

МИНЕРАЛОГИЯ

Б. М. МЕЛИКСЕТЯН

АКЦЕССОРНЫЕ МИНЕРАЛЫ В ПОРОДАХ МЕГРИНСКОГО
ПЛУТОНА

В последнее время при исследовании изверженных горных пород и решении целого ряда петрогенетических и геохимических вопросов все возрастающее значение приобретает изучение акцессорных минералов.

В обширной литературе по петрографии Мегринского плутона акцессорные минералы, содержащиеся в породах, почти не освещены. Имеющиеся в работах [3, 7, 1] сведения о наличии в породах некоторых акцессориев (сфен, циркон, апатит, ортит, рудный минерал и др.), являются далеко неполными.

В основу настоящей работы легли результаты исследований, проведенных автором в 1956—1958 гг. по изучению вещественного состава гранитоидов разновременных фаз, морфологических и физических свойств приуроченных к ним акцессорных минералов и закономерностей их распределения.

Методика исследования акцессорных минералов

Общепринятой методики исследования акцессорных минералов нет. Чтобы материал был сравним и единообразен при исследовании, мы пользовались единой методикой опробования, обработки проб и количественно-минералогического подсчета.

Пробы весом 10—12 кг отбирались с возможно большей площади (200—300 м² и более) обнажения данного типа пород в виде кусков свежей породы весом по 100—200 г. Опробовались все генетические типы и разновидности пород; точки опробования располагались по возможности равномерно на всей площади плутона. Средняя плотность опробования составляла 5—6 км². Опробовались также жильные породы, ксенолиты, гидротермально-измененные разности и вмещающие породы. Всего нами было взято и обработано более 200 проб. Измельчение проб производилось в чугунной ступе до 0,5 мм с частым просеиванием. Дробленая порода весом 10 кг после многократного отмучивания и последующего отстаивания доводилась до серого шлиха двукратной промывкой в деревянных лотках.

Высушенный шлик после предварительного разделения на два класса (<0,25 мм и >0,25 мм) и обработки магнитом разделялся на две фракции в делительных воронках с применением тяжелых жидкостей (бромформ или М—163).

Тяжелая фракция (уд. вес >2,9) разделялась электромагнитом на 3—6 фракций (в зависимости от минералогического состава шлиха).

Акцессорные минералы в каждой из полученных фракций изучались под бинокулярной лупой и микроскопом.

Неизбежным недостатком современных методов изучения акцессорных минералов является весьма низкая точность их количественной характеристики, обусловленная значительными потерями (достигающими до 30—50%) при отмучивании, прсмывке и делении в воронках.

Для количественной характеристики нами была принята следующая методика. В каждой из электромагнитных фракций при просмотре 400—500 зерен шлиха подсчитывалось количество зерен данного минерала. Далее вычислялся весовой процент акцессорного минерала во фракции, затем в шлихе и в общей пробе. Как показали исследования, акцессорные минералы в породах распределены крайне неравномерно.

Так как от каждой фации пород отбиралось значительное количество проб (10—20 и более), то вместо вычисления среднего содержания брались максимальные и минимальные содержания данного акцессорного минерала (в весовых процентах) и изображались соответствующими знаками (табл. 1).

Такой метод количественной характеристики в некоторой степени компенсирует неравномерность распределения акцессориев и большие потери последних при обработке.

1. Краткая геолого-петрографическая характеристика Мегринского плутона

Крупнейший в Закавказье Мегринский плутон занимает площадь до 1000 км² в пределах Армянской ССР, сопредельных районов Нахичеванской АССР и продолжается на юг в Иранский Карадаг. В тектоническом отношении он приурочен к сводовой части Мегринского антиклинория близмеридионального простирания.

Инtruзия прорывает и метаморфизует песчано-аргиллитовую и карбонатную толщу верхнего мела на юго-западе, метаморфическую толщу нижнего палеозоя на юго-востоке, а на севере и северо-западе — вулканогенно-осадочную толщу нижнего эоцена. На отдельных участках размытой поверхности интрузии трансгрессивно залегают угленосные песчано-глинистые отложения плиоцена.

