

:УДК 552.16.1

А. А. ДЖАФАРОВ, Г. С. ХОДЖАБАГЯН

ОСОБЕННОСТИ ЭНДО- И ЭКЗОКОНТАКТОВЫХ  
МЕТАСОМАТИТОВ В СВЯЗИ С ФОРМИРОВАНИЕМ  
МЕГРИНСКОГО ПЛУТОНА

Внедрившаяся интрузия Мегринского плутона оказала значительное воздействие на вмещающие породы, образуя вокруг нее контактовые ореолы, мощностью от нескольких метров до нескольких километров. Эти ореолы характеризуются большим разнообразием входящих в них пород и минеральных ассоциаций.

На основании детальных исследований нами сделана попытка подразделить в Мегринском плутоне контактово-метасоматические породы на четыре формации (табл. 1), приняв при этом в основу этапы метасоматизма и типы петрогенических процессов, предложенные Д. С. Коржинским [3] и В. А. Жариковым [1].

- I. Формация роговиков и доскарновых метасоматитов.
- II. Формация послемагматической стадии метасоматитов.
- III. Формация известковых скарнов.
- IV. Формация низкотемпературных метасоматитов.

Формация контактовых роговиков и доскарновых метасоматитов принадлежит магматической и ранней послемагматической стадии метаморфизма Д. С. Коржинского [3], когда процесс идет, в основном, в условиях консолидированного массива. В это же время в узкой зоне непосредственного контакта интрузии при взаимодействии расплава с вмещающими породами образуются также гибридно-метасоматические породы. Породы формации известковых скарнов являются продуктами среднетемпературных условий послемагматической стадии, но при условии интенсивного развития трещиноватости. Породы формации низкотемпературных метасоматитов образуются в условиях умеренных температур.

Породы формаций являются результатом ранней стадии щелочного и кислотного, а также позднещелочного метасоматизма (табл. 1). В пределах указанных формаций выделяются различные минеральные фации метасоматических пород, согласно определению В. А. Жарикова [2], как совокупность парагенезисов, образованных в определенных физико-химических условиях, т. е. при определенных температурах, давлении (глубинности), в ряду подвижности компонентов и активности вполне подвижных компонентов в растворах.

Схема классификации пород контактового ореола интрузии Мегринского плутона

Таблица 1

Стадия метаморфизма и метасоматизма	Формация	Фа́ция метасоматитов		
		ранняя стадия метасоматизма	кислотная стадия метасоматизма	
МАГМАТИЧЕСКАЯ	I. Контактных роговиков и высокотемпературных метасоматитов	Экзоконтакт	<p>Пироксеновые роговики Пл-Мг-Пр роговики Плагиоклаз-пироксен-амфиболовые роговики Плагиоклаз-амфиболовые роговики Амфиболовые роговики Существенно амфиболовые сланцы Плагиоклаз-амфиболовые сланцы Пироксен-карбонатные сланцы Плагиоклаз-эпидот-актинолитовые сланцы Плагиоклаз-эпидотовые сланцы</p>	<p>Кварц-плагиоклазовые роговики Кварц-плагиоказ-амфиболовые роговики Кварц-биотитовые сланцы Кварц-хлорит-эпидотовые сланцы Кварц-актинолитовые сланцы Кварц-плагиоклаз-амфибол-биотитовые сланцы</p>
		Эндоконтакт	<p>Пироксен-гранатовые и альбит-ортоклаз-биотитовые ороговикованные интрузивные породы (габбро-сиениты и основные породы) Контактово-измененные габбро</p>	<p>Кварц-плагиоклазовые рассланцованные, иногда интенсивно катаклазированные и измененные интрузивные породы</p>
ПОСЛЕМАГМАТИЧЕСКАЯ	II. Послемагматической стадии метасоматитов	Экзоконтакт	<p>Плагиоклаз-биотит-пироксеновые породы Плагиоклаз-амфибол-эпидотовые породы Пироксен карбонатные породы Альбит-кальцитовые породы Существенно амфиболиты Аподиабазовые амфиболиты</p>	<p>Грейзены и грейзенизированные порфириты Вторичные кварциты Кварц-биотит-амфиболовые породы Кварц-амфиболовые породы Кварц-актинолитовые породы Кварц-актинолит-карбонатные породы Гранофиры и плагиогранит-порфиры Нацело окремненные эффузивные породы</p>
		Эндоконтакт	<p>Мигматиты за счет сиенитов и нефелиновых сиенитов Интенсивно катаклазированные и метаморфизованные габбро, ортоклазовое габбро, габбро-сиениты и сиениты Грейзенизированные габброидные породы</p>	<p>Кварц-эпидотовые породы за счет интрузии Кварц-амфиболовые породы за счет габбро</p>
	III. Известковых скарнов	Экзоконтакт	<p>Гранат-пироксеновые скарны и скарнонды Мраморизованные известняки</p>	<p>Кварц-карбонатные породы Окремненные карбонатные породы Окремненные доломит-кальцитовые породы Окремненные доломитовые породы Карбонат-лимонитовые породы Лимонитизированные карбонат-кремнистые породы Серицит-карбонатные породы</p>
		Эндоконтакт	Поздняя стадия щелочного метасоматизма	
IV. Низкотемпературных метасоматитов	Экзоконтакт	<p>Эпидозиты</p>	<p>Кварц-эпидотовые породы Кварц-эпидотовые породы Кварц-хлорит-карбонатные породы</p>	
	Эндоконтакт	<p>Эпидотизированные интрузивные породы</p>	<p>Окварцованные и эпидотизированные породы</p>	

## Породы магматической стадии метасоматизма

1. Формация контактовых роговиков и высокотемпературных метасоматитов, как видно из табл. 1, представлена роговиками и сланцами.

