

МЕТАЛЛОГЕНИЯ

К. А. МКРТЧЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ ИЗВЕСТКОВО-ЩЕЛОЧНОГО И ЩЕЛОЧНОГО МАГМАТИЗМА (НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО КАВКАЗА).

Накопление нового фактического материала по историко-тектоническому развитию ряда структур Малого Кавказа позволяет отказаться от укоренившихся понятий тектонических зон и взамен них ввести понятия конкретных прогибов, в том числе эвгеосинклинальных прогибов.

По определению М. Кея, эвгеосинклинали это «прогибы, относительно быстро прогибающиеся в зонах интенсивной вулканической деятельности» [10]. Несмотря на известную условность, понятие эвгеосинклинали более точно отображает геологическую сущность структуры, чем собирательное понятие «тектоническая зона». В первом случае речь может идти лишь о конкретных моногенных структурах, пространственные очертания которых, как геометрических фигур, всегда поддаются точному определению. Границы же «тектонических зон», как правило, проводятся условно, без достаточной привязки к конкретным тектоническим формам и часто пересекают единые структуры.

Эвгеосинклинали, кроме того, понятие историческое, что предполагает конкретное определение не только ее пространственных очертаний, но и времени возникновения, циклов развития и времени замыкания. В соответствии с этим, как для всех естественно-исторических явлений, для эвгеосинклинального магматизма справедливо периодически повторяемое развитие: рождение—эволюция—замирание в пределах определенных, ограниченных в пространстве, прогибах. Последнее обстоятельство наглядно вырисовывается на примере Малого Кавказа, где продукты магматизма, как правило, размещаются строго закономерно внутри контуров синхронных прогибов, что косвенно указывает на образование магматических очагов непосредственно под прогибами.

Анализ проявлений магматизма наиболее хорошо изученных мезозойских и палеогеновых эвгеосинклинальных прогибов Малого Кавказа показывает, что эвгеосинклинальный магматизм всегда начинается с известково-щелочных серий пород и завершается щелочными и субщелочными сериями. Начало развития палеогеновых эвгеосинклинальных прогибов поддается определению несколько более трудно, в связи с малым интервалом возрастной их оторванности от предшествующих циклов развития, в связи с чем начало эвгеосинклинального магматизма

с известково-щелочных серий наглядно доказывается на примере Сомхето-Карабахской юрской эвгеосинклинали, заложение которой в лейасе над эопалеозойским метаморфическим фундаментом не вызывает сомнений. Развитие юрской эвгеосинклинали завершается в неокоме красноцветными образованиями «артаминской свиты» и ее возрастных аналогов, магматизм которых характеризуется определенно выраженным щелочным и субщелочным характером [12].

С турона (местами с сеномана) намечается заложение новых верхнемеловых эвгеосинклинальных прогибов, начальный цикл развития которых характеризуется проявлениями магматизма ярко выраженной известково-щелочной серии пород [12]. Развитие верхнемеловых эвгеосинклинальных прогибов завершается в верхнем сеноне появлением щелочных и субщелочных серий пород.

С нижнего палеогена (нижний эоцен) закладываются новые обширные эвгеосинклинальные прогибы Малого Кавказа*: Аджаро-Триалетская, Севанская, Айоцзор-Гохтанская, пространственные очертания и временные пределы развития которых поддаются определению довольно точно [5, 11]. Развитие указанных эвгеосинклиналей завершается в конце палеогена появлением ярко выраженных щелочных и субщелочных серий пород.

В развитии неогенового магматизма намечается четвертый этап проявления щелочного магматизма, относящееся к нижнему плиоцену (по абсолютному летоисчислению 8—10 млн. лет—понт), который, однако, изучен относительно слабо.

Минералого-геохимические особенности, а также пространственные закономерности распределения рудных проявлений в кругу вопросов металлогении Малого Кавказа, по сравнению с вопросами временных закономерностей, изучены намного более подробно И. Г. Магакьяном. В настоящей статье мы постарались систематизировать известные данные по эндогенным рудопроявлениям Малого Кавказа по возрастному принципу, в соответствии с намечающейся закономерностью развития магматизма из известково-щелочных типов, к щелочным и субщелочным типам внутри развития конкретных эвгеосинклинальных прогибов.