Возраст плутона, согласно стратиграфической схеме С. С. Мкртчяна [8], датируется как верхний эоцен-олигоцен.

Развитие магматической деятельности в описываемом районе представляет собой сложный и продолжительный процесс многократных инъекций магмы в верхние горизонты земной коры, сопряженных с тектоническими подвижками.

Различными авторами выделяется от двух до пяти-шести интрузивных фаз [3, 7, 8, 1]. Анализ имеющегося фактического материала, в том числе и проведенные минералого-геохимические исследования, подтверждают предположение [7, 8] о проявлении трех главных интрузивных фаз: ранней—монцонитовой, промежуточной—граносиенитовой („банатитовой“) и поздней—гранитовой.

Помимо выделенных интрузивных фаз широким развитием пользуются „малые“ интрузии („дополнительные интрузии“ по В. С. Коптеву-Дворникову), образующие небольшие штоки и тела неправильной формы, представленные гранодиоритами, мелкозернистыми и аплитовидными гранитами и гранодиорит-порфирами.

Среди пород каждой интрузивной фазы можно выделить три генетически разных типа: 1) нормально-магматические фации; 2) продукты ассимиляции пород кровли гранитоидной магмы (гибридные породы или эндоконтактовые фации); 3) продукты „гранитизации“ (в узком смысле слова) основных пород кровли под влиянием гранитной магмы.

В пределах первой интрузивной фазы следует выделить также фацию щелочных пород с явными признаками позднемагматического натрового метасоматоза.

Каждая интрузивная фаза сопровождается своей жильной серией: жильными гранитами, гранит-порфирами, гранодиорит-порфирами, аплитами и пегматитами. Встречаются также более поздние дайки гранодиорит-порфиров и другие дайковые породы среднего и основного составов.

Как показывает петрохимическое изучение гранитоидов Мегринского плутона, для них характерно заметно повышенное содержание, по сравнению с соответствующими средними типами по Дэли, таких окислов как CaO , MgO , TiO_2 и отчасти FeO и Fe_2O_3 . Соотношение $\text{K}_2\text{O}:\text{Na}_2\text{O}$ варьирует в среднем от 0,8 до 1,2, несколько возрастая в породах поздних фаз.

Предлагаемая схема формирования Мегринского плутона приведена в табл. 1.

С формированием описываемого массива генетически связана редкометальная медно-молибденовая минерализация (Каджаран, Агарак, Джиндара, Парагачай, Айгедзор и др.) и более мелкие проявления полиметаллов, мышьяка, вольфрама, бора и др.

Ниже мы вкратце отметим петрографические особенности пород различных фаз внедрения. Более подробная характеристика, отдельных типов пород плутона дана в опубликованных уже работах [1, 2, 3, 7, 8].

Породы первой интрузивной фазы

Породы первой фазы интрузивной деятельности занимают более половины описываемого плутона, характерной особенностью которого является разнообразие составляющих его пород. Главная интрузивная фация представлена монцонитами, сиенито-диоритами, однако здесь встречаются разности от гранодиоритов до габбро-пироксенитов со всей гаммой промежуточных типов, что обусловлено интенсивными процессами ассимиляции и гибридизма.

Монцониты и сиенито-диориты являются наиболее распространенными породами. Порода характеризуется типичной монцонитовой, реже призматически-зернистой структурой. Состоит из кварца (0—5%), плагиоклаза андезин-лабродорового состава (36—50%), анортоклаза (25—35%), зеленой роговой обманки (5—10%), авгита (0—5%) и биотита (5—10%).

Вторичные изменения выражены хлоритизацией, эпидотизацией и карбонатизацией роговой обманки, биотита и в меньшей степени плагиоклаза. Акцессорные минералы (апатит, сфен, магнетит, ортит, реже циркон) концентрируются либо внутри зерен роговой обманки и биотита, либо вблизи них.

