

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ХОРЕНЯН РИММА АРУТЮНОВНА

МЕЗОЗОЙСКИЙ МАГМАТИЗМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЦАХКУНЯЦКОГО АНТИКЛИНОРИЯ

Специальность: 04.00.08 - петрография, литология
и минералогия

(Диссертация написана на русском языке)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Хоренян Римма Арутюновна

МЕЗОВОЙСКИЙ МАГМАТИЗМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЦАХКНЯЦКОГО АНТИКЛИНОРИЯ

Специальность: 04.00.08 - петрография, литология
и минералогия

(Диссертация написана на русском языке)

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Е р е в а н
1 9 7 5



Ереванский ордена Трудового Красного Знамени государственный университет направляет Вам автореферат диссертации Хоренян Р.А. на тему "Мезозойский магматизм северо-западной части Цахкуняцского антиклинария".

Работа выполнена в Институте геологических наук АН Армянской ССР.

Официальные оппоненты:

1. Доктор геолого-минералогических наук, профессор С.И.Баласанян
2. Кандидат геолого-минералогических наук, доцент Р.Г.Геворкян

Ведущее предприятие - Управление геологии Совета министров Армянской ССР.

Автореферат разослан "24" ноября 1975 года.

Защита диссертации состоится "24" декабря 1975 г. на заседании Совета по присуждению ученых степеней геологического факультета Ереванского государственного университета.

С диссертацией можно ознакомиться в кабинете научных работников университета.

Ваш отзыв (в двух экземплярах, с заверенной подписью) просим прислать по следующему адресу: 375049, Ереван, ул.Нрабьяна I, Ереванский государственный университет.

Ученый секретарь Совета ЕГУ

Г.М.Игнацкян

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

А к т у а л ь н о с т ь п р о б л е м ы. Предлагаемая работа проводилась в одном из сложных и сравнительно слабо изученных районов Армении – полосе сочленения двух крупных тектонических единиц Севано-Циракского синклиория и Цахкуняцкого антиклиория. Граница между ними проходит по Анкаванскому глубинному разлому СЗ простирания и характеризуется широким развитием эффузивного и интрузивного магматизма.

Наиболее детальные работы автором были проведены в Спитакском районе, в котором мезозойские магматические образования, представленные эффузивно-пирокластической апаранской толщей, интрузивными образованиями – Гехаротский массив и малыми интрузиями основного и среднего состава пользуются широким развитием. Работы предыдущих исследователей /К.Н.Пафенгольц, В.Н.Котляр, В.П.Ренгартен, А.Т.Асланян, А.А.Габриелян, О.А.Саркисян, П.Л.Епремян, **Я.Р.Арутюнян** и др./ в указанной области носили в основном регионально-геологический характер и поэтому достоверных сведений о возрасте и вещественном составе развитой здесь вулканогенной апаранской толщи не имелось. Не были освещены также вопросы становления внедренного в апаранскую толщу Гехаротского интрузива, а также представляющий большой интерес вопросы перспектив рудоносности этой территории. Одновременно учитывая, что рассматриваемая территория входит в область среднеальпийской складчатости /по А.А.Габриеляну/, характеризующуюся широким развитием третичного магматизма, сам факт проявления здесь U_3-K , тектоно-магматического этапа представляется достаточно проблематичным.

Исходя из вышеизложенного, автору и было поручено выполнение настоящей работы.

Ц е л ь р а б о т ы. Выяснить геолого-тектоническую позицию вулканогенной апаранской толщи и тоналитовых интрузивных образований зоны сочленения Цахкуняцкого антиклиория и Севано-Циракского синклиория; установить особенности строения и условия формирования вулканогенной апаранской толщи.

генной апаранской толщи и Гехаротского массива; выяснить особенности вещественного состава мезозойских магматических образований и породообразующих минералов, а также видового и вещественного состава, морфологических особенностей акцессорных минералов; на основании геологических, петрографо-минералогических, геохимических исследований восстановить историю тектоно-магматического развития рассматриваемой зоны, выяснить вопросы формационной принадлежности магматических образований, их петрогенезиса и возможной рудоносности.

Н а у ч н а я н о в и з н а р а б о т ы. В результате проведенных исследований выяснена геолого-тектоническая позиция апаранской вулканогенной толщи и Гехаротского массива - пространственная их приуроченность к зоне сопряжения Анкаванского СЗ и Спитакского субмеридионального разломов; из состава пород фундамента выделена вулканогенная /апаранская/ толща - эффузивная фация верхнеюрско-нижнемелового магматизма характеризующаяся слабым метаморфизмом в пропилитовой фации; проведено её фациальное расчленение, состав которой, как выяснилось, варьирует от базальтов до андезито-дацитов и дацитов; установлена полифазность, полифациальность Гехаротского массива, изучены особенности вещественного состава различных типов пород и породообразующих минералов; установлено единство геолого-тектонической позиции, возрастная общность, сходство вещественного состава и особенностей процессов петрогенезиса вулканитов и интрузивов, которые позволяют рассматривать вулканогенную толщу и интрузивные образования как эффузивную и гипабиссальную фации верхнеюрско-нижнемелового магматизма; выявлена приуроченность малых интрузий /даек, экструзивных тел/ к зонам нарушений северо-восточного простирания, секущим массив и установлены их отличия от пород интрузива в вещественном составе, петрохимических особенностях и геохимическом спектре, на основании которых выделена формация верхнемеловых малых интрузий /возраст по данным K-Ar метода 84 ± 5 и 70 ± 7 млн.лет/; установлено сходство вещественного состава, петро-

химических и геохимических особенностей пород Анкаванского и поздних фаз Гехаротского массивов, что позволяет судить о перспективах рудоносности последних.

Практическая ценность работы. Выявленное сходство в геохимической специализации и петрохимических особенностях пород Анкаванского интрузива и поздних фаз Гехаротского массива позволяет по новому подойти к оценке перспектив рудоносности изученной области и рекомендовать её для проведения поисковых работ на медно-молибденовую минерализацию.