В настоящее время на Малом Кавказе наилучше изученным является Севанский эвгеосинклинальный прогиб. Нашими работами доказано наличие здесь двух крупных циклов тектоно-магматического развития; это нижне-среднеэоценовый и верхнеэоцен-нижнеолигоценовый циклы [11]. Указанный принципиального значения вывод подтверждается также работами других исследователей [8].

Магматические образования первого цикла представлены типичными известково-щелочными породами основного и кислого состава, в числе которых наибольшим развитием пользуются субинтрузивные габбро-порфиры и кварцевые порфиры, различные липарито-дацитовые

* Для удобства изложения в географическое понятие „Малый Кавказ“ условно включается и Аджаро-Триалетия (К. М.).

порфиры, андезитовые порфириты, кварцевые альбитофиры, с многочисленными гибридными их разновидностями, интрузивные породы моноцит-гранодиоритовой серии, граббровые и габбро-пироксенитовые интрузии, многочисленные дайковые образования кварц-порфировой и диабазовой серии. Указанные магматические образования развиты по всей площади эвгеосинклинали, достигая наибольшего развития в центральной ее части и прибортовых участках. Петрографические и петрохимические особенности указанных образований детально изучены работами целого ряда исследователей [1, 2, 3, 4, 8]. С нижне-среднеэоценовым циклом развития Севанской эвгеосинклинали, в частности, с продуктами известково-щелочного магматизма парагенетически связываются многочисленные рудные проявления и месторождения, среди которых некоторые имеют важное практическое значение. В настоящее время в связи с недостаточностью данных о возрастном положении известных рудопроявлений внутри цикла, не представляется возможным решить вопрос их парагенетических связей с конкретными магматическими фациями. Мы в состоянии выделить лишь рудные формации, в общем связанные с циклом проявления известково-щелочного магматизма.

К рассматриваемому комплексу относятся медно-колчеданное Чкнах (Чибухли) и серноколчеданное месторождения, Чернореченское проявление полиметаллов и ряд мелких проявлений Чкнахского рудного поля; полиметаллические месторождения и проявления Привольненское, Черемша, горы Вьючной, горы Медная, горы Песчаная, Гайдарбек, Круглой шышки и др. Леджанского рудного поля; Првашен-Будагидзорское, Марцское, Нижнекатакское, Папниталиджурское и Куртикское полиметаллические проявления Бабаджанского рудного поля; Заманское, Сисимаданское, Чамлугское, Антониевское, Эларское, Анкадзорское, Назонуртское медно-серноколчеданные и медно-гематитовые месторождения и проявления Анкадзорского рудного поля; серноколчеданные месторождения Тандзут и Лермонтовское полиметаллическое проявление Тандзутского рудного поля, медно-гематитовое проявление Егшатово-Балка, ряд магнетит-гематитовых проявлений бассейна р. Бындор (правого притока р. Памбак), медно-колчеданные месторождения Фиолетово, Арцруни, полиметаллическое проявление Маймех Дилижанского рудного поля, железорудные месторождения и проявления Разданского рудного поля, Чайкендское медно-магнетитовое проявление и ряд других. Для всех перечисленных месторождений и проявлений характерен определенный комплекс нерудных минералов, среди которых широко представлены кварц, барит, кальцит ангидрид (гипс); для контактных месторождений — эпидот, гранаты, андалузит и др. Вторичные изменения вмещающих пород выражены в пропилитизации и образовании вторичных кварцитов, при этом оглинение пород представлено каолиннизацией.