Основные и ультраосновные породы монцонитовой интрузии слагают небольшие шширообразные тела. Представлены они диоритами, габбро-диоритами, габбро, габбро-пироксенитами, пироксенитами и др. Это меланократовые средне- и крупнозернистые породы, связанные друг с другом и с монцонитами постепенными переходами и отличаются друг от друга вариацией содержаний породообразующих минералов. Очень много моноклинного пироксена, обычно замещаемого роговой обманкой, основного плагиоклаза, биотита и редко оливина. В ассоциации с фемическими минералами много магнетита и апатита.

Щелочные породы развиты в юго-восточной части массива в тесной петрогенетической связи с породами монцонитовой интрузии. В составе указанного комплекса встречаются мелко- и среднезернистые щелочные сиениты с гипидиоморфнозернистой структурой, состоящие из пертитового калишпата и плагиоклаза-андезина (30—40%). Биотит и роговая обманка, а также авгит имеют подчиненное развитие (от 3 до 10—15%).

Значительную роль играют и лейкократовые пегматоидные сиениты, состоящие из калишпат-микропертита (50—80%), подчиненного количества плагиоклаза (олигоклаз-андезин)—до 20—35%.

Цветные минералы очень редки. Это ферро-гастингсит, развивающийся по обыкновенной роговой обманке (2—10%), биотит и авгит, очень редко эгирин-авгит. В породах щелочного комплекса очень редко отмечается нефелин. Чаще встречаются содалит, канкринит, серицит и альбит. Выходы щелочных пород отмечаются также в районе с. Пхрут (нефелиновые монцониты) и с. Калер (щелочные сиениты).

Граниты и гранодиориты. Кислые породы в пределах монцонитовой интрузии представлены небольшими штокообразными телами. Сюда относятся нор-аревикские гранитоиды, мелкозернистые граниты с.с. Ньювади, Джбанд, граносиениты с. Катнарат и аплитовидные граниты (Кармир-Кар—с. Охчи). Это равномерно-среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, часто с микропегматитовой структурой, состоящие из кислого плагиоклаза (35—45%), кварца (5—15%), обыкновенной роговой обманки и биотита (2—10%). Вторичные минералы, представлены серицитом, эпидотом и хлоритом. В апикальной части нор-аревикских гранодиоритов отмечается интенсивная турмалинизация. Обычно турмалин в этих породах замещает полевые шпаты, реже биотит и амфибол.