Фактический материал. Предлагаемая работа проводилась в экспедиции прогнозирования ИГН АН Арм.ССР и является итогом полевых и камеральных исследований автора за период 1971-75 гг. Полевые работы проводились в Арагацском и Разданском административных районах. Изучен разрез вулканогенной свиты, проведены маршрутные пересечения и наблюдения над её контактами с Гехаротским массивом. Составлена схематическая геологическая карта района Гехаротского массива

Проведены маршруты и в пределах однотипных интрузивов - Анкаванского, Агверанского и Такарлинского. В процессе полевых работ было отобрано свыше 1100 образцов и 47 протолок. В течение камеральной обработки, проведенной в ИГН АН Арм.ССР, частично в ВИМСе и ИМГРЭ, было просмотрено 1200 шлифов и 43 протолок; в большом количестве замерены оптические константы на Федоровском столике и показатели преломления минералов методом фокального экранирования.

По материалам автора выполнены следующие аналитические работы: силикатные химические анализы пород /64/ и минералов /19/, приближенно-количественные спектральные определения 50 элементов в породах /свыше 650/, в минералах /37/, рентгенометрический анализ минералов /40/, рентгенографические определения минералов в инфракрасной спектроскопии /12/, определения показателей преломления минералов /43/, пламенно-фотометрические определения лития, рубидия, цезия в породах /14/,

количественно-спектральные определения элементов группы железа /16/, определения абсолютного возраста пород калий-аргоновым методом /13/.

При выполнении данной работы автор пользовался советами и содействием академика АН Арм.ССР И.Г.Магакьяна, чл.-корр. АН Арм.ССР А.Т.Асланяна, доктора геолого-минералогических наук А.Е.Кочаряна. Большую помощь оказали автору консультации и ценные замечания докторов геолого-минералогических наук М.А.Фаворской и С.В.Григоряна. В ходе исследований автору оказывалась помощь со стороны Г.П.Багдасаряна, Б.М.Мелик-селяна, Р.Л.Мелконяна, Р.Т.Джрбашяна, А.Х.Мнацаканян, З.О.Чибухчяна, а также Р.С.Симоняна, Ж.С.Вартазарян, В.Г.Мирзоян. Всем вышеуказанным лицам, а также сотрудникам лабораторий ИГН АН Арм.ССР, ВИМСа, ИМГРЭ АН СССР автор выражает свою искреннюю признательность.

С о б ъ е м р а б о т ы. Диссертация, помимо введения и заключения, состоит из 7 глав: краткого геологического очерка зоны сочленения Севано-Циракского синклинория и Цахкуняцкого антиклинория, геологии мезозойских магматических образований, четырех основных глав, в которых изложены петрография, петрохимия, минералогия и геохимия вулканогенной толщи, Гехаротского интрузива и малых интрузий, на основании которых рассмотрены вопросы петрогенезиса отмеченных образований. Изложено на 153 страницах машинописного текста. Список использованной литературы насчитывает 110 наименований. Текст иллюстрирован 35 фигурами и 49 таблицами.

І. КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Район Гехаротского интрузива занимает СЗ часть зоны сочленения Цахкуняцкого антиклинория и Севано-Циракского синклинория, входящих в Малокавказский мегантиклинорий, являющийся частью Анатолийско-Иранско-Кавказского сегмента Альпийско-Гималайской складчатой области

/по А.Т.Асланяну, А.А.Габриеляну/. Цахкуняцкий антиклинорий и Севано-Ширакский синклиний резко отличаются друг от друга стратиграфическим разрезом, структурным планом тектонических деформаций, характером магматизма и историей тектонического развития.

Цахкуняцкое горст-антиклинорное поднятие представляет собою выступ байкальского фундамента, вытянутый в СЗ направлении, с преобладающим меридиональным планом складчатости. Породы метаморфического комплекса на крыльях антиклинория перекрываются менее дислоцированными вулканогенными образованиями, относимыми нами к верхней юре - нижнему мелу, осадочными отложениями верхнего мела и эоценовыми вулканитами. Пликативные структуры последних отличаются от структур байкальского комплекса северо-западным планом складчатости.

Севано-Ширакский синклиний, примыкающий к Цахкуняцкому горст-антиклинорию с севера, характеризуется сложным геологическим строением и широким развитием вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований мела и палеогена мощностью 4-5 км. В ядрах антиклинальных структур выступают карбонатные и вулканогенно-осадочные породы мела. Общий план пространственного расположения пликативных структур северо-западный дугообразный, что характерно для структурного плана малого Кавказа в целом.

По характеру гравитационного поля Севано-Ширакская синклиналь входит в зону центрального относительного минимума силы тяжести, характеризующуюся большой мощностью земной коры - порядка 52-55 км /Оганесян, Балавадзе/.

Зона сочленения Цахкуняцкого антиклинория и Севано-Ширакского синклиния приурочена к полосе Анкаванского разлома, узлы пересечения которого с поперечными нарушениями характеризуются интенсивным проявлением эффузивного и интрузивного магматизма.

По данным гравитационных исследований исследуемая область характеризуется отчетливо выраженным горизонтальным градиентом силы тяжести

/Аджимамудов, Сироткина и др./.

С тектонической и магматической активизацией зоны в верхнемеловое время связано формирование базальт-андезитовых и тоналитовых магматических образований, приуроченных к зоне пересечения магмоконтролирующих структур: Анкаванского СЗ простирания и Спитакского субмеридионального разломов. Верхнемеловые дайки и экструзивные тела основного и среднего состава, связанные с магматической активностью структур СВ простирания.

В конце мелового времени имели место складкообразовательные движения и интенсивное поднятие региона. С этого времени западные блоки исследуемой территории /Спитакский, Апаранский, Цахкуняцкий/ не испытывали интенсивного погружения. Вулканогенные и вулканогенно-обломочные образования палеогена, развитые в центральной части Спитакского блока, характеризуются сокращенными мощностями, свидетельствующими о приподнятом положении блока в позднегеосинклинальную стадию развития. Начиная с олигоцена, в результате пиринейской фазы складчатости Антикавказ вступает в орогенный подэтап развития. Магматическая активизация исследуемой зоны выражается в формировании олигоценовой и миоценовой формаций субвулканических гранитов и сопровождается интенсивным калиевым метасоматозом.

В позднемиоцен-антропогенный период в пределах исследуемой зоны широко развивается вулканизм, связанный с трещинами разного типа /К.И.Карпетян/, образуется Арагацский вулканический массив, лавы которого частично перекрывают исследуемую зону с юго-запада.

Анализ истории развития магматизма и тектоники зоны Анкаванского разлома позволяет прийти к выводу об обусловленности сложной картины магматизма области, неоднородностью доальпийского фундамента и различиями в истории развития отдельных блоков.

П. ГЕОЛОГИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

К зоне Анкаванского разлома приурочены дотуронские тоналитовые массивы /Анкаванский, Такарлинский, Гехаротский/, возраст которых датируется радиологическими данными 127 ± 5 и 96 ± 4 млн лет/ как нижнемеловой /неокомский/. Гехаротский массив приурочен к юго-западному борту Севано-Ширакского синклиория, в западной части Памбакского хребта, слагая массив г.Цилкар с его отрогами. Внедрение его контролировалось зоной сопряжения Анкаванского глубинного разлома СЗ простирания с поперечным Спитакским разломом. Интрузив представляет собой штокообразное тело, обнаженная часть которого занимает площадь около 22 кв.км; становление его всеми исследователями принималось как однофазное внедрение, сопровождающееся широко проявленной его жильной серией. Наши исследования позволили выявить многофазный характер Гехаротского интрузива. На основании геологических взаимоотношений установлена следующая последовательность формирования массива: I фаза - биотитово-роговообманковые кварцевые диориты, тоналиты /главная фация/; пироксен-роговообманковые кварцевые диориты, диориты, гранодиориты /эндоконтактная фация/; II фаза - лейкократовые тоналиты и кварцевые диориты /дополнительные интрузии/; III фаза - гранит-аплиты, гранит-порфиры, пегматиты /жильно-магматические породы/.

В целом породы Гехаротского массива, как и вышеуказанных интрузивов исследуемой зоны, относятся к тоналитовому формационному типу.

Гехаротский интрузив сечет вулканогенную толщу, которая согласно нашим наблюдениям представлена дифференцированным рядом пород от диабазовых, базальтовых, андезитово-базальтовых, андезитовых порфиров до субвулканических дацитовых, липарито-дацитовых порфиров.

Вопрос возраста вулканогенной толщи до настоящего времени является дискуссионным: часть исследователей относит её к байкальскому метаморфическому комплексу, другие - к мезозою. Разрешение вопроса

времени формирования вулканогенной толщи имеет важное значение с точки зрения восстановления истории тектонического и магматического развития исследуемой зоны, определения времени её заложения.

Кроме отмеченных пород как в тоналитовых массивах, так и во вмещающих их породах, широким развитием пользуются штокообразные тела, представленные диабазовыми, габбро-диоритовыми, диоритовыми порфиритами, площадью около 300 кв. м и дайками мощностью 1-5 м, протяженностью от нескольких сот до 2-3 км. Простираание даек северо-восточное, падение крутое 60-70°. Они пересекают породы всех фаз интрузивов, имея резкие контакты с последними. Макроскопически это меланократовые массивные, мелкозернистые породы с отчетливой зоной закалки шириной от 5 до 7 мм, с направленной ориентацией вкрапленников вдоль контактовой оторочки. По своему составу отмеченные породы часто отличаются от пород интрузива и связаны в пространстве с тектоническими нарушениями СВ простираания, вдоль которых наблюдаются смещения Гранит-аплитовых даек, раздробленность и смятие пород главной фазы тоналитовых массивов, развитие карбонатных прожилков. Все факты свидетельствуют о внедрении малых интрузий в уже застывший массив, т.е. об определенном временном отрыве от формирования пород ранних фаз.

Об этом же свидетельствуют наблюдаемые местами прорывания отмеченными образованиями органогенных известняков сантона, а также и сведения их абсолютного возраста 84 ± 5 млн лет для диоритовых и 10 ± 7 млн лет для габбро-диоритовых даек/, четко отличающиеся от абсолютного возраста пород Гехаротского интрузива 127 ± 5 млн лет.

Ш. ПЕТРОГРАФИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Детальное петрографическое изучение пород различных фаз и фаций Гехаротского массива, вмещающей вулканогенной толщи и малых интрузий позволяют выделить в целом четыре структурно-парагенетические

ассоциации минералов: раннемагматическая, стадия главной кристаллизации, позднемагматическая и постмагматическая.

Краткая петрографическая характеристика пород приводится в таблицах 1-3.

Раннемагматическая парагенетическая ассоциация минералов представлена интрателлурическими порфировыми выделениями плагиоклаза, а также авгита /базальтовые, андезитово-базальтовые, андезитовые порфиры, дацитовые, липарито-дацитовые порфиры вулканогенной толщи, диориты, пироксен-роговообманковые кварцевые диориты эндоконтактной фации Гехаротского массива/, роговой обманки /андезитовые порфиры вулканогенной толщи, тоналиты, кварцевые диориты главной фации массива, гранодиориты эндоконтактной фации, лейкократовые тоналиты, лейкократовые кварцевые диориты фазы дополнительных интрузий и гранит-порфиры жильно-магматической фазы, диоритовые порфиры малых интрузий/, ромбического пироксена, авгита /габбро, габбро-диоритовые порфиры малых интрузий/.

Парагенетические ассоциации минералов главной стадии кристаллизации - это прежде всего плагиоклаз, а также авгит, магнетит /базальтовые, андезитово-базальтовые порфиры вулканогенной толщи/, авгит, роговая обманка /андезитовые порфиры вулканогенной толщи/, роговая обманка, магнетит, кварц, биотит /андезито-дацитовые, дацитовые, липарито-дацитовые порфиры вулканогенной толщи, тоналиты, кварцевые диориты главной и эндоконтактной фаций Гехаротского массива/, кварц, биотит, единичные зерна роговой обманки /лейкократовые тоналиты и гранит-порфиры Гехаротского массива/, авгит, магнетит, апатит /диабазовые порфиры, габбро-порфиры малых интрузий/, роговая обманка, магнетит, сфен, апатит, единичные зерна кварца /диоритовые порфиры малых интрузий/.