Возрастное положение всех вышеуказанных месторождений и проявлений определяется их приуроченностью к полю развития нижнесреднеэоценовых образований. Этот не вполне достаточный критерий в извест-

ной степени является объективным в связи с тем обстоятельством, что перечисленные выше месторождения и проявления были известны до того, как в пределах Севанского эвгеосинклинального прогиба были выделены верхнеэоцен-нижнеолигоценовые образования, после чего все они закономерно остались в пределах поля развития нижне-среднеэоценовых образований. Кроме того, в базальных конгломератах верхнеэоцен-нижнеолигоценовых отложений в ряде пунктов отмечены гальки вторичных кварцитов, пропилитизированных пород, иногда с сульфидной минерализацией, указывающих на предверхнеэоценовый возраст одного цикла рудообразований.

В составе магматических пород верхнеэоцен-нижнеолигоценового цикла широко представлены субщелочные и щелочные породы, в числе которых наибольшим развитием пользуются субинтрузивные трахидациты, трахиандезиты, трахиты, тешениты, санидиновые андезиты, с многочисленными гибридными их разновидностями, интрузивные породы апатитовых габбро, шонкинитов, порфирсвидных и др. сиенитов, щелочных сиенитов, в т. ч. нефелиновых сиенитов и арменитов. Развиты они в пределах боковых прогибов Севанской эвгеосинклинали. Петрографические и петрохимические особенности указанных образований детально изучены работами целого ряда исследователей [1, 3, 8].

По сравнению с первым комплексом, рудные месторождения второго комплекса имеют незначительное распространение. К ним относятся полиметаллические проявления Цахкасар и Анананцял, Тежсарская группа редкоземельных рудопроявлений, проявления флюорита, ряд проявлений радиоактивных металлов, Шахназарское и Калининское месторождения агата, проявление агата и хальцедона у сс. Качаган, Шамахян, Туманянское и Дилижанское месторождения бентонитовых глин, значительные скопления исландского шпата в окрестностях сс. Ваагни, Шамахян. Предположительно к ним относятся медно-мышьяковое проявление Мецсара (Леджанское рудное поле), Ачаджурское гематитовое месторождение и ряд других. Вторичные изменения пород выражены в окремнении (образование яшмовых и джаспилитовых комплексов, лейцитизации, при этом оглинение пород выражено монтморилонитизацией (бентонитизацией). Возрастное положение рудопроявлений комплекса определяется их приуроченностью к верхнеэоцен-нижнеолигоценовым магматическим образованиям, в пределах которых, в преобладающих случаях, более молодые магматические образования отсутствуют.

В пределах Севанского эвгеосинклинального прогиба ярко выраженной петрографической индивидуальностью выделяются интрузии порфирсвидных гранитов и граносиенитов (Гилутский массив, Фиолетовская, Меградзорская и Анкаванская (?) дайковые интрузии), положение которых в общей истории развития эвгеосинклинали остается еще не совсем ясным.

В составе рудного комплекса этого цикла в настоящее время хоро-

шо выделяются золото-висмутовая, медно-молибденовая, шеелитвольфрамитовая и ортитовая рудные ассоциации.

К первой из них относятся Меградзорская и Гамзачиманская группы месторождений, Тандзутское, Фиолетовское месторождения, а также по-видимому, Зодское месторождение. Медномолибденовая ассоциация представлена Анкаванским месторождением, рудопроявлениями Цклаки-агбюр (Гилутский массив), Дилижанским и Гелкендским. Шеелитвольфрамитовое и ортитовое оруденение установлены в пределах Гилутского массива.

Возрастное положение комплекса определяется эпигенетическим характером руд по отношению к интрузиям порфировидных граносиенитов.

Возрастными и генетическими аналогами Севанского эвгеосинклинального прогиба на Малом Кавказе являются Айоцдзор-Гохтанский и Аджаро-Триалетский прогибы. Для Айоцдзор-Гохтанского эвгеосинклинального прогиба также характерно наличие крупных ниже-среднеэоценового и верхнеэоцен-нижнеолигоценового циклов тектоно-магматического развития.

Магматические образования первого цикла представлены типичными породами основного и кислого состава, в числе которых широко развиты субинтрузивные габбро-порфириты, андезитовые порфириты, кварцевые порфиры, с многочисленными гибридными их разновидностями, интрузивные породы монзонит-гранодиоритовой серии, габбро, диабазовые даечные образования и др., распространенные по всей эвгеосинклинали.

