складчатости. В ходе их поступательного развития выделяются—собственно геосинклинальный и орогенный этапы, подразделяющиеся на ряд стадий, которые отвечают определенным моментам перестройки структурного плана и изменения характера магматизма. В таблице приводится схема периодизации альпийского этапа геотектонического развития Антикавказа и соответствующие типы магматических формаций.

О связи магматизма с типами и этапами развития структур

В геосинклинальный этап альпийского тектоно-магматического цикла в развитии раннегеосинклинальных начальных прогибов, заложенных на коре промежуточного типа, в среднеюрскую стадию возникают—андезитовая, плагиолипарит-плагиогранитная, а в верхнеюрско-неокомскую—андезит-липаритовая и диоритовая формации несколько пониженной, отчетливо натриевой щелочности. В среднегеосинклинальный подэтап развиваются прогибы, заложенные на коре, вероятно, первичного типа.

В верхнемеловую стадию в троговых прогибах, приуроченных к про-

дольным (Севано-Акеринский, Вединский) разломам глубокого заложения, вследствие разрыва сиэлической коры проявляются основные магматические формации (спилит-диабазовая, гипербазитовая (?), пироксен-габбровая), а в «сквозных» поперечных структурах (Иджеванский, Таузский и др.) — оливин-базальтовая, типичные для инициального магматизма.

В палеогеновых же наложенных прогибах (Севано-Ширакский, Айондзор-Ордубадский), развивающихся на коре континентального типа, возникают андезитовая, липаритовая и габбро-диорит-гранодиоритовые формации нормального известково-щелочного ряда.

В орогенный этап развития, в пределах вышеотмеченных структур, в раннюю, верхнеэоцен-олигоценую подстадию формируются магматические формации — андезитовая, трахиандезитовая, сиенитовая, габбро-монцонит-сиенитовая, повышенной калиевой щелочности, особенно резко выраженной в формациях нижнемиоценовой подстадии (липарит-гранитовая). В позднеорогенный подэтап формируются андезито-дацитовая, трахиандезитовая формации, также повышенной щелочности.

Таким образом, как в начальных, так и в поздних структурах собственно геосинклинального подэтапа, заложенных на коре континентального типа, возникает специфический ряд эффузивных и интрузивных формаций, несколько отличный от формационных рядов первичных геосинклиналей. В то же время ряды формаций, соответствующие инициальному магматизму, возникают в среднегеосинклинальный подэтап в продольных и поперечных троговых структурах.

Формации орогенного этапа качественно отличаются от геосинклинальных формаций широким развитием проявлений собственно гранитного магматизма (в интрузивной и эффузивной фациях) и повышенной щелочностью магм среднего состава.

О связи магматизма со стадийностью развития разновозрастных прогибов

В развитии указанных геосинклинальных прогибов устанавливается стадийность второго порядка (Габриелян, 1959, 1964), соответствующая периодам прогибания, складчатости и инверсии. При переходе от периодов прогибания к складчатости и замыканию прогибов (юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых) наблюдается смена базальт-андезитовых и андезитовых формаций липаритовыми. Более резко эта смена выражена в интрузивных формациях, соответственно от ранних — более основных (габбро-диоритовая, габбро-диабазовая), сближенных во времени и генетически связанных с вулканизмом, к более кислым (плагиогранитная, диоритовая, габбро-диорит-гранодиоритовая), возникающим в периоды замыкания и геоантиклинального воздымания отдельных прогибов, и щелочным (сиенитовая, габбро-монцонит-сиенитовая) формациям, проявленным в разновозрастных структурах в орогенный этап развития альпийской геосинклинальной области.

О соотношении магматизма со складчатостью

Основными фазами складчатости, обусловившими формирование складчатых и интрузивных комплексов, являются (Габриелян 1959, 1964²): в Сомхето-Кафанском складчатом комплексе — предкелловейская, верхнеюрско-неокомская (главная) и предпалеогеновая; в Севано-Ширак-Ордубадском комплексе — предверхнеэоценовая, предолигоценая (главная) и предсреднемиоценовая. Синхронность фаз склад-