Роговики образуют обычно локальные ореолы в контактовой зоне интрузии с эффузивной толщей. Встречаются они также в пределах интрузии в виде мелких ксенолитов. Характерны частые ассоциации роговиков со сланцами. Описываемые роговики часто обладают слоистой (параллельной) и полосчатой текстурами, обусловленными различиями в микроструктуре, а также более или менее ориентированным расположением кристаллов роговой обманки. Подавляющая часть роговиков возникла за счет вмещающих эффузивных пород. В пользу такого их происхождения говорят порфиробласты плагиоклазов, являющиеся реликтами вкрапленников эффузивных пород.

Порфиробласты в роговиках представлены плагиоклазом и роговой обманкой. При этом последние представляют собою, скорее всего, метабласты по пироксену (метасоматическое замещение пироксена). Размеры порфиробластов часто превышают 1,5 мм, а минералы основной массы варьируют в пределах 0,05—0,1 мм.

Сланцы имеют более широкое распространение. В пределах метаморфической толщи, прослеживающейся между р. Аракс и с.с. Ньюади-Шванидзор-Алдара, сланцы занимают больше половины ее площади и в генетическом отношении тесно ассоциируют как с другими разновидностями метаморфических пород, так и с метаморфизованными эффузивными и интрузивными породами.

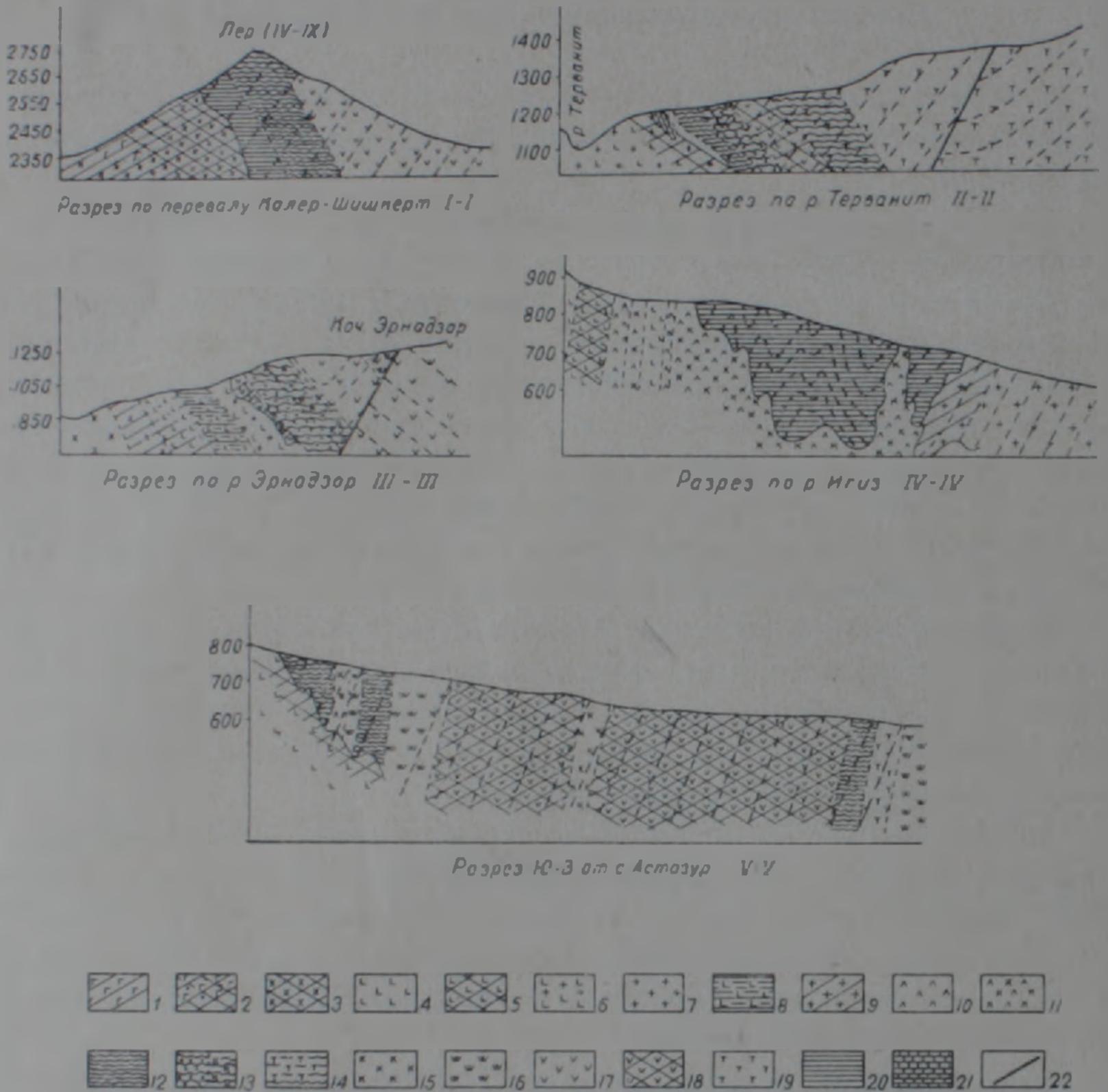
Непосредственно в контактовой зоне интрузии с вулканогенными породами сланцы образуют полосы шириной до нескольких десятков метров. Характерным является постепенный переход сланцев к роговикам в сторону интрузии, что видно из представленных разрезов (фиг. 1).

Количественные и возрастные соотношения минералов в этих породах дают возможность выделить среди них моно-, двух-, трех-, четырех-, пятиминеральные сланцы (табл. 2).