С комплексом магматических фаций ниже-среднеэоценового цикла пространственно и парагенетически связываются широко развитые в Айоцдзор-Гохтанском прогибе медноколчеданные и свинцово-цинковые руды (Газминское рудное поле и др.), с тем же характерным комплексом сульфидов металлов в ассоциации с нерудными минералами—кварца, барита, кальцита, ангидрида (гипса) и др. и образованием вторичных кварцитов, при этом оглинение пород представлено каолинизацией.

Возрастное положение комплекса определяется приуроченностью рудспроявлений и вторичных изменений к образованиям ниже-среднеэоценового цикла.

В составе магматических пород верхнеэоцен—нижнеолигоценового цикла широко представлены субщелочные и щелочные породы, в числе которых отмечены щелочные базальтоиды, трахиандезиты, трахидациты, трахиты, санидионовые трахиты и др. [13], пространственно приуроченные к боковым прогибам Айоцдзор-Гохтанской эвгеосинклинали. С образованиями верхнеэоцен-нижнеолигоценового цикла пространственно и парагенетически связываются развитые здесь Айоцдзорское сурьмяно-полиметаллическое месторождение, значительные скопления марганцевых руд в районе сел. Мартирос, проявления целестина в районе сел. Малишка, минерализация радиоактивных металлов и редких земель и др.

Вторичные изменения пород изучены слабо; на основании аналогий с Севанской и др. эвгеосинклиналями, здесь можно предполагать широкое развитие джаспидитизации, бентонитизации и др.

С интрузиями порфировидных гранитов и граносиенитов (в т. ч. с последними их дериватами-аплитовидными гранитами), пространственно и парагенетически связываются крупнейшие медно-молибденовые и собственно молибденовые месторождения Агарака, Айгедзора, Личка, Каджарана, Дастакерта и проявления Прошиберда, Вардениса и др., золоторудные месторождения Личкваза, Вардана-дзора и др.

Для Аджаро-Триалетской эвгеосинклинали также характерно наличие ниже-среднеэоценового и верхнеэоцен-нижнеолигоценового циклов тектоно-магматического развития [5]. Магматические породы первого цикла представлены типичными известково-щелочными типами, основного и кислого состава, в числе которых широко развиты субинтрузивные габбро-порфириты, андезитовые порфириты, интрузии гранодиорит-монцонитового ряда и габбро. Сосредоточены они, главным образом в центральной части и западной половине эвгеосинклинали. В Аджарии, в районе развития кислой интрузивной фации известны многочисленные рудопроявления, которые в основном группируются в Мерисском рудном поле. Здесь известны: медно-полиметаллическое месторождение Варза, барито-полиметаллические месторождения Цхалбокела, Велибури, Вайо, и др. В составе нерудных минералов основными являются кварц, барит, кальцит, ангидрид (гипс) и др. Вторичные изменения вмещающих пород выражены пропилитизацией и образованием вторичных кварцитов (район сел. Цаблана), при этом оглинение пород выражено каолинизацией [7, 14].

Магматические образования второго цикла сосредоточены в боковых прогибах Аджаро-Триалетской эвгеосинклинали (Гурийском, Ахалцихском и др.). В их составе широким развитием пользуются субщелочные и щелочные породы, в том числе различные трахидациты, трахиты, трахиандезиты, тефриты, тешениты, комптониты, мончикиты, анальцимовые и др. сиениты [7].

С магматическими образованиями второго цикла ассоциируются крупные месторождения щелочных бентонитовых глин — Цихис-Убани, Ванис-Кеди, Мтис-Пири, Голиатаури и др. Асканской группы в Гурии, а также проявления бентонитовых глин в составе угленосной толщи Ахалцихского прогиба. В пределах последнего известен ряд месторождений агата; Орали, Барбала, Зиарат, Орджана-Памачской группы и Агара, Агарис-геле, Мечурис-сахлеби из группы Шурдо. Месторождения и проявления агата сопровождаются монтмориллонитизацией вмещающих пород. По-видимому со вторым циклом магматизма Гурийского бокового прогиба связываются марганцевые месторождения Чхари-Аджаметского и Чиатурского рудных полей, осадочное происхождение первого из которых в последние годы ставится под сомнение [9].