В позднемагматическую парагенетическую ассоциацию минералов в породах вулканогенной толщи и Гехаротского

Таблица I

Краткая петрографическая характеристика верхнеюрско-раннемеловой вулканогенной толщи

Главные минералы	Порода	Долеритовые, диабазовые порфириды	Базальтовые порфириды	Андезит-базальтовые порфириды	Андезитовые порфириды	Дациитовые, липарито-дацитовые порфиры
	Вкрапленники	Плагиоклаз - 22% № 95-74; авгит - 16%, cNg = 440, 2V = 60° (ядро), 2V = 54° (край), Ng = 1,706, Nr = 1,680	Плагиоклаз - 26% № 70-56 / 0,10; авгит - 7,5%, cNg = 450, 2V = 58°, Ng = 1,706, Nr = 1,680; оливин - 12,8% (псевдоморфозы)	Плагиоклаз - 21%, № 60-50 / 0,25; авгит - 10%, cNg = 480, 2V = 57°, Ng = 1,707, Nr = 1,682	Плагиоклаз - 22%, № 58-50-40 / 0,40; авгит - 5%, cNg = 436, 2V = 58°, Ng = 1,706, Nr = 1,680	Плагиоклаз - 12% № 38-30-26 / 0,65; роговая обманка - 4%, cNg = 130, 2V = 74°, Ng = 1,675, Nr = 1,652; кварц - 10%, биотит - 4%, Ng = 1,640, магнетит - 5%
Вторичные текстуры и минералы	Основная масса	Плагиоклаз, авгит, магнетит	Плагиоклаз, раскристаллизованное стекло	Плагиоклаз, кварц, авгит, магнетит	Плагиоклаз, магнетит, стекло	Микролиты плагиоклаза в стекле, раскристаллизованном в кварц-полевошпатовую массу
		Массивная, миндалекаменная, порфировая; основная масса долеритовая, призматически зернистая	Массивная, миндалекаменная, порфировая, основная масса гиалопилитовая	Массивная, порфировая; основная масса интерсертальная, гиалопилитовая, флукцидальная	Массивная, порфировая, стекловатая, местами микролитовая	Массивная, порфировая; основная масса микролитовая, апогиалопилитовая, фельзитовая с эпидотизированными участками
		Хлорит, карбонат, кварц, актинолит	Актинолит, хлорит, серпентин, пелит, карбонат	Серицит, эпидот, актинолит, кварц, уралит	Эпидот, уралит, хлорит, актинолит	Эпидот, хлорит, актинолит, серицит, кварц

Породы	Диориты	Кварцевые диориты, тоналиты	Гранодиориты	Лейкократовые кварцевые диориты	Гранит-порфир	
	I фаза			II фаза	Вкрапленники	Основная масса
					III фаза	
Основные породослагающие минералы	Плагиоклаз I генерации, м 40-50/0,55-0,50; плагиоклаз II генерации м 30-40/0,75; роговая оманка с Ng = 170, -2V = 66°, Ng = 1,652, Ng = 1,675, кварц.	Плагиоклаз м 20-50/0,40-0,75; роговая оманка с Ng = 160, -2V = 68°, Ng = 1,650, Ng = 1,673; сиотит Ng = 1,602, Ng = 1,642; каликатровый полевой шпат -2V = 60°, Ng(010) = 10. S tr = 0,4, Δo = 0,05 (промежуточный ортоклаз), кварц.	Плагиоклаз м 23-44/0,80-0,40; роговая оманка с Ng = 160, -2V = 70°, Ng = 1,651, Ng = 1,673; каликатровый полевой шпат -2V = 61°, Ng(010) = 2, S tr = 0,4, Δo = 0,1 (промежуточный ортоклаз), кварц, сиотит Ng - Ng = 0,04.	Плагиоклаз м 17-40/0,50-0,80; роговая оманка с Ng = 160, -2V = 69°, Ng = 1,648, Ng = 1,670; сиотит Ng - Ng = 0,05; каликатровый полевой шпат -2V = 54-60°, S tr = 0,2-0,3, Δo = 0,3 (высокий триклинный ортоклаз), кварц.	Плагиоклаз м 35/0,30-0,50; сиотит Ng - Ng = 0,04; каликатровый полевой шпат, -2V = 64°, Ng(010) = 1-2°, S tr = 0,5, Δo = 0,05 (промежуточный ортоклаз); кварц.	Плагиоклаз м 6-12/0,30; каликатровый полевой шпат -2V = 54-56°, Ng(010) = 1-4, S tr = 0,3-0,4, Δo = 0,05-0,22 (высокий ортоклаз), кварц.
Второстепенные и акцессорные минералы	магнетит, мон. пироксен, апатит, сфен, циркон	мон. пироксен, магнетит, сфен, циркон	мон. пироксен, магнетит, сфен, циркон	мон. пироксен, магнетит, апатит, сфен, циркон	магнетит, сфен, пирит, циркон	
Вторичные минералы	Серпидит, хлорит, эпидот, каолинит, актинолит	Хлорит, серпидит, альбит, эпидот, кальцит	Серпидит, хлорит	хлорит, серпидит, эпидот	хлорит, серпидит, глинистое вещество	
Текстура, структура	Массивная, гипидиоморфнозернистая, порфировая	Массивная, гипидиоморфнозернистая, призматически зернистая	Массивная, гипидиоморфнозернистая	Массивная, гипидиоморфнозернистая	массивная порфировая с аплитовой структурой основной массы	

Краткая петрографическая характеристика комплекса самостоятельных
малых интрузий

Таблица 3

Породы	Диабазовые порфиры	Г а б б р о	Габбро-порфиры	Диоритовые порфиры
Главные минералы Вкрапленни- ки Основная масса	Плаггиоклаз - 32% № 46-64/0,25; авгит- 3,8%, с Ng = 46°, 2V = 44-50; Ng = 1,690; магнетит - 2,9%	Плаггиоклаз - 52,2% № 31-58/0, 40-0,25; авгит - 15,4%, с Ng = 44°, 2V = 50°, 2V = 54° (край). Ng = 1,712; Nr = 1,689; магнетит - 12,0%	Плаггиоклаз - 2,98% № 35-60/0, 50-0,10; авгит - 5,5%, с Ng = 47°, 2V = 46-48°, Ng = 1,712, Nr = 1,689	Плаггиоклаз - 28,6% № 31-55/0,60-0,35; роговая обманка - 2,81% с Ng = 180°, 2V = 68°, Ng = 1,673; Nr = 1,650; магнетит - 25%.
	Плаггиоклаз - 28,6%, № 39-42; авгит - 9,5%, магнетит - 11,4%; раскристаллизованное стекло		Плаггиоклаз - 26%, № 31-32; авгит - 17,0%, магнетит - 6,8%	Плаггиоклаз - 44,8%, № 31-33; роговая об- манка - 9,3%; биотит - 5,1%
Второсте- пенные минералы	Ромбический пироксен - 2V = 65-70°, Ng = 1,689, Nr = 1,677	Кварц, роговая обманка, ромбический пироксен Nr = 1,678, Ng = 1,688, -2V = 70-72°	Кварц, роговая обманка, ромбический пироксен -2V = 66-68°, Nr = 1,678, Ng = 1,688	Кварц, циркон, апа- тит, сфен, калиевый полевошпат
Тексту- ра и струк- тура	Массивная, порфировид- ная, с диабазовой ос- новной массой	Массивная, габбровая	Массивная, порфировид- ная, с неравномерной основной массой: микро- габбровая, призматичес- ки зернистая	Массивная, минда- леобразная, порфировая, основная масса призм- матически зернистая
Вторич- ные ми- нералы	Хлорит, эпидот, карбо- нат, серицит, глинистое вещество, уралит	Соссюрит, пренит, кар- бонат, хлорит, альбит, мушкетит, сфен, магне- тит, кварц, уралит	Хлорит, соссюрит, альбит, сфен, кварц, гематит	Лимонит, карбонат, сфен, хлорит, эпидот, серицит, мушкетит, кварц, актинолит, цеолит