Схема тектонического развития и магматические формации альпийского цикла

Собственно геосинклинальный			О р о г е н н ы й		Э т а п ы
Раннегеосинклинальный	Среднегеосинклинальный	Позднегеосинклинальный	Раннеорогенный	Позднеорогенный	Подэтапы
Начальные		П о з д н и е	Остаточные и краевые (впадины)		Типы геосинклинальных прогибов
$J_1 - J_2$	$J_2 - C_1$	$C_1 - C_2$	$P_{g_2}^2 - P_{g_1}^1$	$P_{g_1}^2 - N_1^2$	$N_1^2 - N_2^2$
Предкембрийская	Неокомская	Предпалеогеновая	Предверхнеэоценовая	Предсреднемиоценовая	Предверхнемиоценовая
Сомхето-Кафанская	Акеринский, Вединский согласные прогибы	Прикуринские поперечные прогибы	Севано-Ширакская и Айондзор-Ордубадская		Среднеараксинская
Андезитовая	Липаритовая Андезит-дацитовая	Спилит-диабазовая	Липаритовая Андезитовая	Трахиандезитовая Андезитовая	Липаритовая
	Платиолипаритовая	Пироксенит-габбровая Гипербазитовая? Габбро-диабазовая	Габбро-диорит-габбро-диоритовая	Щелочно-сиенитовая Габбро-монзонит-сиенитовая	Субвулканическая гранитовая
		Липаритовая			Андезит-дацитовая Трахиандезитовая
					Эффузивные Интрузивные
					Магматические формации
					Наименование структурных единиц

частости (предварительные, главные, заключительные) и магматических комплексов в указанных структурах позволяет думать, что все они по существу являются «синскладчатыми». Однако разделение магматических комплексов на проорогенные, синорогенные и посторогенные или по отношению к главной фазе складчатости на доскладчатые, соскладчатые и послескладчатые хотя и общепринято (Магакьян, Мкртчян, 1957; Габриелян, 1959; Багдасарян, Ширинян, 1963; Баласаниян, 1966), но по существу условно, так как большинство магматических интрузивных комплексов размещено в близкоодновозрастных собранных в складки вулканогенно-осадочных толщах и прорывают пликативные структуры, созданные синхронной (в том числе главной) фазой складчатости, т. е. являются «послескладчатыми». На наш взгляд, более правомерно подразделение на ранне-, средне-, позднегеосинклинальные, ранне- и позднеорогенные интрузивные комплексы. Очевидно, инверсия прогибов, в связи с главной фазой складчатости и превращением их в область завершенной складчатости, наступает за внедрением крупных гранитоидных плутонов, что свидетельствует о тесной генетической взаимосвязи процессов складчатости и зарождения интрузивной магмы, обусловленных едиными глубинными факторами (Кузнецов, 1964). В то же время сопряженность интрузивных комплексов с фазами складчатости в верхнем структурном этаже разрешает «проблему пространства».

О связи магматизма с глубинными разломами

В ходе геотектонического развития территории Армении устанавливается отчетливо выраженная связь между развитием различных типов глубинных разломов и эволюцией магматической деятельности (Магакьян, Мкртчян, 1957; Асланян, 1958; Габриелян, 1959; Паффенгольц, 1959).

В геосинклинальный этап развития активизируются глубинные разломы, ограничивающие структурные зоны с различной историей геотектонического развития (Прикуринский, Севано-Акеринский, Приараксинский). Они контролируют юрско-неокомские раннегеосинклинальные формации (спилитовую, андезитовую, плагиогранит-плагиолипаритовую) и среднегеосинклинальные верхнемеловые (гипербазитовую, пироксенито-габбровую, спилит-диабазовую). Прикуринский и сопряженные с ним поперечные разломы контролируют оливино-базальт-андезитовую формацию. В позднегеосинклинальный подэтап закладываются, ограничивающий центральное поднятие Дилижан-Кироваканский разлом и региональный Анкавано-Сюникский разлом. Первый из этих контролирует липаритовую и габбро-диорит-гранодиоритовую формации.

В раннеорогенный подэтап интенсивного развития достигает Анкавано-Сюникский разлом, с которым тесно связаны палеогеновые—андезитовая, андезито-дацитовая, трахиандезитовая формации повышенной щелочности, а также щелочно-сиенитовая и габбро-монцонит-сиенитовая формации.