Породы второй интрузивной фазы

Развиты они в западной части плутона по правобережью бассей-

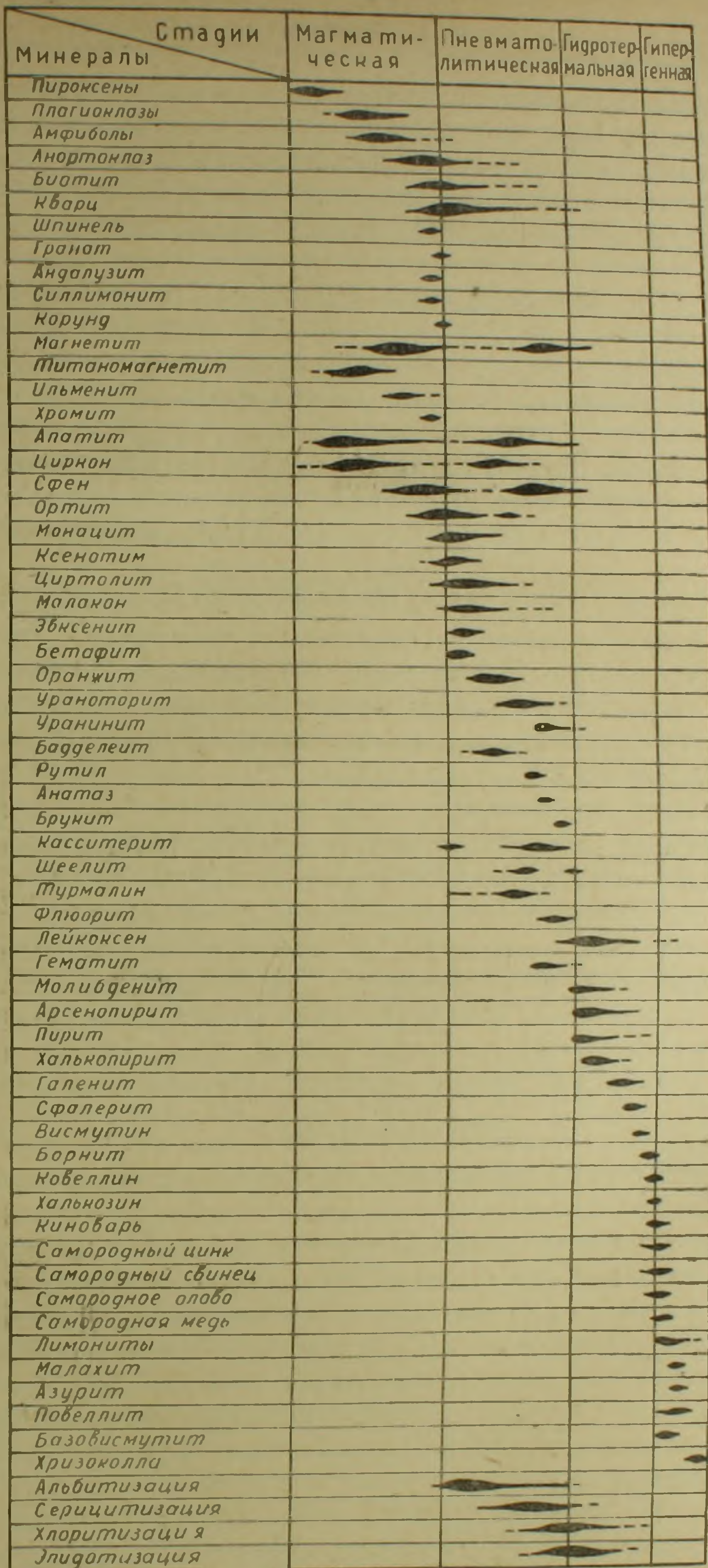


Диаграмма последовательности кристаллизации главных породо-
образующих и акцессорных минералов в гранитоидах Мегринского плутона.

на среднего и нижнего течения р. Мегригет, слагая удлиненное в СЗ направлении тело. Характеризуются более кислым составом и меньшим разнообразием. Главная интрузивная фация представлена средне- и крупнозернистыми гранитами, гранодиоритами, граносиенитами и сиенито-гранитами. Незначительное распространение имеют более основные породы: диориты, иногда сильно загрязненные ксенолитами (неправильно именуемые „шлировыми диоритами“), габбро-диориты, габбро, горнблендиты и др., приуроченные к СЗ краевой части интрузии.

Гранодиориты и граносиениты второй фазы имеют лейкократовый облик. Структура породы гипидиоморфнозернистая местами микропегматитовая. Состоит из плагиоклаза (30—40%), анортоклаза (25—35%), кварца (5—20%), роговой обманки (5—10%) и биотита (до 1—3%). Из вторичных минералов присутствуют хлорит и эпидот, образующиеся по плагиоклазу, реже по феррическим минералам.

Породы третьей интрузивной фазы

К этой фазе относятся порфировидные гранитоиды, слагающие массив, удлиненный в СЗ направлении. Представлены они *порфировидными гранитами и гранодиоритами*, реже встречаются граносиениты и аплитовидные граниты. Породы имеют розовато-серый цвет и крупнозернистый порфировидный облик.

В основной гипидиоморфнозернистой, местами микропегматитовой (иногда аллотриоморфнозернистой) массе выделяются более крупные зерна анортоклаза, зонального плагиоклаза (№ 22—36) и темноцветных минералов. Количественные соотношения минералов подвержены значительным колебаниям. В составе пород принимают участие анортоклаз (35—45%), плагиоклаз (30—45%), кварц (10—20%), зеленая роговая обманка (2—6%) и биотит (2—3%). Из вторичных — карбонат, серицит, хлорит и реже эпидот. Акцессории, особенно магнетит, циркон, сфен, ортит приурочены к темноцветным минералам.