141

массива входят кислый плагиоклаз и акцессорные минералы - магнетит, апатит, сфен, циркон; в малых интрузиях габбро-порфиритов - титано-магнетит, апатит, ильменит; в диоритовых порфиритах - титаномангнетит, апатит, ильменит, сфен. В дацитовых, липарито-дацитовых порфирах вулканогенной толщи, тоналитах, кварцевых диоритах главной и эндоконтактовой фаций Гехаротского массива и лейкократовых тоналитах фазы дополнительных интрузий - кварц, биотит, каликатровый полевошпат. В гранит-порфирах - ортоклаз, кварц. В габбро, диабазовых порфиритах малых интрузий - роговая обманка. В диоритовых порфиритах малых интрузий - роговая обманка, редкие зерна кварца, чешуйки биотита.

Постмагматическая ассоциация минералов сложена вторичными минералами - актинолитом, эпидотом, кварцем, хлоритом, серпичитом, карбонатом, цеолитом и т.д.

В ходе кристаллизации пород наблюдается повышение содержания щелочных алюмосиликатов и усиление роли гидроксил иона, на что указывают уменьшение анортитовой составляющей в плагиоклазах от ранней к поздней стадиям кристаллизации, а также смещения в петрографически эквивалентных сериях минеральной ассоциации на одну ступень реакционного ряда /авгит + роговая обманка, роговая обманка + биотит/.

Изучение вещественного состава пород вулканогенной толщи выявило дифференцированность их состава, наличие средних кислых разностей, отсутствие в них катаклаза, сохранность первичной структуры при замещении первичных минералов вторичными, а также и характер метаморфизма в пропилитовой фации /среднетемпературная пропилитизация/ не позволяют рассматривать её в составе древнего метаморфического комплекса.

По своему вещественному составу породы малых интрузий отличаются от вулканитов и пород Гехаротского массива /наличие ромбического пироксена, титаномангнетита и др./. Изучение порядка кристаллизации

выявило, что кристаллизация их началась в интрателлурическую стадию и продолжалась в неравновесных условиях при перемещении расплава в верхние структурные этажи. На процессы ассимиляции расплавом пород метаморфического субстрата указывает обратная зональность плагиоклазов в диоритовых порфиритах и др. Различные типы пород малых интрузий подвергнуты низкотемпературной пропилитизации.

Контактовый и региональный метаморфизм. Величина контактового ореола и характер изменения зависят от состава вмещающих пород. В нижней части вулканогенной толщи диабазовые, андезитово-базальтовые порфириты в контакте с Гехаротским интрузивом превращены в плагиоклаз-пироксеновые, плагиоклаз-пироксен-амфиболовые роговики. Андезиты, андезитово-дациты западного склона г. Ильминта непосредственно у контакта интрузии превращены в плагиоклаз-амфиболо-кварцитовые роговикованные породы с реликтами микрофелзитовой, микрогранитовой основной массы и мелкими листочками биотита. В восточном контакте интрузива обнаружено кварц-анцит-хлоритовое скарнирование эффузивов, приуроченное к полосе мощностью 1-5 м.

Последующей стадией метаморфизма является пропилитизация. Нами выделены разные фазы пропилитизации: высокотемпературная, характеризующаяся следующей ассоциацией минералов - альбит, серицит, эпидот, анцилит, уралит и средне-низкотемпературная - опал, халцедон, кварц, хлорит, эпидот, кальцит. Поздняя пропилитизация имеет локальное развитие вдоль тектонических нарушений в виде зон и жиллообразных тел.

Пропилитизация в малых интрузиях представляет собой в основном низкотемпературный тип пропилитов - хлорит, карбонат, цеолит.

IV. ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Петрохимический анализ мезозойских магматических образований основывается на 66 силикатных анализах /64 авторские/, которые пересчитаны по методам А.Н.Заварицкого, А.Ритмана и И.Куно, высчитаны нормативные составы пород вулканогенной толщи и нанесены на соответствующие диаграммы.

По своему химизму исследуемые магматические образования относятся к известково-щелочной серии пород с пониженной, натриевой щелочностью для пород вулканогенной толщи и тоналитовых массивов и повышенной, натриевой щелочностью для пород малых интрузий.

Локализация роев фигуративных точек вулканических пород, главных и поздних фаз тоналитовых массивов указывают на прерывистость процесса магматической дифференциации, значительная роль в которой отводится кристаллизационной дифференциации в условиях непрерывного накопления содержания щелочных алюмосиликатов; на раннем этапе - натриевых, на позднем - калиевых. Породы вулканогенной толщи характеризуются насыщенностью кремнекислотой и пониженной $a = 3,3-11,9$, натриевой щелочностью $N a_2O : K_2O = 1,0-6,9$ /. Породы главной и дополнительной фаз Гехаротского массива характеризуются сравнительно с вулканогенной толщей повышенным содержанием щелочных алюмосиликатов $a = 9,8-14,2$, $a = 14,6-15,5$ с преобладанием $N a_2O$ над K_2O . Породы III фазы /гранит-порфиры/ характеризуются повышенной, калиевой щелочностью.

Породы главной фазы Анкаванского и Атгверанского массивов отличаются от таковых Гехаротского массива уменьшением содержания железомagneзиальных компонентов, полерошпатовой извести, окиси магния, общей и стандартной железистости. Отмеченные особенности химизма

говорят о близости состава пород Анкаванского и частично Агверанского массивов с породами поздних фаз Гехаротского массива, а также о влиянии метаморфического субстрата на кристаллизующуюся магму.