В позднеорогенный подэтап, в связи с раскалыванием складчатых структур и блоковым воздыманием, развиваются наложенные региональные, секущие и поперечные разломы, ограничивающие блоки и сопровождающийся липарит-гранитовой нижнемеловой формацией (Таштунский и другие разломы). В то же время ранние глубинные разломы проявляют длительный унаследованный характер развития и вместе с

сопряженными молодыми разломами контролируют липарит-гранитовую, трахиандезитовую, андезит-дацитовую формации мноплиоцена.

Таким образом, рассмотренные типы глубинных разломов, являясь зонами высокой магматической активности, фиксируют различные типы магматических формаций, создавая своеобразную поясовую тектономагматическую зональность. Отчетливо выявляется закономерная миграция глубины проникновения различных магмаконтролирующих разломов в отдельные этапы и стадии геотектонического развития из пределов верхней мантии в гранитно-метаморфическую кору, что играет, очевидно, важную роль в генерации магм.

О связи магматизма с поперечными структурами

Характерной особенностью тектонического строения Малого Кавказа является четко выраженная поперечная зональность, обусловленная поднятостью или опущенностью отдельных блоков фундамента (Асланян, 1958; Милановский, Ханин, 1963; Дзоенидзе, 1964). Наряду с главным Транскавказским выделяется ряд зон поперечных (по отношению к данной структуре) поднятий (Джрбашян и др., 1968), представляющих «погребенные» системы глубинных структур и разломов, некоторые из которых фиксируются гравитационными аномалиями. Последние расчленяют единые геосинклинальные прогибы на ряд фациальных зон с образованием в пределах их в определенной мере индивидуализированных, однотипных магматических формаций.

К отмеченным поперечным структурам приурочено, главным образом, проявление основного магматизма несколько повышенной щелочности, а также в местах сочленения с продольными структурами, проявление кислых и щелочных магматических формаций.

Так, в зонах Транскавказского, Раздан-Агстевского и Лачинского поперечных поднятий формируются породы оливин-базальтовой формации мела и плиоцен-антропогена. В участках сочленения поперечных структур с продольными возникают: липаритовая, андезито-дацитовая, трахиандезитовая, гранитоидные и щелочно-сиенитовая (Арагац, Тежсар и др.) формации.

Таким образом, устанавливается «сквозная» магмаконтролирующая роль зон поперечных поднятий, являющихся отражением систем древних глубинных структур фундамента.

О связи магматизма с блоковой тектоникой

Как результат блокового строения доальпийского субстрата (Габриелян, 1959; Милановский, Ханин, 1963; Шихалибеги, 1966) и развития на неоднородном основании альпийских геосинклинальных прогибов, в последних, отмечаются различия в темпах и амплитуде вертикальных движений, в возрасте фаз складчатости и однотипных магматических формаций, а также в интенсивности и масштабах проявления процессов вулканизма и плутонизма.

В истории геотектонического развития происходит прогрессивное расчленение территории Малого Кавказа на более мелкие структурные единицы (блоки), обусловленное раскалыванием его субстрата и формированием разломов (Габриелян, 1959). Так, в пределах Сомхето-Кафанского комплекса, в Шамшадинском блоке проявлен преимущественно кислый эффузивно-интрузивный магматизм (плагиолипарит-плагиогранитная формация), а в Алавердском и Кафанском — вулканизм андезитовой и плутонизм диоритовой, слабее плагиогранитной

формаций. В то же время в Кафанском блоке-сегменте вплоть до верхнего мела «запаздывает» главная («неокомская») фаза складчатости и формирование липаритовой формации. Цахкуняцкий антиклинорный блок, хотя по истории развития и вулканизму и резко отличается от других блоков Сомхето-Кафанского комплекса, но в то же время в нем широко распространены раннегеосинклинальные интрузивные магматические формации (плагногранитная, диоритовая, гипербазитовая?). Это, возможно, связано с процессами тектоно-магматической активизации жестких блоков, граничащих с геосинклинальными прогибами.

В меловых продольных и поперечных прогибах среднегеосинклинального подэтапа развития, возникших вследствие активизации разломов и отражающих блоковое строение субстрата, появляются спилит-диабазовая, пироксенито-габбровая и гипербазитовая формации (Севано-Акеринский, Вединский), а в поперечных—оливино-базальт-андезитовая формация. Характерно также слабое проявление в последних плутонизма.