В пределах Мерисского рудного поля известно небольшое молибденовое рудопроявление Намонастрэви, что возможно указывает на нали-

чие слабых проявлений магматизма и оруденения интрузий порфири-видных граносиенитов.

В составе Сомхето-Карабахской мезозойской эвгеосинклинали широко развиты и детальному петрохимическому исследованию подвергнуты магматические образования первого цикла. В их составе наиболее широким развитием пользуются субинтрузивные кварцевые порфиры, габбро-порфириты, андезитовые порфириты, плагиогранитовые и монзонит-гранодиоритовые интрузии [4], которые развиты по всей ширине эвгеосинклинали, в том числе и в Кафанском сегменте, который при последующем наложении верхнемеловых и палеогеновых прогибов потерял структурные связи с основной частью эвгеосинклинали (последняя в литературе известна под названием Сомхето-Карабахской тектонической зоны).

С полем развития щелочно-земельных магматических комплексов пространственно связаны крупнейшие колчеданные месторождения Малого Кавказа, в том числе медноколчеданные месторождения Алаверди, Шамлуг, Ахтала, Кафан, проявления Карнут, Маданидзор, Арчичидзор, Ттуджур, Гетабек, Чирагидзор, Шекаох и др. Руды указанных месторождений также сопровождаются весьма характерным и широкоизвестным комплексом нерудных минералов (кварц, барит, кальцит, гипс ангидрид и др.) и вторичных изменений—пропилитизацией и образованием вторичных кварцитов, при этом оглинение пород выражено каолиннизацией.

Магматические образования второго цикла (верхняя юра—нижний неоком) на территории Армянской ССР изучены весьма слабо и говорить о наличии в их составе щелочных или субщелочных пород преждевременно. В районе юго-восточных склонов Иджеванского хребта, в окрестностях г. Абегакар значительное развитие имеют трахитоидные кварцевые альбитофиры. Аналогичные породы известны и в составе верхнеюрской вулканогенной толщи Зангезура, что указывает на развитие магматических очагов типично щелочно-земельных кварцевых порфиров средней юры в сторону некоторого повышения щелочности в верхней юре. На северо-западном продолжении вулканогенных толщ юры Сомхето-Карабахской эвгеосинклинали, в районе гор. Кутаиси, в составе верхней юры описаны тешениты [7]. В ближайшем будущем аналогичные образования, по-видимому, будут описаны и в составе верхнеюрской-нижнемеловой толщи на территории Армянской ССР. В последние годы были организованы широкие поиски исландского шпата и месторождений агата в Кафанском, Горисском и Сисианском районах, в пределах развития верхнеюрской вулканогенной толщи, где известны были многочисленные мелкие их проявления. В результате выявлены значительные скопления агата и халцедона в районе с. Арцваник, в урочищах Пелер, Арцваник, Цурт-ахбюр и др. На проявлении Цурт-ахбюр совместно с агатом отмечено наличие марганцевой минерализации и скоплений цеолитов.

Проявления агата, исландского шпата и арагонита обнаружены в Известия, XVIII, № 3—4—3

долине Воротана, в районе с. Лор, в урочище Шахвердляр. Скопления агата на Шахвердлярском проявлении достигают промышленных масштабов.

С верхнеюрским-нижнемеловым магматизмом связываются проявления исландского шпата; в Бердском (Шамшадинском) районе (Мовсес) и Иджеванское месторождение исландского шпата.