Породы малых интрузий основного и среднего составов характеризуются повышенным содержанием щелочных алюмосиликатов $/a = 7,5-15,2/$ при возрастании роли K_2O , $Na_2O/K_2O = 2,3$ /среднее значение/. Параллельно с увеличением содержания K_2O возрастает количество TiO_2 $/t = 1,5-3,3/$. Отмечаются повышенные содержания полевошпатовой извести $/с = 4,3-7,6/$, железо-магнезиальных компонентов $/b = 12,2-32,2/$, уменьшение общей и стандартной железистости по сравнению с ранее изученными магматическими образованиями.

Изменения петрохимических особенностей мезозойских магматических образований /как раннемеловых, так и позднемеловых/ от ранних фаз к поздним свидетельствуют о нормальном ходе дифференциации кристаллизующегося расплава: увеличение содержаний щелочных алюмосиликатов, количества свободной кремнекислоты, общей железистости и соответственно уменьшение полевошпатовой извести и железомagneзиальных компонентов. В породах верхнемеловых малых интрузий, в отличие от нижнемеловых, отмечается увеличение содержаний щелочных алюмосиликатов при отчетливом повышении роли калия в сумме щелочей. Отмеченные отличия, а также и различия петрохимических параметров отмеченных образований четко отражаются на диаграммах А.Н.Заварицкого-К.Р.Бурри и Куно.

В целом наблюдается унаследованность петрохимических особенностей верхнеюрско-нижнемеловой вулканогенной толщи и пород Гехаротского массива.

Химизм верхнемеловых малых интрузий отличается высоким содержанием щелочных алюмосиликатов, повышением роли K_2O и большим содержанием TiO_2 .

Особенности химизма мезозойских магматических образований свидетельствуют о ведущей роли дифференциации и проявлении процессов

гибридизма и ассимиляции.

У. МИНЕРАЛОГИЯ

Породообразующие минералы

П л а г и о к л а з. Кристаллизация плагиоклаза в мезозойских магматических образованиях происходит в широком временном и температурном интервале, сопровождаясь уменьшением его основности, формы выделений, типов ассоциирующих с ним минералов. Этапы кристаллизации плагиоклаза подчеркивают последовательность становления пород и позволяют рассматривать его как типоморфный минерал. Выявляется унаследованность максимума содержания анортита - 41-45% для плагиоклазов из андезитов-дацитов, дацитов, липаритов-дацитов вулканогенной толщи, а также из пород различных фаз и фаций Гехаротского массива. Для плагиоклазов из пород малых интрузий отмечается сквозной характер максимума содержания анортита - 66-70%.

Наблюдается повторяющаяся зональность плагиоклазов вулканитов и пород массива и часто обратная зональность в породах малых интрузий. В прямой зависимости от условий кристаллизации, возраста магматических образований находятся степени их упорядоченности для интрателлурической генерации верхнеюрско-нижнемеловых вулканитов и пород главной фазы Гехаротского массива - 0,20-0,50, верхнемеловых малых интрузий - 0,10-0,25, кристаллизующихся в интрузивных камерах - соответственно 0,50-1,00 и 0,30-0,50. В целом от верхнеюрско-нижнемелового вулcano-интрузивного комплекса к верхнемеловым малым интрузиям происходит уменьшение степени упорядоченности.

К а л и н а т р о в ы й п о л е в о й ш п а т характерен для гранит-порфировых даек третьей фазы Гехаротского массива. В кислых дериватах вулканогенной толщи встречается лишь в основной массе,

а в главной и дополнительной фазах массива - в виде единичных зерен. Сравнительно высокие содержания его в последних - 15-18% являются результатом поздней калишпатизации. По сравнению с плагиоклазом кристаллизуются они в наиболее поздние стадии кристаллизации. По классификации А.С.Марфунина /1962/ относится к типу высокий ортоклаз-криптопертит $-2\chi = 51,5-55,5^{\circ}$. В единичных случаях отмечается промежуточный ортоклаз криптопертит $-2\chi = 60-64^{\circ}$. Степень триклинной упорядоченности возрастает от 0,3-0,4 в кварцевых диоритах, тоналитах; /0,4-0,6/ - лейкократовых кварцевых диоритах дополнительных интрузий до /0,5-0,8/ в гранит-порфирах и пегматитах. Состав каликатровых полевых шпатов, определенный оптическими исследованиями, совпадает с определением по химическому анализу, согласно которому отмечается значительное количество альбитового компонента $Or_{36,3}Ab_{54,4}An_{9,3}$.

Калиевый полевой шпат верхнемеловых малых интрузий относится к промежуточному ортоклазу - криптопертиту $-2\chi = 61-73^{\circ}$, $Str. = 0,4-0,7/$.

Роговая обманка является наиболее характерным минералом для андезитовых, андезито-дацитовых порфиритов, пород Гехаротского массива и диоритовых порфиритов малых интрузий. Входит в состав минералов главной парагенетической ассоциации; часто замещает авгит и сам замещается биотитом и хлоритом, характеризуется железистостью: 39-40 для вулканитов, 27-37 - для пород главной фазы Гехаротского массива, 43 - для лейкократовых кварцевых диоритов дополнительной фазы. Соответственно магнезиальность их - 61-62, 60-63 и 53. В породах малых интрузий характеризуется низкой железистостью $f = 27-34/$ и сравнительно с верхнеюрско-нижнемеловыми образованиями высоким коэффициентом магнезиальности - 70-73.

По оптическим свойствам, анализу ИК-спектров, по методам качественного молекулярного анализа, химизму, результатам рентгеновских исследований роговые обманки относятся к ряду кальциевых с постоянно

пониженным гидроксидом. По особенностям химизма на диаграмме С.П.Кориковского располагаются в поле амфиболов из диоритов и габбро-диоритов. Параметры элементарной ячейки свидетельствуют об упорядоченном распределении катионов в различных структурных позициях.

Б и о т и т присутствует в дацитах, липарито-дацитах вулканической толщи, во всех типах пород Гехаротского массива и малых интрузиях. Присутствие в последних свидетельствует о высокой величине химического потенциала **железа**. Обычно входит в состав позднематматической ассоциации минералов. Относится к промежуточному ряду истонит-сидерофимит-флогопит-аннит; принадлежит триоктаэдрическим слюдам структурного типа 1М и 2М; характеризуются преобладанием Mg над $Fe^{+3} + Fe^{+2}$ и сравнительно значительной ролью как в тетраэдрической, так и октаэдрической позициях.