Мономинеральные сланцы или существенно амфиболовые сланцы имеют весьма ограниченное распространение; в них главным породообразующим минералом является актинолит, образующий ориентированно расположенные иголки, призмы и лучистые агрегаты с характерным плеохронизмом.

Двух- и трехминеральные сланцы пользуются широким распространением; в них плагиоклаз, кварц и частично амфибол являются основными породообразующими минералами, а биотит, пироксен, эпидот, хлорит, магнетит и карбонаты — примесями.

Четырех- и пятиминеральные сланцы, так же, как и мономинеральные, имеют ограниченное распространение.



Фиг. 1. Разрезы эндо- и экзоконтактовых зон Мегринского плутона. 1—габбро-метаморфизованные; 2—габбро ортоклазовые, интенсивно метаморфизованные; 3—габбро-сиениты, интенсивно метаморфизованные; 4—измененные и частично рассланцованные сиениты; 5—интенсивно метаморфизованные сиениты; 6—граносиениты; 7—плагиограниты; 8—рассланцованные туфы; 9—порфировидные метаморфизованные плагиограниты; 10—сиенит-порфиры; 11—сиенит-порфиры щелочные; 12—сланцы; 13—рассланцованные кварц-эпидотовые породы и вторичные кварциты; 14—измененные и рассланцованные туфы; 15—вторичные кварциты; 16—амфиболиты; 17—порфириты плагиоклазовые; 18—интенсивно измененные амфиболитизированные и биотитизированные порфириты; 19—измененные туфы; 20—роговики и сильно ороговикованные породы; 21—мраморизованные и рассланцованные известняки; 22—Шишкерт-Гиратахский разлом.

### Породы послемагматической стадии метасоматизма

II. Формация послемагматической стадии метасоматитов (гибридно-метасоматические породы) слагает экзо- и эндоконтактовую зону интрузии. Эти породы являются сложными образованиями, в составе которых участвуют минералы магматической и послемагматической стадии.

Краткая петрографическая характеристика пород магматической стадии метасоматизма

Фации метасоматитов	Разновидность	Минеральный состав		Структура	Текстура	
		главные	второстепенные			
Фация пироксеновых роговиков	1. Пироксеновый	Пироксен	Кв, Эп	Микрогранобластовая Гранобластовая	Массивная Параллельная	
	2. Пр-Пл	Пр, Пл	Кв, Мг			
	3. Пр-Пл-Ам	Пр, Пл, Ак	Мг, Пп	Гранобластовая Микрогранобластовая	Массивная Параллельная	
	4. Пр-Пл-Би	Пр, Пл, Би	Кв, Ак			
	5. Кв-Пр-Пл	Кв, Пр, Пл	Мг, Сф, Ап	Бластопорфировая Лепидогранобластовая	Параллельная	
	6. Кв-Пл	Кв, Пл	Пр, Ак, Мг			Микрогранобластовая Гранобластовая
	Фация амфиболовых роговиков	1. Амфиболовые	Амфибол	Пл, Кв, Мг	Лепидогранобластовая Микрогранобластовая	Параллельная Параллельная
		2. Пл-Ам	Ак, Пл	Кв, Мг, Би		
3. Пл-Би-Ам		Пл, Би, Ак	Кв, Мг, Ап	Гранобластовая Микрогранобластовая	Параллельная Параллельная	
4. Кв-Ам		Кв, Ак	Мг, Сф			
5. Кв-Пл-Ам		Кв, Пл, Ам	Мг, Сф	Микрогранобластовая	Параллельная	
Фация биотитовых роговиков	1. Биотитовая	Биотит	Ам, Пл, Мг	Микрогранобластовая Микрогранобластовая	Параллельная Параллельная	
	2. Пл-Би	Ал-Би	Кв, Мг, Сф			
	3. Кв-Би	Кв, Би	Пш, Эп, Мг	Гранобластовая Микрогранобластовая	Параллельная Массивная	
	4. Кв-Пл-Би	Кв, Пл, Би	Ак, Эп, Мг			
Мономинеральные сланцы	Собственно-амфиболовые сланцы	Актинолит	Плагиоклаз Пирит	Гранобластовая	Сланцеватая	
Двухминеральные сланцы	1. Пл-Ам	Пл, Кв, Ро, Ак Тр, Би, Эп, Крб	Хл, Пр, Мг	Гранобластовая Микрогранобластовая Гранонеметабластовая Гранонеметабластовая Криптокристаллическая Лепидопорфириобластовая	Сланцеватая Слоистая Полосчатая Параллельная Линейно-параллельная	
	2. Пл-Би					
	3. Пл-Эп					
	4. Кв-Би					
	5. Кв-Ак					
	6. Кв-Пл					
	7. Кв-Эп					
	8. Кв-Крб					
Трехминеральные сланцы	1. Пл-Би-Ам	Пл, Кв, Ак, Ро Бу, Пр, Эп, Хл	Тр, Пр, Сф	Микрогранобластовая Лепидогранобластовая Гранопорфириобластовая	Сланцеватая Плойчатая Линзовидная	
	2. Пл-Пр-Ам					
	3. Пл-Эп-Ам					
	4. Пл-Эп-Хл	Мг, Крб, Цз		Микрогранопорфириобластовая Криптокристаллическая Неметабластовая		
	5. Пр-Мг-Ам					
	6. Кв-Би-Ам					
	7. Кв-Пл-Ам					
	8. Кв-Эп-Ам					
	9. Кв-Эп-Крб					
	10. Кв-Хл-Крб					
Четырехминеральные сланцы	1. Кв-Пл-Би-Ак	Пл, Кр, Ак Би, Пр, Эв	Хл-Мг: Сл	Микрогранобластовая	Сланцеватая Слоистая	
	2. Кв-Эп-Пл-Пр					
Пятиминеральные сланцы	Кв-Хл-Мг-Ак-Крб	Кв, Ак, Хл, Мг, Крб	Эп, Пр	Гранобластовая Фибриобластовая	Сланцеватая	

К минералам магматической стадии относятся пироксен, основной плагиоклаз, магнетит, а послемагматической—гранат, биотит, амфибол (уралитовая роговая обманка, актинолит), кварц, бесцветные слюды (мусковит, серицит), эпидот, цоизит, хлорит, карбонат (кальцит, доломит), опал, лимонит.