Севано-Ширак-Ордубадская палеогеновая структурная зона указанными выше поперечными поднятиями расчленяется на ряд блоков: западный—Ширакский, центральный—Памбако-Базумский, восточный—Арегунийский, юго-восточный—Айоцзорский и южный—Мегри-Ордубадский.

В позднегеосинклинальный подэтап центральный (в меньшей степени восточный) блок характеризуется андезитовым вулканизмом и интрузиями габбро-диорит-гранодиоритовой формации, в противоположность Ширакскому блоку, где одновременно развивается липаритовая формация, а в юго-восточном и южном блоках—мощный андезитовый вулканизм и слабый габбро-диоритовый плутонизм.

В орогенный этап влияние блоковой тектоники на магматизм резко возрастает, что отчетливо подчеркивается пространственным размещением раннеорогенных—андезитовой и габбро-монцонит-сиенитовой формаций, преимущественно в Айоцзорском и Мегри-Ордубадском блоках, а трахиандезитовой и щелочно-сиенитовой—в Памбакском блоке. В пределах Айоцзорского и, особенно, Мегри-Ордубадского блоков в позднеорогенный подэтап возникает эффузивно-интрузивная липарит-гранитовая субвулканическая формация. Своеобразными блоками являются позднеорогенные наложенные и межгорные впадины, в которых проявлена преимущественно андезитовая формация, развивающаяся с дальнейшим дроблением блоков от миоцена до плейстоцена.

О связи магматизма с глубинным строением

Согласно современным представлениям о глубинном строении территории Армянской ССР (Карапетян, 1955; Асланян, 1958; Кириллова и др., 1960; Балавадзе и др., 1966; Оганесян, 1966 и др.) геолого-геофизические зоны совпадают с тремя геотектоническими зонами: Сомхето-Кафанской, Армянской и Приараксинской (Габриелян, Татевосян, 1966; Оганесян, 1966), однако детальность геофизических исследований недостаточна для выявления связей определенных типов магматических формаций с глубинным строением, поэтому можно наметить лишь предварительные общие закономерности.

К зоне северо-восточного и юго-восточного относительных максимумов (Сомхето-Кафанская) гравитационного поля со слабодифференцированным магнитным полем (А. И. Завьялова) приурочены андезитовая, андезит-дацитовая эффузивные и плагногранитная и дио-

ритовая—интрузивные формации. Зона эта характеризуется (Аслагян, 1958; Балавадзе и др., 1966; Габриелян, Татевосян, 1966) сравнительно утоненной мощностью земной коры—48—50 км и небольшой мощностью гранитно-метаморфического слоя—10—15 км. Можно полагать на глубине, ниже эопалеозойского субстрата, широкое развитие основных пород в пределах «базальтового» слоя, мощность которого составляет 25—30 км, и наличие мощных явлений «базальтификации» сiala.

Зона центрального гравитационного минимума (Севано-Ширак-Ордубадская) характеризуется интенсивными отрицательными аномалиями силы тяжести, на фоне которых выделяются относительные максимумы, приуроченные к Цахкуняцкому блоку. Для этой зоны характерно более глубокое положение границы Мохоровичича—52—55 км—и сравнительное утолщение гранитно-метаморфического слоя: 15—20 км в Севано-Ширакской и 20—25 км в Армянской зонах (Балавадзе и др., 1966).

Здесь широко развиты обломочные и вулканические—андезитовая, андезит-дацитовая и липаритовая формации, а также крупные массивы интрузивов габбро-монцонит-сиенитовой, габбро-диорит-гранодиоритовой и гранитовой формаций. Магнитное поле резко неоднородное и разделяется А. И. Завьяловой на три подзоны—западную, восточную и юго-восточную, приблизительно совпадающие с рассмотренными тектоно-магматическими блоками Севано-Ширак-Ордубадской зоны. Характеризуются они: западная—сильно дифференцированным знакопеременным полем; восточная—относительно спокойным полем и, наконец, юго-восточная—менее дифференцированным и переменным слабым магнитным полем. Характерно, что пояса гранитоидных формаций приурочены к восточной и юго-восточной подзонам (блокам), некоторые отклонения связаны с довольно широким распространением основных пород в этих формациях. Что же касается западной зоны, то здесь, по-видимому, указанные возмущения полей связаны с приподнятостью метаморфического (амфиболиты) субстрата и небольшим развитием гранитоидных интрузий, хотя расчетная мощность «базальтового» слоя описываемой зоны и сравнительно небольшая—20—25 км, однако, вследствие «базальтификации» сiala, почти все формации несут черты гибридизма—андезито-дацитовая, трахиандезитовая, габбро-диорит-гранодиоритовая и габбро-монцонит-сиенитовая. Правдоподобным представляется предположение о вертикальной миграции магматических очагов и, что начальные фазы магматизма имели своим источником базальтовую магму, последующие образованы гибридными расплавами, а конечные имели гранитоидный состав.