Магматические образования верхнемеловых прогибов Малого Кавказа также изучены пока слабо. В общих чертах здесь намечается наличие двух магматических комплексов, соответственно известково-щелочного и субщелочного характера. С комплексом магматических формаций известково-щелочной серии, в составе которой известны андезитобазальтовые, кварц-порфировые, габбровые и гранитоидные тела, пространственно связывается ряд слабо изученных кварц-сульфидных проявлений меди, полиметаллов в ассоциации с баритом. Ярким представителем этого типа является Маднеульское месторождение в Грузинской ССР. К указанному комплексу относятся также магнетитовые и медно-гематитовые рудопроявления типа Кохбской группы.

Довольно обширную и лучше изученную группу составляют рудопроявления и месторождения второго цикла. К ним относятся марганцевые месторождения и рудопроявления Севкара, Калача, Добедашена в Иджеванском Ноемберянском районах, Сваранцское месторождение в Горисском районе, ряд марганцевых рудопроявлений подчиненных свите Мтавари в Грузинской ССР [6]. Большую промышленную ценность представляют агат-халцедоновые месторождения комплекса — Саригюхское и Калачинское, а также крупнейшие месторождения щелочных бентонитовых глин — Саригюхское, Котигюхское, Ноемберянское. В последние годы обнаружены новые месторождения бентонитовых глин, подчиненные свите Мтавари — в районе сс. Цхинкури, Губисцхали и Ахали-Бедисеули [6]. К рассматриваемому комплексу относятся также проявления марганца и редкоземельная минерализация бассейна р. Веди.

Резюмируя вышеуказанное, можем констатировать, что систематизацией материала по эндогенным рудопроявлениям юры, мела и палеогена Малого Кавказа, по возрастному принципу, несмотря на скудость имеющихся данных, выявляется четкая закономерность парагенетических связей определенных рудных ассоциаций с проявлениями известково-щелочного и щелочного магматизма. Достоверность закономерности подтверждается периодической повторяемостью сходных рудных ассоциаций во времени, в связи с периодической повторяемостью парагенетически с ними связанных магматических формаций.

В частности, в неполном перечне для известково-щелочного магматизма характерны кварц-сульфидные руды меди, свинца цинка железа (колчеданные месторождения) и др. металлов, магнетитовые хромитовые, медноникелевые руды и др.; из нерудных минералов преобладают кварц, барит, ангидрид (гипс), кальцит; из вторичных процессов характерны проилитизация и образование вторичных кварцитов, при этом огличение вмещающих пород выражено каолинизацией.

Для субщелочного и щелочного магматизма характерны окислы металлов (марганцевые и др. руды), сурьмяно-полиметаллические, апатит-магнетитовые и пиролюзит-магнетитовые руды. Из нерудных минералов кварц заменяется халцедоном и агатом, кальцит—исландском шпатом и арагонитом, появляются цеолиты, апатиты, целестин, флюорит, слюды и др. (к этой группе должен относиться и алмаз); из вторичных процессов характерны окремнение (яшмовые и джаспилитовые образования), фенитизация и др., оглинение пород выражено бентонитизацией.

Государственный производственный
геологический комитет Армянской ССР
Комплексная экспедиция

Поступила 12.XI.1964.

Կ. Ն. ՄԿՐՏՁՅԱՆ

ՀՈՂԱԿԱԿԱՅԻՆ ԵՎ ԱԿԱԿԱՅԻՆ ՀՐԱԲԵԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏ ԿԱՊՎԱԾ
ՀԱՆՔԱՌԱՋԱՅՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
(Փոքր Կովկասի սրինակով)