На основании характера распределения перечисленных минералов исследуемые метасоматиты можно разбить на четыре группы (табл. 3).

Кварцевые метасоматиты характеризуются многообразием структур и текстур (табл. 3). Состав кварцевых метасоматитов часто приближается к составу вторичных кварцитов; в подобных случаях первоначальный облик исходного субстрата почти полностью исчезает. Так, например, в кварц-серицитовых, кварц-эпидотовых, кварц-лимонитовых, кварц-серицит (мусковит)—лимонитовых породах кварц является доминирующим (70—90%), а серицит (мусковит), эпидот и лимонит находятся в подчиненном количестве. Лимонит является здесь в основном пигментирующим материалом и лишь в некоторых случаях он в виде мельчайших зерен заполняет промежутки между зернами кварца или микротрещинки.

В ряде таких метасоматитов, как кварц-актинолит-эпидотовые, кварц-актинолитовые, кварц-карбонатные, реже кварц-эпидотовые обнаруживаются реликты исходной породы. В их основной массе, состоящей из зернышек кварца, чешуек серицита, иголочек или призм актинолита, эпидота, иногда и карбонатного материала часто встречаются микровкрапленники плагиоклаза. Нередко порфировые вкрапленники исходной породы полностью замещены эпидотом, кварцем или чешуйками бесцветной слюды. Последние часто образуют линзовидные скопления в основной массе и обуславливают линзовидные или очковые текстуры описываемых метасоматитов.

Плагиоклазовые метасоматиты. Структурные особенности и минеральный состав этих метасоматитов (табл. 3) свидетельствуют о том, что процесс метасоматизма в них не дошел до конца. Характерно наличие в породах реликтов магматических минералов и пироксена.

Пироксен в основном амфиболлизирован, однако встречаются также свежие зерна, часто окруженные чешуйками биотита.

Следует отметить, что в плагиоклазовых метасоматитах широким развитием пользуется актинолит; обыкновенная роговая обманка имеет ограниченное распространение, что свидетельствует об усилении гидротермальной стадии метасоматизма. Актинолит образует, в основном, игольчатые, реже неправильные зерна ярко-зеленого цвета, слегка хлоритизирован.

Биотит развивается по плагиоклазу и амфиболу и часто образует пойкилобластовые включения.

Другим характерным признаком описываемых метасоматитов являются их частичное окварцевание с образованием роговиковых структур и трещиноватость их некоторых разновидностей. Трещинки выполнены круп-

нокристаллическим кальцитом и минералами эпидот-цоизитового ряда с серпентином.

В плагисклазовых метасоматитах с порфиробластовой структурой весьма отчетливо выделяются вкрапленники и основная масса. Последняя состоит из кристаллобластических зерен плагиоклаза, иголочек актинолита, чешуек биотита и хлорита, зернышек кварца, а также рудного минерала. На этом фоне выделяются порфиробласты плагиоклаза и актинолита.

Главным минеральным компонентом карбонатных метасоматитов является кальцит. В одних случаях он в виде мелкокристаллических агрегатов в ассоциации с эпидотом, мелкими кристаллами кварца, или кремнистым продуктом образует основную массу породы, а в других—крупные ксенобластовые зерна, часто содержащие включения пироксена.

**Хлоритовые метасоматиты.** Минеральный состав хлоритовых метасоматитов свидетельствует о том, что они являются результатом метасоматического изменения эффузивных пород—порфиритов, от которых сохранились лишь реликты плагиоклаза.

**Амфиболиты** в юго-восточной части приконтактных зон интрузии с вулканической толщей имеют площадное, а в других участках плутона—зональное распространение.

Амфиболизация основных интрузивных и эффузивных пород является результатом автометасоматизма. Микроскопическими исследованиями удалось проследить последовательные этапы изменения пироксенов, главным образом, в габбровых породах. При этом пироксен сначала замещается красновато-коричневым амфиболом, т. е. керсутитом, который замещается зеленой роговой обманкой, а затем светло-зеленой актинолитовой роговой обманкой и, наконец, хлоритом, иногда биотитом или эпидотом. Следует отметить, что процесс амфиболизации в начальных стадиях совершается при высокой температуре, видимо, в пневматолитовую стадию автометаморфизма, дальнейшее замещение актинолитом, биотитом, хлоритом и эпидотом совершается, по-видимому, уже при более низких температурах.

Процесс амфиболизации исходного субстрата (габбро, габбро-диабазы, диабазовые и другие порфириты) выражен неравномерно и протекает в несколько стадий.

В начальной стадии автометаморфизма исходные породы подвергаются частичной амфиболизации, сохраняя при этом первичную структуру. Этому процессу подвергается частично лишь пироксен, с образованием коричневой (керсутит) или зеленой роговой обманки. Плагиоклаз при этом частично сосюритизирован.