Железистость биотитов из мезозойских магматических образований колеблется от 44 до 52%. В целом наблюдается возрастание железистости от верхнеюрско-нижнемеловых магматических образований /вулкано-интрузивный комплекс/ к верхнемеловым малым интрузиям. Железистость биотитов из выделенных фаз массива практически не изменяется, несмотря на увеличение их общей железистости от ранних фаз к поздним /47,2-74,0%, которая свидетельствует о том, что биотит кристаллизуется с железистостью, характерной для состава исходного расплава /Auguster, Wones 1958/. Железистость биотитов из кварцевых диоритов главной фации Гехаротского интрузива, определенная оптическими исследованиями, согласуется с определениями по химическим анализам.

Анализ ИК - спектров поглощения образцов биотита из вулканической толщи и пород массива свидетельствует об их тождественности в пределах ошибки опыта и наличии дефектных межслойных промежутков, заполненных молекулами воды.

Пироксен представлен моноклинной разностью в породах вулканогенной толщи и Гехаротского массива, а в малых интрузиях существенное значение приобретает ромбический пироксен. Выделяется в раннемагматическую стадию кристаллизации. Замещается уралитом, актинолитом, роговой обманкой. Согласно оптическим свойствам на диаграмме Хесса и Полдерваарта попадают в область салит-авгита. По химическому составу и рентгенометрическому определению параметров элементарной ячейки отвечает составу авгита. Состав его в выделенных типах пород колеблется в следующих пределах: в вулканогенной толще - $\text{Wo}_{48-50} \text{En}_{45-47} \text{Fs}_{4-10}$, в кварцевых диоритах эндоконтактной фации Гехаротского интрузива - $\text{Wo}_{45-46} \text{En}_{45} \text{Fs}_{9-10}$; в малых интрузиях - $\text{Wo}_{40-42} \text{En}_{48} \text{Fs}_{8-18}$. В зональных зернах из вулканогенной толщи отмечается уменьшение угла оптических осей $58-54^\circ$ от ядра к крайним зонам, а из малых интрузий соответственно увеличение - $46-50^\circ$.

Акцессорные минералы

Изучение акцессорных минералов пород вулканогенной толщи, Гехаротского массива и малых интрузий проведено на 49 пробах весом 10-12 кг по общепринятой схеме /В.В.Ляхович, Д.А.Родионов, 1961/. Состав элементов-примесей определялся с помощью приближенно-количественного спектрального анализа, при диагностике использовался рентгенометрический анализ. Установлено наличие 23 акцессорных минералов: магнетит, титаномagnetит, ильменит, гематит, гранат, апатит, циркон, сфен, лейкоксен, ортит, эпидот, флюорит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, самородная медь, самородный свинец, самородный цинк, лимонит, малахит, азурит, гётит. Проведен анализ видового и количественного содержания акцессорных минералов в мезозойских магматических образованиях. Изучено количественное: распределение акцессорных минералов, химический состав /эпидот/, распределение элементов группы же-

леза и меди в магнетитах, характерные элементы-примеси в сфенах из пород Гехаротского массива и диорит-порфиров, изучены их морфологические особенности, взаимоотношения с другими минералами, позволяющие наметить основные закономерности распределения акцессорных минералов, геохимические условия их образования, время их выделения и использовать эти данные при решении вопроса их петрогенезиса.

Мезозойские магматические образования в целом характеризуются обогащенностью магнетитом, Ti -, Ca - и Zr -содержащими акцессорными. Выявлено наличие группы "сквозных" акцессорных минералов, встречающихся во всех выделенных типах пород и типоморфных, характерных для рудоканогенной толщи /от базальтовых порфиров к липарито-дацитами субвулканической фации, для различных фаз и фаций Гехаротского массива и малых интрузий/. Последние характеризуются резким повышением содержания Ti в магнетитах, представленного титаносодержащей разностью. Парагенетические ассоциации акцессорных минералов с породообразующими указывают на широкий временный и температурный интервал кристаллизации первых, начиная с магматического этапа и кончая автогидротермальным. Видовой и количественный состав акцессорных минералов обусловлен первичной концентрацией в исходном расплаве рассеянных акцессорных и рудных компонентов, интенсивностью процессов гибридизма и др. Особенности видового и количественного состава акцессорных минералов позволяют высказать некоторые суждения и о петрогенезисе пород Гехаротского массива. Повышенные содержания магнетита в породах, высокие концентрации в магнетитах элементов группы железа, широкое распространение титаносодержащих минералов, обедненность акцессорными минералами редких элементов позволяют предполагать базальтоидную природу магмы, формировавшей массив.

УІ. ГЕОХИМИЯ

Анализированы особенности распределения содержаний различных химических элементов в породах Гехаротского интрузива, вмещающей его вулканогенной толщи и малых интрузий и выделены ассоциации элементов, содержания которых коррелируют между собой. Сопоставлены также геохимические особенности пород Гехаротского и Анкаванского интрузивов с целью выяснения степени сходства металлогенической специализации этих образований. Все выводы базируются на результатах статистической обработки данных по геохимическому опробованию мезозойских магматических образований. Выявлено существенное сходство и преемственность между геохимическими особенностями вулканитов, вмещающих Гехаротский интрузив, и пород этого интрузива: от вулканитов к породам I фазы массива и далее - II и III фазы постепенно нарастает содержание элементов металлической группы: Cu, Zn, Ag, Mo, Pb . Одновременно в этом же направлении снижается содержание элементов группы железа - Mn, V, Co, Ni ; отмечается зараженность одними и теми же редкими и рассеянными элементами - Ce, Ge и др. В вулканогенных породах на основе корреляционных связей между элементами выявляются следующие ассоциации элементов: I ассоциация - $Mn-Ni-Co-V-Zn-Cu-Ce$; II ассоциация - $Mo-Zn$; III - $Pb-Ba$. В кварцевых диоритах и тоналитах I фазы Гехаротского массива фиксируются сходные ассоциации элементов: I. $Mn-Ni-Co-V-Zn-Cu$. II. $Cu-Ba-Zn$. При переходе от пород Гехаротского массива к малым интрузиям наблюдается изменение геохимического спектра, а также и ассоциаций коррелирующих между собой элементов, что свидетельствует о различии в геохимических особенностях формирования пород.