Жильные породы

Жильные породы Мегринского плутона по времени внедрения разделяются на два этапа.

1. *Жильные породы раннего этапа* внедряются в последние стадии формирования каждой из выделенных фаз. Состав жильных дериватов находится в зависимости от состава пород каждой фазы. От пород интрузивной фации отличаются лишь структурой. Структура порфировидная, гранитоидного облика с микропризматической равномернозернистой основной массой. Порфировидные вкрапленники представлены преимущественно анортоклазом, реже плагиоклазом, роговой обманкой и биотитом.

Серия жильных пород раннего этапа представлена, жильными гранодиоритами, гранитами, сиенитами, микромонцонитами, аплитами и пегматитами по крайней мере двух генераций.

2. *Жильные породы позднего этапа* внедрения пользуются

меньшим распространением. Представлены они гранодиорит-порфирами, диорит-порфиритами, габбро-порфиритами, лампрофирами и т. д.

Характеризуются резко порфировой структурой эффузивного облика с плохо раскристаллизованной основной массой, среди которой резко выделяются крупные вкрапленники анортоклаза и плагиоклаза.

Древние граниты

Эти граниты впервые выделены А. И. Адамяном [1]. Предыдущие исследователи включали их в состав Мегринского плутона. Возраст интрузии датируется как средний палеозой.

Породы представлены гранитами. Состоят из кварца (25—30%), плагиоклаза анлезин-олигоклазового состава (30—50%), калишпата (25—40%) и биотита (6%).

II. Краткая характеристика акцессорных минералов

В таблице распределения акцессорных минералов в породах Мегринского плутона, последние классифицированы в порядке их образования, сначала из расплава, а затем из остаточных пневматолитово-гидротермальных флюидов. Разделение акцессориев на генетические типы является необходимым, поскольку ассоциации их образуются в различных физико-химических условиях и соответствуют различным этапам эволюции магматического расплава. Такие попытки предпринимались многими исследователями (Wells, 1931, С. Д. Туровский, 1956, Д. П. Сердюченко, 1959).

Принятая нами генетическая классификация акцессориев очень близка к классификациям Д. П. Сердюченко [12] и С. Д. Туровского [13].

Представляется, что по мере кристаллизации магматического расплава образуется остаточный расплав (обогащенный летучими, минерализаторами и редкими элементами), который по мере понижения температуры соответствует по физико-химическому состоянию сначала пегматитово-пневматолитовым флюидам, а в дальнейшем — разнотемпературным гидротермам. Процессы минералообразования при этом имеют небольшие размеры и приурочены в основном к межкристаллизационным полостям (интерстициям).

Как показали микроскопические исследования, порядок кристаллизации акцессорных минералов, изображенный на диаграмме, соответствует главным этапам формирования породы.

Непосредственно из расплава выделяется небольшая часть акцессорных минералов: главная масса акцессориев, в том числе редкоземельные, радиоактивные и редкометалльные акцессории образуются после выделения плагиоклазов, отчасти калишпата и кварца, одновременно с биотитом и после него, в период поздне- и постмагматических процессов (мирмекитизации, серицитизации, альбитизации, эпи-

дотизации и др.). Таким образом, как наши наблюдения, так и литературные данные [6, 12, 13] не подтверждают обязательности правила Розенбуша для порядка кристаллизации минералов в гранитоидах.

Следует также отметить, что в автометаморфический этап (автопневматолитиз в гидротермальный автометаморфизм) происходит преобразование как первичных породообразующих силикатов, так и акцессорных минералов (ильменит и сфен переходят в лейкоксен, магнетит—в гематит (мартит); циркон, монацит, ортит, апатит подвергаются растворению, сульфиды замещаются вторичными минералами и т. д.).

Ниже приводится краткая характеристика акцессорных минералов, сгруппированных по особенностям химического состава.