Типичными представителями начальной стадии автометаморфизма являются амфиболизированные, уралитизированные и сосюритизированные габбро (апогаббровые амфиболиты) в эндоконтактной и порфириты в экзоконтактной зонах (аподиабазовые амфиболиты). В этих амфиболитах отчетливо выражены реликтовая, габбровая, реже гипи-

Краткая петрографическая характеристика пород послемагматической стадии метасоматизма

Таблица 3

Фашии метасоматитов	Разновидность	Минеральный состав		Структура	Текстура
		главные	второстепенные		
Фашия кварцевых метасоматитов	Кв-Ак Бч-Ак-Эп Кв-Эп Кв-Цз-Эп Кв-Сц Кв-Сц-Дл Кв-Сц-Крб-Лм Кв-Лм Кв-Мс-Лм Кв-Крб-Лм Кв-Крб	Кв, Ак, Эп, Цз Сц, Дл, Лм, Мс Крб	Пл, Хл, Мг	Гранобластовая Микрогранобластовая Лепидогранобластовая Микролепидопорфиобластовая Микролепидонеметабластовая Криптокристаллическая Кристаллобластическая	Очковая линзовидная
Фашия плагиоклазовых метасоматитов	Пл-Пр-Ак Пл-Би-Ак Пл-Ам-Кв Пл-Эп-Кв Пл-Крб-Кв	Пл, Пр, Ак, Би, Ам, Кв, Эп, Крб	Кв, Хл, Эп Цз, Сф, Мг	Гранобластовая Гранонеметабластовая Кристаллобластовая Фибробластовая Пойкилобластовая Порфиобластовая Псевдопорфиобластовая	Линзовидная Массивная
Фашия карбонатных метасоматитов	Пр-Крб Гр-Эп-Кц  Кц-Эп-Крм  Ск-Крб	Пр, Гр, Кц Ск, Эп, Крб Кв	Пл, Ро, Сф Мс, Мг	Криптокристаллическая Гранобластовая Микрогранобластовая Порфиобластовая Пойкилоломеробластовая Гипидиобластовая	Массивная
Фашия хлоритовых метасоматитов	Хл-Ак-Би Хл-Ак-Кв Хл-Пл-Кв Хл-Сц-Крб Хл-Ам-Крб	Хл, Ак, Би Кв, Пл, Сц Лм, Крб	Эп, Мг	Фибробластовая Лепидогранобластовая Криптокристаллическая Порфировая	Массивная
Фашия амфиболитов	1. Апогаббровые 2. Аподиабазовые	Ро (60—70%) Пл	Эп, Хл, Кц Кв, Сф, Мг	Гранобластовая Гранонеметабластовая Гранофибробластовая Гетерогранобластовая Гетеропойкилобластовая Неметабластовая Порфиобластовая	Массивная Линейнопараллельная Сланцеватая
Фашия грейзенов и грейзенизированных метасоматитов	1. Турмалиновые грейзены 2. Бестурмалиновые грейзены	Кв, Сц, Тр  Кв, Мс	Ал, Мг  Пр, Мг	Лепидогранобластовая  Лепидогранобластовая	Массивная Массивная  Сланцеватая
Фашия вторичных кварцитов	1. Кварциты 2. Окварцованные порфириты	Кв, Сц  Кв, Пм	Эп, Хл  Би, Ак, Хл Эп, Мг	Мозаичная Гранобластовая Микрогранобластовая Микролепидогранобластовая Лепидогранобластовая Микрогранобластовая Криптокристаллическая Микропойкилитовая Микронеметабластовая	Сланцеватая Линзовидная

диоморфнозернистая и диабазовая структуры. Плагноклаз сохранил толстотаблитчатый или призматический облик. Местами он сосюритизирован. Пироксен частично, а местами полностью замещен обыкновенной роговой обманкой, часто сохраняя пироксеновый габитус. Роговая обманка часто замещается актинолитом, а в дальнейшем ярко-зеленым хлоритом.

Нередко амфиболизированные габбро подверглись катаклазу, имеющему важное значение при развитии регрессивного метаморфизма.

Далее процесс амфиболизации становится настолько интенсивным, что исходные породы полностью переходят в амфиболиты. При этом структуры исходных пород полностью или почти полностью исчезают, и образуются новые структуры, характерные для метаморфических пород. Однако различается габбровый или диабазовый структурный облик амфиболитов, поэтому представляется возможность выделить среди амфиболитов также апогаббровые и аподиабазовые разновидности, которые, как отметили выше, различаются лишь по структурным признакам.

Структура апогаббровых амфиболитов—апогаббровая, бластогаббровая, а иногда микрогранобластовая.

Аподиабазовые амфиболиты характеризуются бластофитовой порфировой структурой с диабазовой основной тканью.

Роговая обманка (60—70%) образует длиннопризматические зерна зеленого и буровато-зеленого цвета. Подавляющая часть их актинолитизирована в различной степени, а местами нацело, при этом призматические кристаллы актинолита образуют кучные скопления игольчатых или лучистых агрегатов. Роговая обманка в апогаббровых амфиболитах часто обнаруживает в средней части зерна ситовидную структуру, обусловленную наличием многочисленных включений зерен плагноклаза. Эта черта структуры очень характерна для амфиболитов, развивающихся по габбро.

Плагноклаз, образующий призматические, таблитчатые, или неправильные формы, часто сосюритизирован, карбонатизирован, альбитизирован, серицитизирован, иногда окремнен.

В амфиболитах с порфиробластовой структурой вкрапленники (порфиробласты) представлены плагноклазом (до 7,0 мм) и актинолитом.