Для отдельных формаций улавливаются свои специфические связи с особенностями глубинного строения. Так, гипербазитовая и пироксенито-габбровая формации, приуроченные к Севано-Акеринскому разлому, фиксируются гравитационным и магнитным уступом, образуя зону высоких горизонтальных градиентов несколько севернее их протрузивных выходов, что, по мнению А. А. Габриеляна и Л. К. Татевосяна, связано с падением плоскости разлома, типа надвига на север и, возможно, залеганием на глубине больших масс гипербазитов.

Щелочно-сиенитовая и трахиандезитовая формации проявляют тесную приуроченность к границам зон относительных гравитационных максимумов, характеризующихся большими горизонтальными градиентами силы тяжести в пределах жестких блоков с относительными максимумами силы тяжести, т. е. приподнятостью поверхности Мохоровичича, фиксирующей выходы древнего кристаллического субстрата (Остроумова, Румянцев, 1967).

Мио-плиоценовые кислые магматические комплексы приурочены к приподнятым блокам-антиклинариям (Цахкуняцкий, Варденисский, Гегамский, Айодзорский, Арагацкий и др.), характеризующимся относительными минимумами силы тяжести, что, вероятно, связано с дефицитом, вызванным извержениями огромного объема лавы (Габриелян, 1964). Более основные вулканы мио-плиоцена тяготеют к блокам тектонических депрессий, отличающихся, как правило, относительными максимумами.

Верхнемеловые базальтоидные серии, приуроченные к северной периферии северо-восточного максимума, тяготеют к участкам поперечных разломов, являющихся зонами глубокой сейсмической активности (Кириллова и др., 1960).

Устанавливается отчетливая приуроченность вулканических поясов и интрузивных массивов, а также эпицентров землетрясений к зоне Анкаван-Сюникского разлома. Наибольшая глубина очагов землетрясений составляет 50—54 км, редко 70 км (Карапетян, 1955; Асланян, 1958), т. е. на границе Мохоровичича и, вероятно, связана с затуханием андезито-базальтовых магматических очагов плио-плейстоцена.

О соотношении эффузивных и интрузивных формаций

В настоящее время проблема генетических связей эффузивных и интрузивных комплексов (и формаций) является очень сложной и дискуссионной. Ряд исследователей магматизма Армении выделяет вулканогенно-плутонические формации для всех этапов и стадий тектоно-магматического цикла. Однако известно, что Е. К. Устиев (1963), наряду с выделяемым Кеннеди, Андерсоном (1938) и Ридом (1948) двух независимых ассоциаций—вулканической и плутонической, предложил выделение вулканоплутонических формаций (ассоциаций), характерных для областей завершенной складчатости и верхних структурных горизонтов складчатых поясов. Однако в дальнейшем это понятие потеряло первоначальную определенность и было излишне расширено. С сожалением следует отметить, что при рассмотрении магматизма отдельных рудных районов Армении (Алавердский, Базумский) некоторые исследователи, в результате упрощенного подхода к проблеме, стали выделять вулканоплутонические формации (серии) для геосинклинального этапа развития, подчеркивая обязательность единства очагов, исходной магмы и источников оруденения, что затушевывает истинные связи эффузивного и интрузивного магматизма, тектоники и оруденения.

Хотя при сравнении разновозрастных эффузивных и интрузивных комплексов различных стадий геосинклинального и орогенного этапов развития и выделяется известная преемственность и комплементарность составов, но одновременно в интрузивных по сравнению с эффузивными комплексами отчетливо заметны: а) повышенная щелочность (калиевая), кремнекислотность и железистость; б) положительная геохимическая специализация редкометальной и металлогенной групп элементов; в) преобладание объемов кислых и более щелочных дифференциатов; г) резкое преобладание в вулканических комплексах основных пород по сравнению с интрузивными; д) высокая степень дифференцированности.