1. Группа циркониевых аксессуариев

В этой группе описываются силикаты циркония—циркон, циртолит, малакон и окись циркония—бадделейт. Среди прозрачных цирконов выделяются две генерации: магматическая и позднемагматическая; к последней относятся также циртолит, малакон и бадделейт.

Циркон наиболее важный по своему корреляционному значению акцессорный минерал. Типоморфные особенности цирконов (габитус, удлинение, цвет и др.) показаны в табл. 2.

Содержание циркона в породах плутона возрастает от ранних фаз к поздним и от более основных разностей к кислым (0,001—0,09%). В противоположность кальциевым аксессуариям (сфен, апатит и ортит) для циркона повышение содержания наблюдается не в краевых фациях, а в более глубоких и центральных участках.

Среди прозрачных цирконов выделяются два главных морфологических типа и соответственно две генерации циркона.

1. Циркон-1 представлен бесцветными чистыми кристаллами с *равномерно* развитыми кристаллографическими формами нормально-призматического габитуса (удлинение 1:2,0). Размер кристаллов 0,01—0,2 мм. Характерно почти полное отсутствие трещин и включений других минералов. Очень часто он устанавливается в порфировидных гранитоидах, малевских гранитах. Редок в монцонитоидах и в породах граносиенитовой интрузии и почти нет в щелочном комплексе.

2. Циркон-II—розовые, темно-розовые прозрачные цирконы удлиненно-призматического габитуса (1:2,3—1:2,8) с *неравномерным* развитием граней. Характерно наличие газово-жидких включений, трещин, включений апатита, рутила и реликтов ранних выделений циркона. Циркон-II тесно ассоциирует с биотитом, образуя иногда кучные скопления в нем.

Циркон-II очень часто встречается в породах монцонитовой и граносиенитовой интрузии и, особенно, в щелочных сиенитах. Устанавливается в эндоконтактных фациях порфировидных гранитов, в мелкозернистых и аплитовидных гранитах в виде призматически-дипирамидальных игольчатых кристаллов.

Циртолит—полупрозрачный и непрозрачный циркон серовато-желтого цвета. Кристаллы обычно деформированы; формы простые (100) и (111). Сильно радиоактивен.

Малакон—почти непрозрачные темно-бурые бипирамидальные кристаллы: (110), (100) и (111). Поверхность граней не гладкая—исчербленная. Отмечается понижение показателей преломления и дву-преломления. Радиоактивен.

Циртолит и малакон встречаются почти во всех породах, однако сравнительно часто в малевских гранитах, порфировидных гранитоидах, а также аплитах и пегматитах.

Бадделент установлен в нефелиновых монцонитах (с. Пхрут), а также в метасоматических альбититах, слагающих тела среди этих же пород. Кристаллы имеют удлиненно-призматический облик с вертикальной штриховкой. Цвет коричневый; плеохроирует от бледно-желтого по Ng до бурого по Nr. Оптически отрицателен с малым 2V. Показатели преломления очень высокие.

2. Группа редкоземельных акцессориев

В этой группе описываются две подгруппы: а) редкоземельные силикаты, б) редкоземельные фосфаты.

Образование этих минералов протекает преимущественно в позднемагматическую и частью в пегматитово-пневматолитовую стадии. Нахождение редких земель и иттрия в одних случаях в виде силикатов, в других—в виде фосфатов обусловлено концентрацией СаО и P_2O_5 . В конечной стадии кристаллизации расплава (раствора) в случае избытка СаО весь фосфорный ангидрид связывается с известью в виде апатита, а редкие земли концентрируются в ортите, апатите (цериевая группа) и частью в сфене (иттриевая группа) и, наоборот, в случае недостатка извести основная масса редких земель и иттрия оказывается связанной с P_2O_5 в виде монацита и ксенотима.

а) Редкоземельные силикаты

Сфен является вторым по распространенности акцессорным минералом после магнетита. Содержание сфена несколько понижается от пород ранней фазы к поздним (0,5 до 0,15%). Намечается отчетливая тенденция к повышению содержания сфена в эндоконтактовых фациях, с возрастанием содержания фемических минералов. В щелочных сиенитах содержание сфена обычно высокое, а в отдельных участках превышает 3—5% (меланократовые сиениты). Редкие зерна сфена встречаются в гранитах р. Малев, нефелиновых монцонитах с. Пхрут и кварцевых монцонитах с.с. Охчи, Тагамир. Встречается в жильных гранитах, аплитах и пегматитах.