Грейзены и грейзенизированные породы развиты в районе бассейна р. Ванк, где интрузивные породы контактируют с эффузивными. Процесс грейзенизации охватывает как эндо-, так и экзоконтактовые породы. В зависимости от интенсивности процессов гранитизации состав эндоконтактовых пород варьирует от турмалинизированных диоритов до гранитов, а экзоконтактовых—от порфиритов до турмалинизированных плагногранит-порфиров. Процесс грейзенизации в отмеченных породах выражен в бором метасоматизме, конечным продуктом которого являются кварц-серицит-турмалиновые породы с примесью альбита.

В других участках плутона грейзены существенно бестурмалиновые

и состоят в основном из кварца, бесцветной слюды, реже ромбического пироксена и рудного минерала, с лепидогранобластовой структурой.

**Вторичные кварциты.** Послемагматическое выщелачивание, как отмечает Д. С. Коржинский [3], наиболее интенсивно проявляется в условиях, близких к поверхностным, в вулканических и субвулканических комплексах пород и, преимущественно, в породах наиболее кислого состава. Химические реакции при метасоматических замещениях усиливаются вследствие окисления растворов и газов и с переходом слабой сероводородной кислоты в серную. По глубинности метасоматические процессы этого ряда Д. С. Коржинский разделяет на две фации: фацию вторичных кварцитов и сольфатарную.

На контактах интрузивных тел с эффузивами и туфами кислого состава выщелачиванию подверглись как краевые, так и приконтактные участки. В результате метасоматических процессов образуются зоны или ореолы плотных устойчивых пород, состоящие преимущественно из кварца и серицита—вторичных кварцитов. Последние разности являются результатом завершающей стадии кислотного метасоматизма. Однако широким развитием пользуются также породы ранней стадии кислотного метасоматизма, в которых сохранились структурные признаки и особенности минерального состава исходных пород (интенсивно или нацело окварцованные порфириды). Отмеченные породы обладают порфировой и бластопорфировой структурами.

Весьма характерными являются состав и структура основной массы этих порфиритов. Подавляющая часть их имеет кварц-полевошпатовый состав, часто с примесью биотита, актинолита, хлорита и эпидота. В некоторых случаях основная масса состоит почти исключительно из кварц-биотитового, кварц-актинолитового или кварц-эпидотового агрегатов. Рудный минерал является постоянной примесью и представлен магнетитом или продуктами его окисления.

Реликты порфировых вкрапленников представлены крупными выделениями плагиоклаза, которые местами альбитизированы или замещены агрегатами мелкозернистого кварца, а иногда чешуйками серицита. Фенокристаллы часто раздроблены и преобразованы в мелкозернистые линзовидные кварц-полевошпатовые агрегаты.

Трещины в окварцованных порфиритах (шириной до 0,7 мм) выполнены среднезернистым кварцем, а миндалины—кварц-эпидот-амфиболовыми минералами радиально-лучистого строения.

Таким образом, результаты изучения пород эндо- и экзоконтакта позволяют установить последовательность метасоматических зон при образовании вторичных кварцитов за счет эффузивно-туфогенных толщ кислого состава, которая в сущности соответствует схеме Д. С. Коржинского. Над зоной полного окварцевания располагается следующая колонка: I—измененные кислые порфириды или туфы; II—кварц + полевой шпат + актинолит; III—кварц + полевой шпат + биотит; IV—кварц + полевой шпат + актинолит + эпидот; V—кварц + серицит + хлорит + эпидот; VI—кварц + серицит + хлорит; VII—кварц + серицит; VIII—кварц.

Ниже зоны полного окварцевания располагаются метасоматические зоны, составляющие продолжение общей колонки приконтактового выщелачивания в направлении интрузивного массива. В колонке не указаны акцессорные минералы—апатит, сфен, магнетит.

III. Ф о р м а ц и я известковых скарнов и скарноидов занимает ограниченное место в контактовом ореоле Мегринского плутона. Они приурочены к тектоническим и контракционным трещинам. Форма залегания скарнов пластообразная, жилообразная и гнездообразная, мощности их не превышает 10 метров.

Скарны Мегринского плутона следует отнести в основном к биметасоматическому типу и частично—к контактово-инфильтрационному.

Главную роль в образовании скарнов играли биметасоматические, существенно диффузионные процессы, при которых в условиях просачивания растворов по контакту двух генетически неоднородных горных пород—известняка и алюмосиликатной породы, произошел встречный принос инертных компонентов  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  путем диффузии в трансмагматическом растворе.

Поскольку в районе, наряду с чистыми известняками и доломитами распространены также песчаники и глинистые известняки, известковые песчаники и другие, скарнообразование происходит за счет различных по исходному составу карбонатных пород. Исходя из этого следует, наряду с обычными скарнами выделить фацию скарноидов, образовавшихся по известковым породам, содержащим алюмосиликатные минералы.

Таким образом, в пределах исследуемого района встречаются не только обычные скарны, но и скарноиды, образование которых происходило в условиях различных температурных ступеней скарнообразования при меняющейся концентрации вполне подвижных компонентов в растворе.

К а р б о н а т н ы е м е т а с о м а т и т ы—это известковые породы, претерпевшие в той или иной степени метаморфизм. При этом интенсивно метаморфизованные карбонатные породы в основном мраморизованы или рассланцованы. Последние характеризуются гранобластовой, микрогранобластовой, криптокристаллической, обломочной структурами и сланцеватой, полосчатой и параллельной текстурами.

Кроме основного породообразующего кальцита в описываемых карбонатных метасоматитах встречаются в подчиненном количестве зерна плагиоклаза, пироксена, скаполита (?), кварца и рудного минерала. Лишь в песчанистых разностях количество этих минералов заметно повышается.