- Сопоставления геохимических спектров пород Гехаротского и Анкаванского массивов свидетельствуют об их различии. Однако между

содержанием элементов и ассоциациями связанных между собой элементов в пределах Анкаванского массива и в магматических телах III фазы Гехаротского массива наблюдается существенное сходство. Для последних отмечены следующие ассоциации: 1. $Mn-Ni-Co-V-Mo-Pb-Cu-Zn-Ag-Sn$; 2. $Sr-Ba$; для пород Анкаванского массива: 1. $Mn-Co-V-Ni-Zn$; 2. $Cu-Mo-Ag$. 3. $Pb-Zn-Ga-Sr-Ba$. Сходство первых двух ассоциаций свидетельствует о близких условиях в распределении магматических элементов в пределах отмеченных групп пород и об определенном сходстве в их геохимической специализации. Полученный вывод позволяет высказать мнение о перспективности магматических тел III фазы Гехаротского массива, а также зон их экзоконтактов в отношении медно-молибденовой минерализации, характерной для Анкаванского массива.

УП. К ВОПРОСУ О ПЕТРОГЕНЕЗИСЕ МЕЗОЗОЙСКИХ МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

При объяснении генезиса пород нижнемеловой тоналитовой формации исследуемой зоны мы исходим из: 1 - приуроченности интрузивных массивов к тектонически активному поясу Анкаванского глубинного разлома СЗ простирания; 2 - сопряженности тектономагматической активности пояса с нижнемеловой складчатостью в конце раннеальпийской стадии развития Антикавказа / U_3-K_1 /; 3 - особенностей вещественного состава пород формации /сквозной характер максимума содержания анортита в плагиоклазах всех фаз - 41-45%, обедненность пород первой фазы или полное отсутствие в них калиевого полевого шпата, низкая железистость и соответственно повышенная магнезиальность биотита и роговой обманки; 4 - отчетливо проявленной пониженной, натриевой щелочности; 5 - значительной обогащенностью аксессуарными минералами железа; 6 - геохими-

ческих особенностей - тенденции в изменении средних содержаний химических элементов, наличие связанных между собою ассоциаций элементов группы железа, включающих Cu , Ni , Co , Cr и др.

Вышеотмеченные особенности, характерные для пород базальтоидного ряда, позволяют нам высказать мнение об их базальтоидном происхождении. Изменения состава внедрившейся магмы обусловлены явлениями ассимиляции исходным расплавом базальтового состава пород кристаллического субстрата. Высокая степень дифференцированности пород главных фаз массивов свидетельствует о том, что кристаллизация этих пород, по-видимому, протекла в течение длительного периода времени в спокойной тектонической обстановке.

При рассмотрении петрогенезиса вулканогенной толщи мы исходим из места её образования в приподнятых выступах фундамента в зоне Спитакского разлома близмедионального простирания в конце верхней юры и начале мела петрографических, акцессорно-минералогических, петрохимических и геохимических их особенностей.

На основании определений абсолютного возраста вулканитов и интрузивов /соответственно 122 ± 5 и 127 ± 5 млн лет/, пространственной приуроченности к узлу пересечения одних и тех же магмоконтролирующих структур - Анкаванского глубинного разлома СЗ и Спитакского субмедионального простираний, сходства их петрографического, химического состава и геохимических особенностей, перечисленные образования объединяются в единый вулcano-интрузивный комплекс.

Учитывая временной отрыв от формирования тоналитовых массивов, приуроченность к структурам СВ простирания и отличия в петрохимическом облике дайки, экструзивные тела диабазовых, габродиоритовых и диоритовых порфиритов объединяются в верхнемеловую ассоциацию самостоятельных малых интрузий и рассматриваются нами

как производные самостоятельного магматического очага, расположенного в пределах базальтового слоя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наблюдаемая тесная пространственная приуроченность к одним и тем же магмоконтролирующим структурам /зоне сопряжения Анкаванского глубинного разлома СЗ простирания с поперечным Спитакским разломом/ и отчетливые черты преемственности в вещественном составе интрузивных пород и вулканитов, степень их метаморфизованности /пропилитовая фация/ позволяют нам рассматривать последние как вулканогенную фацию верхнеюрско-нижнемелового магматизма и говорить о наличии в исследуемой области самостоятельного вулкано-интрузивного комплекса.

2. Вулканогенная толща характеризуется дифференцированностью состава от базальтов до андезитов-дацитов, дацитов при преобладающей роли андезитов-базальтов, представленных преимущественно в эффузивной и субвулканической фациях и реже в виде эксплозий среднекислого состава. Гипабиссальная фация представлена Гехаротским полифазным, полифациальным тоналитовым массивом.

3. Характер дифференциации пород вулкано-интрузивного комплекса отражается в составе структурно-парагенетических ассоциаций минералов, кристаллизующихся в условиях повышения уровня щелочности: на начальных стадиях - натриевой, поздних - калиевой.

4. По своему химизму породы вулканогенной толщи и тоналитовых массивов относятся к нормальному известково-щелочному ряду. В ходе кристаллизации магматических образований наблюдается повышение щелочности расплава и роли гидроксил-иона в поздние стадии кристаллизации. Петрологический анализ нижнемеловых тоналитов

свидетельствует о базальтовой природе исходного расплава и реальности процессов ассимиляции пород субстрата при формировании их петрогесхимического облика.

5. Поздние-верхнемеловые магматические образования /дайки, штокообразные тела/ диабазовых габро и диоритовых порфиров, характеризующиеся спецификой геолого-тектонической позиции и петрогесхимического облика, выделяются в комплекс самостоятельных малых интрузий.

6. Сходство петрохимических и геохимических особенностей пород Анкаванского массива и поздних фаз Гехаротского массива, а также повышение концентраций меди и молибдена в последних позволяют рекомендовать проведение поисково-разведочных работ в пределах пород поздних фаз Гехаротского массива и в зонах их экзоконтактов.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Геология Гехаротского интрузива. Доклады АН Арм.ССР, т. VII, № 5, 1974

2. Геология и петрография мезозойских магматических образований Спитакского района. Изв. АН Арм.ССР, Науки о Земле, № 3, 1975

Заказ 1750

ВФ 03476

Тираж 180

Ротапринт РВЦ ЦСУ Армянской ССР, г. Ереван, пр. Орджоникидзе, 7

1746