Кроме того, отличны тектонические условия их формирования. Вулканические серии формируются в сравнительно длительный отрезок времени в условиях растяжения и приоткрывания глубинных разломов, а многофазные интрузивные комплексы возникают в сравнительно короткий промежуток времени после фазы складчатости в усло-

виях сжатия и резкого уменьшения проницаемости коры. В этих условиях приходится полагать, что генерация гибридных интрузивных магм протекает в результате проплавления базифицированной силикатической коры под влиянием энергии вулканических очагов андезит-базальтовой магмы и вертикальной миграции интрузивных очагов в гранитно-метаморфическую кору. Все это позволяет сомневаться в единстве очага и исходной магмы эффузивных и интрузивных комплексов, тем более, что внедрение начальных габброндных фаз интрузивных комплексов происходит вслед за появлением кислых субвулканических членов эффузивных комплексов. Известные черты преемственности, сходства продуктов вулканизма и плутонизма большей частью являются результатом конвергенции.

На наш взгляд, типичные вулкано-плутонические формации (вернее комплексы) возникают на ранних стадиях геосинклинального этапа развития (плаггиолипарит-плаггиогранитная формация) и поздней стадии орогенного этапа (трахиандезит-снейитовая, липарит-гранитовая формация) и, как правило, связаны с кислой, реже щелочной магмой, в особых условиях единства тектонического режима, когда процессы плутонизма и вулканизма почти одновременны и тесно связаны единством очага и исходной магмы, со строгим параллелизмом в объемах и вещественном составе. Мы считаем правомерным мнение В. С. Коптева-Дворникова и др. (1963) об одновременном существовании в орогенный этап магматических очагов основной и кислой магм, а также единстве источников палингенной кислой магмы для эффузивных и интрузивных комплексов. В связи с этим представляется возможным ограничить объем понятия «вулкано-плутоническая» и «вулканогенная» формации (Устиев, 1963; Кузнецов, 1964) для комплексов позднеорогенного подэтапов с доказанным параллелизмом составов, а для комплексов геосинклинальной и раннеорогенной стадий пользоваться термином «магматический комплекс», «ряды и серии формаций», не вкладывая в них представлений об общности очага и исходной магмы.

Однако следует отметить, что пространственная и возрастная сопряженность интрузивных и эффузивных формаций, приуроченность их к одним и тем же тектоническим структурам в отдельные подэтапы развития указывают на возможность существования определенных парагенетических связей между ними, хотя не следует подразумевать при этом общности магматического очага и исходной магмы.

Об особенностях эволюции альпийского магматизма

Формационный анализ магматических комплексов альпийского тектоно-магматического цикла показывает поступательный, направленный и необратимый характер эволюции магматической деятельности и тектоники, проявляющийся в большинстве подвижных поясов.

Направленный характер тектоно-магматического развития Антикавказа отчетливо проявляется в закономерном изменении химизма возникающих магматических формаций, как в течение отдельных стадий, так и при переходе от собственно геосинклинального этапа к орогенному. Это выражается в смене известково-щелочных (с пониженной щелочностью) отчетливо натриевых ассоциаций раннеальпийской стадии известково-щелочными ассоциациями, повышенной (натриевой) щелочности среднеальпийского подэтапа, известково-щелочными ассоциациями нормальной щелочности позднеальпийского подэтапа и далее

орогенными щелочно-известковыми (с повышенной щелочностью) существенно калиевыми ассоциациями с возрастанием роли редкометальной геохимической и металлогенической специализации. Общей особенностью геосинклинальных и орогенных формаций является их повышенная глиноземистость и известковистость.

Однако отмечаются определенные черты унаследованности эффузивного магматизма по сравнению с интрузивным, с чем связано сравнительно меньшее разнообразие и однотипный фациальный состав эффузивных формаций. В начальных стадиях ранне- и позднегеосинклинального подэтапа наблюдается преобладающее развитие андезитового типа формаций, за исключением среднегеосинклинальных—оливино-базальтовой, спилит-диабазовой и габбро-пироксенитовой формаций, возникающих в меловых прогибах в связи с определяющей ролью разломов глубокого заложения. В орогенный этап параллельно с андезитовым формационным типом на локальных участках проявляется щелочная трахиандезитовая формация.