Местами процесс метаморфизма выражен перекристаллизацией не только карбонатных, но и терригенных минералов, что обуславливает образование окремненных, лимонитизированных карбонатных пород.

IV. Ф о р м а ц и я низкотемпературных метасоматитов пользуется широким распространением не только в контактовом ореоле интрузии, но и в пределах самой интрузии. Они обычно приурочены к контракционным трещинам отдельности и тектоническим трещинам и широко рас-

пространены в зонах разломов. Из таких зон наиболее характерным является район с. Марал-зами, где сеть трещин настолько густа, что метасоматическому замещению подвергается вся масса породы (эпидотизация, пренитизация, кварцитизация, карбонатизация и т. д.). Низкотемпературные метасоматиты местами сопровождают и замещают средне- и высокотемпературные метасоматиты.

Повсеместно проявленные низкотемпературные процессы выражены эпидотизацией, хлоритизацией, а также частично карбонатизацией, лимонитизацией, пренитизацией исходных пород. С низкотемпературным процессом связано также образование вторичных сульфидов (халькопирит, сфалерит и др.), гипса и других минералов. Конечным продуктом низкотемпературных процессов являются эпидозиты, кварц-эпидотовые, кварц-лимонитовые, кварц-хлорит-карбонатные и другие породы (табл. 1).

### Основные закономерности развития процессов метасоматизма

Развитие процессов метасоматизма в экзо- и эндоконтактных зонах интрузии является результатом прогрессивного и регрессивного этапов магматизма в пределах Мегринского плутона.

1. С процессом прогрессивного этапа магматизма (магматическая стадия метасоматизма) связано образование формации контактовых роговиков и сланцев, признаками которой являются процессы замещения низкотемпературных парагенезисов более высокотемпературными.

2. В метасоматическом процессе можно выделить как высокотемпературные, так и средне- и низкотемпературные стадии. Следует сказать, что все метасоматические ассоциации, развитые непосредственно в контактах интрузии, образовались при постоянной температуре, в то время как во внутренних частях массивов она несколько понижалась. Эти соотношения приводят нас к выводу, что часть растворов, вызывающих метасоматические изменения, видимо, не связана с очагами габбровой интрузии; с другой стороны, границы интрузии и вмещающих эффузивов представляют собой пути проникновения растворов. Эти соображения подтверждаются и тем обстоятельством, что процесс ороговикования и рассланцевания эффузивов по мере удаления от контакта ослабляется.

3. В пределах каждого метасоматического тела сохраняется та же тенденция изменения щелочности и кислотности трансмагматических растворов, которая установлена для всего района в целом. Исходя из представлений Д. С. Коржинского [4, 5], эти процессы объясняются изменениями химических потенциалов, т. е. активностью щелочных металлов.

В самом деле, кальций в исходных карбонатных породах, являясь вполне подвижным компонентом, легко переходит в раствор и обуславливает его щелочную реакцию; с этим связано повышение активности наиболее сильных оснований—натрия и калия. Раствор с уже повышенной кислотностью, просачиваясь в пределы массивов основных пород, еще более увеличивает основность. Так, например, парциальное давление

кислорода (установлено экспериментально), необходимое для равновесного существования различных минералов, неодинаково. Эгирин стабильнее при более высоком парциальном давлении кислорода, чем, например, биотит или арфведсонит. Отсюда ясно, что процессы метасоматизма в экзо- и эндоконтактах контролируются определенным режимом кислорода и, следовательно, парциальное давление кислорода должно быть одной из основных причин, объясняющих особенности развития метасоматических образований.

4. Широко распространенным является процесс автометасоматической амфиболизации и биотитизации экзо- и эндоконтактовых пород плутона. Процесс автометасоматического изменения выражается в развитии уралитовой роговой обманки, биотита и актинолита по исходным минералам породы—пироксена, плагиоклаза, роговой обманки и др. Интенсивность автометасоматизма, с удалением от контакта, как правило, убывает. На автометасоматически измененные породы повсеместно наложена последующая пропилитизация с замещением роговой обманки и биотита хлоритом, эпидотом и лейкоксеном.

5. В зависимости от исходного состава вмещающих пород и состава магматического расплава в Мегринском плутоне возникли высокотемпературная (пироксеновая) и среднетемпературная (амфиболовая и биотитовая) фации роговиков.

Таким образом, на контактах интрузии с вмещающими породами образовались роговики (фиг. 1, разрез I—I) или сланцы (фиг. 1, разрезы I—I, II—II, V—V). Сланцы, как видно из фиг. 1, постепенно переходят или в рассланцованные эффузивные породы (разрезы II—II и III—III), или в амфиболиты (разрез V—V). Последние нередко переходят в порфириты, подвергшиеся в различной степени метаморфизму, амфиболизации и биотитизации.

6. Метасоматизм послемагматической стадии в породах эндо- и экзоконтактовых зон Мегринского плутона выражен развитием средне- и низкотемпературных метасоматитов. Все многообразие метасоматитов в послемагматической стадии можно представить следующими фациями: а) амфиболиты; б) грейзены и грейзецизированные порфириты; в) граюфиры и плагиогранит-порфиры; г) скарны и скарноиды; д) пропилиты и пропилитизированные породы и е) различные сложные метасоматиты (табл. 1).