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում փոքր Կովկասի մի քանի տեկտոնական կառուցվածքներ դիտվում են որպես էվգեոսինկլինալային ճկվածքներ, որոնց հետ կապված հրաբխականությունն ունի բնա-պատմական բոլոր միավորներին հատուկ սկիզբ, դարգացում և վախճան: Այս տեսակետից պարտադիր է որոշել էվգեոսինկլինալային ճկվածքների ոչ միայն տարածական սահմանները, այլև սահմանները ժամանակի մեջ: Գոյություն ունեցող փաստական նյութի վերլուծությունն ըստ ժամանակագրական հերթականության հանգեցնում է այն եզրակացության, որ Սոմխեթո-Ղարաբաղի (լուրա-նեոկոմ և վերին կավիճ), Սևանի, Հայոցձոր-Գողթանի և Աջարո-Քրիալեթի (պալեոգեն) էվգեոսինկլինալների հրաբխականությունը սկսվում է հողակալային և վերջանում է ալկալային տեսակներով: Հողակալային հրաբխականության հետ սովորաբար կապված են պղնձի, կապարի, ցինկի, երկաթի և այլ մետաղների քվարց-սուլֆիդային հանքանյութային կոլեկցիաները (կոլեկցիանային հանքավայրերը), մագնետիտային, քրոմիտային, պղինձ-նիկելային հանքանյութերը, որոնց ուղեկցող ոչ մետաղային միներալներից մեծ տարածում ունեն քվարցը, բարիտը, անհիդրիդը (գիպսը), կալցիտը և այլն: Ապարների երկրորդական փոփոխություններն ունեն պրոպիլիտացման և երկրորդական քվարցիտների առաջացման բնույթ, որոնք ուղեկցվում են ապարների կաուլինսցմամբ:

Ալկալային հրաբխականության հետ կապված են մետաղների օքսիդները (հատկապես մանգանի, ուրանի, թորիումի և այլն), ծարիր-բազմամետաղային, ապատիտ-մագնետիտային, պիրոլյուզիտ-մագնետիտային հանքատեսակները և այլն:

Ոչ մետաղային միներալներից քվարցին փոխարինում են ագատը և խալցեդոնը, կալցիտին՝ իսլանդական սպաթը և արագոնիտը, հանդես են գալիս սլյուսները, ապատիտները, ցելեստինը, ֆլյուորիտը, փայլարները և այլն (այս

խմբին պետք է վերագրել նաև այնպիսի: Ապարների երկրորդական փոփոխութունների համար բնորոշ են ջրապիլիտացումը, բենթոնիտների առաջացումը և այլն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Багдасарян Г. П. О механизме внедрения и этапах формирования Тежсарской щелочной интрузии в Армении. Изв. АН Арм. ССР, № 8, 1950.
2. Багдасарян Г. П. О контактовых и постмагматических явлениях, связанных с комплексом щелочных пород Центральной Армении. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол., № 2, 1956.
3. Багдасарян Г. П. Петрографические особенности порфировидных сиеенито-гранитов Гамзачиманской интрузии. Изв. АН Арм. ССР, сер. мат. наук, № 2, 1955.
4. Баласанян С. И. Интрузивный магматизм Сомхето-Карабахской зоны. Изд. Ергосуниверситета, Ереван, 1963.
5. Гамкрелидзе П. Д. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы. Изд. АН Груз. ССР, Тбилиси, 1949.
6. Гугушвили В. И. Меловой вулканизм Грузинской глыбы. Автореферат канд. дисс., Тбилиси, 1964.
7. Дзоценидзе Г. С. Петрографические провинции Закавказья. «Петрографические провинции, изверженные и метаморфические горные породы». Изд. АН СССР, Москва, 1960.
8. Джрбашян Р. Т. Палеогеновый вулканизм Базумского хребта (Арм ССР). Автореферат канд. дисс., Ереван, 1964.
9. Долидзе Д. П. Некоторые вопросы геологического строения и оценки перспектив Чнатурского и Чхари-Аджаметского месторождений марганца. Автореферат канд. дисс., Тбилиси, 1964.
10. Кей М. Геосинклинали Северной Америки. Изд. И. Л., 1955.
11. Мкртчян К. А. Характеристика палеогеновой структуры западной части Севанской тектонической зоны. Научн. техн. об. «Геология и горное дело», № 2, Ереван, 1962.
12. Мнацаканян А. Х. Меловые вулканические серии Северной Армении и связанное с ними минералообразование. Автореферат канд. дисс. Ереван, 1964.
13. Остраумова А. С. Третичный вулканизм Западного Даралаггеза. Автореферат канд. дисс., Ленинград, 1962.
14. Твалчрелидзе Г. А. Эндогенная металлогения Грузии. Госгеолтехиздат, 1961.