Появление кислой липаритовой магмы как в собственно геосинклинальный, так и в орогенный этапы связано с периодами геоантиклинального и блоково-глыбового воздымания. Вероятно, в геосинклинальный этап появление кислой магмы является непосредственным продолжением линии развития андезитовой и базальт-андезитовой формаций в виде липаритовой формации, последние, будучи разорванными во времени и благодаря частичному выплавлению силикатного материала, в некоторой степени индивидуализированы, сохраняя черты единого ряда формаций. В то же время в позднеорогенный подэтап отмечается проявление самостоятельной палингенной кислой магмы, с которой тесно связана нижнемиоценовая формация субвулканических порфиридных гранитов. Таким образом, можно выделить три подтипа липаритовой формации: 1) плагиолипаритовый (натриевый); 2) липаритовый (калиево-натриевый) и 3) трахилипаритовый (калиевый), характерные соответственно раннегеосинклинальному, среднему, позднегеосинклинальному и позднеорогенному подэтапам.

В эволюции интрузивных магматических формаций наблюдается большое разнообразие: плагиогранитовая—диоритовая—гипербазитовая(?)—габбро-пироксенитовая—габбро-диорит-гранодиоритовая—габбро-монзонит-сенитовая—гранитовая. Многообразие интрузивных формаций, вероятно, связано с вертикальным перемещением уровней магмообразования в основании геосинклинальных прогибов из пределов мантии в более высокие горизонты осадочно-метаморфической коры с одновременным изменением состава, хода дифференциации и явлений гибридизации в зависимости от термодинамических условий магмаобразования.

В ходе эволюции альпийского тектоно-магматического цикла проявляются все три типа магм: ультраосновная, основная и кислая. По-видимому, трудно согласиться с мнением, что многообразие изверженных пород различного возраста обусловлено дифференциацией магм базальтоидного состава при значительной роли процессов ассимиляции и гибридизма (Багдасарян, Ширинян, 1963), а также с мнением о возможно аляскитовом или плагиоаляскитовом составе исходных интрузивных магм (Баласанян, 1966).

В зависимости от типов коры и глубины проникновения разломов широкое развитие имеет геосинклинальная андезитовая магма, локально, в верхнемеловых прогибах: перидотитовая, океаническая оливино-базальтовая и толентовая континентальная магмы. Кислые магмы в

геосинклинальные и раннеорогенный подэтапы возникают, вероятно, в результате сплошного плавления (гибридная), а в позднеорогенный подэтап—вследствие эвтектического плавления субстрата.