7. Процесс пропилитизации, как особый вид среднетемпературного метасоматизма эффузивных пород, выражается в замещении первичных минералов альбитом, кварцем, эпидотом, хлоритом, кальцитом, пиритом, лейкоксеном и серицитом. Пропилитизация, как процесс инфильтрационного метасоматизма, завершается полным замещением исходной эффузивной породы вторичным кварцитом. Процесс пропилитизации следует отнести к кислотной стадии послемагматического метасоматизма, так как растворы, вызывающие пропилитизацию, имели кислый состав. На это указывает процесс эпидотизации полевых шпатом. При этом наблюдается замещение последних, в частности, ортоклаза эпидотом, хло-

ритом, кварцем, чем обуславливается вынос щелочей из состава пород. Известно, что глинозем хорошо растворим в кислых или щелочных растворах и практически не растворим в нейтральных, поэтому отложение глинозема в виде эпидота сопровождается выносом щелочей из породы.

Процесс пропилитизации происходил также в более низкотемпературных условиях, на что указывает образование хлорит-эпидотовой фации метасоматитов.

В заключение нашего краткого сообщения необходимо отметить, что подавляющая часть метасоматитов является средне- и низкотемпературной, т. е. продуктом послемагматической стадии метасоматизма. Минеральный состав и природа процессов метасоматизма дают основание рассматривать образование всех наблюдаемых разностей метасоматитов в связи с интрузивным магматизмом в пределах Мегринского района.

Вопрос доинтрузивного регионального метаморфизма по результатам наших детальных исследований не может быть доказанным по следующим причинам:

1) минеральный состав подавляющей части метасоматитов является средне- и низкотемпературным;

2) интенсивность метасоматизма по мере удаления от контакта интрузии с вмещающими породами постепенно убывает;

3) наряду с амфиболитами, вторичными кварцитами, сланцами, роговиками, скарнами и др. существуют переходные разности, т. е. амфиболитизированные, окварцованные рассланцованные эффузивы и скарнированные карбонаты, а также слабо измененные разности последних;

4) сравнительно более молодой возраст метасоматических образований (32 млн. лет по данным абсолютного возраста) по сравнению с габбровой интрузией (48 млн. лет);

5) небольшая площадь, занимаемая в различной степени метаморфизованными породами (мощностью до 3,5 км, протяженностью—15 км) не идущая в сравнение с площадями проявления регионального или локального динамометаморфизма;

6) относительно широкий масштаб и интенсивность метаморфизма и метасоматизма пород юго-восточной части плутона могут быть объяснены факторами физико-химического равновесия, отмеченными Н. А. Елисеевым, т. е. температурой, давлением и литологическим составом субстрата. Кроме того, при метаморфизме большое значение имели также различные геологические условия субстрата, как например, возраст, структурно-текстурные особенности, трещиноватость, тектоническая устойчивость и т. д.

Все указанные выше факторы говорят о том, что процессы метаморфизма и метасоматизма в пределах Мегринского плутона связаны с формированием самого интрузивного комплекса, т. е. с внедрением магматического расплава в древнюю вулканогенно-осадочную толщу.

Ա. Ա. ԶԱՅԱՐՈՎ, Գ. Ս. ԽՈՋԱԲԱՂՅԱՆ

ՄԵՂՐՈՒ ՊԼՈՒՏՈՆԻ ԻՆՏՐՈՒԶԻՎ ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ՉԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՀԵՏ  
ԿԱՊՎԱՄ ՄԵՏԱՄՈՐՖԻԶԻՄԻ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Մեղրու պլուտոնի ինտրուզայի ներդրումը զգալի ազդեցություն է թողել ներփակող ապարների վրա՝ առաջացնելով մի քանի մետրից մինչև 3,5 կմ հզորությամբ կոնտակտային եզրապսակներ:

Մանրակրկիտ ուսումնասիրությունների հիման վրա պլուտոնի կոնտակտ-մետասոմատիկ ապարները մեր կողմից ստորաբաժանվում են շորս ֆորմացիաների.

1. եղջրաքարերի և մինչսկառնային մետասոմատիտների

2. հետմագմատիկ մետասոմատիտների

3. կրաքարային սկառների

4. ցածր ջերմաստիճանային մետասոմատիտների:

Նշված ֆորմացիաներում առանձնացրել ենք տարբեր միներալային ֆազիաներ:

Մեղրու պլուտոնի սահմաններում ինտրուզիայի արտաքին (էկզո) և ներքին (էնդո) կոնտակտային դոտիներում զարգացած մետասոմատիկ պրոցեսները մագմատիզմի առաջընթաց (պրոգրեսիվ) և հետընթաց (ռեգրեսիվ) էտապների արդյունք են:

Մագմատիզմի առաջընթաց էտապի պրոցեսների հետ է կապված կոնտակտային եղջրաքարերի և սկառների, իսկ հետընթաց էտապի հետ՝ միջին և ցածր ջերմաստիճանային մետասոմատիտների առաջացումը:

Որպես եզրակացություն նշվում է, որ բոլոր նկատված մետասոմատիտների տարատեսակների առաջացումը հանդիսանում է պլուտոնի սահմաններում ինտրուզիվ մագմատիզմի գործունեության արդյունք: Դրանով իսկ ժխտվում է մինչինտրուզիվ ռեգիոնալ մետամորֆիզմի մասին եղած կարծիքը:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Жариков В. А. Геология и метасоматические явления скарново-полиметаллических месторождений Западного Кармазара. Тр. ИГЕМ, вып. 14, 1959.
2. Жариков В. А. Скарны и рудообразование. В кн. Проблемы метасоматизма. «Недра», М., 1970.
3. Коржинский Д. С. Очерк метасоматических процессов. В кн.: Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. Изд. АН СССР, М., 1953.
4. Коржинский Д. С. Режим кислотности послемагматических растворов. Известия АН СССР, сер. геол., № 12, 1957.
5. Коржинский Д. С. Проблемы метасоматических процессов. В кн.: Проблемы метасоматизма. «Недра», М., 1970.