ЛИТЕРАТУРА

- Абовян С. Б. Геология и полезные ископаемые северо-восточного побережья озера Севан. Изд. АН Арм. ССР, 1961.
- Аракелян Р. А., Оганесян Ш. С. Структурно-формационное районирование территории Армянской ССР в связи с выявлением перспектив нефтегазоносности. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 2, 1969.
- Асаян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, Айпетрат, 1958.
- Багдасарян Г. П. Щелочные горные породы центральной части Армянской ССР. В сб. «Вопросы вулканизма», Изд. АН СССР, 1962.
- Багдасарян Г. П., Ширинян К. Г. К генезису изверженных горных пород на примере изучения глубинного и эффузивного магматизма Армении. В сб. «Проблемы магмы и генезис изверженных горных пород». Изд. АН СССР, М., 1963.
- Балавадзе Б. К., Твалтвадзе Г. К., Шенгелая Г. Ш., Сихарулидзе Д. И., Картвелишвили К. М. Геофизическое исследование земной коры и верхней мантии в области Кавказа. «Геотектоника», № 3, 1966.
- Баласаян С. И. К вопросу о происхождении гранитоидов (на примере Армянской ССР). Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 1—2, 1966.
- Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Ереван, Изд. АН Арм. ССР, 1959.
- Габриелян А. А. Магматизм и тектоника. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 5, 1964.
- Габриелян А. А. Тектоническое строение Антикавказа (Малый Кавказ). XXII сессия межд. геол. конгр., докл. сов. геол., проблема II, М., Изд. «Недра», 1964.
- Габриелян А. А., Багдасарян Г. П., Джрбашян Р. Т., Карапетян К. И., Меликсетян Б. М., Мелконян Р. Л., Мнацаканян А. Х. Основные этапы геотектонического развития и магматической деятельности на территории Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 1—2, 1968.
- Габриелян А. А., Татевосян Л. К. Схема геолого-геофизического районирования Армянской ССР и смежных частей Антикавказа. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 1—2, 1966.
- Григорян Г. О. О генетической взаимосвязи кварцевых плагнопорфиров и плагногранитов в Шамшадине. «Уч. зап. Ер. гос. ун-та», сер. геол.-геогр. наук, т. 99, 1965.
- Гукасян Р. Х., Меликсетян Б. М. Об абсолютном возрасте и закономерностях формирования сложного Мегринского плутона. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», т. XVIII, № 3—4, 5, 1965.
- Джрбашян Р. Т., Елисеева О. П., Мнацаканян А. Х., Остроумова А. С., Фаворская М. А. Связь мелового и палеогенового вулканизма Армении с типами развития геосинклинальных прогибов. М., Изд. «Наука», 1968.
- Джрбашян Р. Т., Меликсетян Б. М., Мелконян Р. Л. О магматических формациях альпийского тектоно-магматического цикла (Армянская ССР). Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 4, 1967.
- Дзоценидзе Г. С. Проблема связи вулканизма с тектоникой на примере Кавказа. XXII сессия межд. геол. конгр., докл. сов. геол., проблема II, Изд. «Недра», 1964.
- Казарян Г. А. Магматические комплексы Алавердского рудного района. Автореф. канд. дисс., М., 1962.
- Казарян Г. А., Куюмджян А. Г., Чибухчян З. О возрастном расчле-

- нении магматических пород Варденисского нагорья. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 4, 1967.
- Карапетиан Н. К. По поводу строения земной коры Малого Кавказа по сейсмическим данным. Учен. зап. Русск. пед. ин-та им. А. А. Жданова, № 5, Ереван, 1955.
- Кириллова И. В., Люстих Е. Н., Растворова В. А., Сорский А. А., Хаин В. Е. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа, М., 1960.
- Коптев-Дворников В. С., Емельяненко К. Я., Петрова М. А. Эффузивные и интрузивные комплексы Сарысу-Тенизского водораздела. «Сов. геол.», № 7, 1963.
- Котляр В. Н. Памбак. Ереван, Изд. АН Арм. ССР, 1958.
- Кузнецов Ю. А. Главные типы магматических формаций, М., Изд. «Недра», 1964.
- Магакьян И. Г., Мкртчян С. С. Взаимосвязь структуры, магматизма и металлогении на примере Малого Кавказа. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол.-геогр. наук, т. X, № 4, 1957.
- Малхасян Э. Г., Лебедев А. П. Юрский вулканизм Армении, М., Изд. «Наука», 1967.
- Милановский Е. Е. Некоторые закономерности тектоники и магматизма орогенного этапа развития Альпийского геосинклинального пояса Юго-Восточной Европы и Юго-Западной Азии. XXII сессия межд. геол. конгр., докл. сов. геол. проблема II, М., Изд. «Недра», 1964.
- Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа, М., Изд. МГУ, 1963.
- Оганесян Ш. С. О причинах, вызывающих отрицательные аномалии силы тяжести на территории Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, «Науки о Земле», № 1—2, 1966.
- Остроумова А. С., Румянцева Н. А. Вулканические щелочные формации складчатых областей, М., Изд. «Недра», 1967.
- Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Ереван, Изд. АН Арм. ССР, 1959.
- Татевосян Т. Ш. К петрографии основных и ультраосновных пород Амасийского района Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, т. III, № 2, 1950.
- Устиев Е. К. Проблемы вулканизма-плутонизма. Вулкано-плутонические формации. Изв. АН СССР, сер. геол., № 12, 1963.
- Шейнманн Ю. М. Магмы и геосинклинальный процесс. В сб. «Тектоника, магматизм и закономерности размещения рудных месторождений». М., Изд. «Наука», 1964.
- Шихалибеили Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа (в пределах Азербайджана). Баку, Изд. АН Азерб. ССР, 1966.