В шлихах устанавливаются в виде угловатых обломков, реже в виде хорошо образованных кристаллов.

Выделяются две генерации сфена. Сфен-1 обычно имеет бледно-желтый или янтарно-желтый цвет; прозрачен. Кристаллы представлены двумя морфологическими типами: 1) конвертообразные кристаллы с преимущественным развитием (111), (100), (101) и реже (201). 2) удлиненно-призматические кристаллы с сильным развитием (110) и (111). Для сфена-1 характерна ассоциация с апатитом, цирконом, ортитом, и неизмененным амфиболом.

Сфен-II образуется при автометасоматической амфиболизации, биотитизации и хлоритизации. Обыкновенно наблюдается в виде зерен неправильной формы и лапчатых агрегатов. Очень часто сфен-II отмечается в монцонитоидах.

Ортит сравнительно часто устанавливается в породах монцонитовой интрузии. В гранитоидах поздних фаз устанавливается спорадически, да и то в эндоконтактовых фациях. Встречается также в гранитах р. Малев и кислых жильных дифференциатах плутона.

Намечается определенная тенденция к понижению содержания в породах поздних фаз.

В шлихах ортит устанавливается в таблитчатых по (100) и вытянутых по второй кристаллографической оси кристаллах смоляно-черного, реже коричнево-бурого цвета.

В шлифах ортит имеет неравномерную окраску в красно-бурых тонах. Плеохроирует от желто-бурого по Ng до черно-бурого по Nr. Ассоциирует обычно с биотитом, иногда располагается в промежутках зерен полевых шпатов и кварца. По составу ортит относится к цериево-магнезиальной разновидности [9].

б) Редкоземельные фосфаты

Апатит встречается во всех без исключения породах плутона. Содержание апатита возрастает от основных пород (0,1%) к кислым (0,3—0,4%) и, особенно, в щелочных породах (0,6—0,7%). Намечается тенденция к возрастанию содержания апатита в породах ранней фазы, в контаминированных фациях поздних фаз и в пегматитах.

В шлихах апатит встречается в виде хорошо образованных кристаллов длиннопризматического до игольчатого (монцониты) и нормально-призматического габитуса (гранитоиды). Основными формами являются гексагональная призма (1010), бипирамида (1011), реже (1120). Хорошо развит базопинакоид. Обычно водяно-прозрачный или имеет бледно-голубой оттенок.

В шлифах апатит имеет вид более или менее правильных шестигугольных сечений в тесной ассоциации с биотитом и роговой обманкой.

Примечательны находки в шлихах из пород монцонитового ряда темных апатитов. Окраска их темно-серая до черного и обусловлена субмикроскопическими включениями других минералов (биотит, ам-

фибол, магнетит и др.). Как правило, темные апатиты плеохроируют от черного по N_p до светло-бурого по N_m апатита.

Ряд исследователей (Baker, 1941, Croys, 1929, О. И. Матковский, 1955), изучавший темноокрашенные апатиты, отмечает их приуроченность к сильно контаминированным участкам гранитоидных интрузий. Эти апатиты являются своеобразными индикаторами процессов ассимиляции и гибридизма.

Монацит устанавливается очень часто в монцонитах и сиенито-диоритах южной части плутона (наиболее глубокоэродированных частях интрузии), в щелочных сиенитах, гранодиорит-порфирах (Джиндара). Редкие кристаллики монацита встречены в лампрофирах-дайках кислого состава и гранитоидах поздних фаз. Содержание монацита в монцонитоидах 0,01—0,05%, а в некоторых участках щелочных сиенитов достигает до 0,1—0,2%.

В шлихах из монцонитов монацит встречается в виде таблитчатых по (100) кристаллов со скошенными краями ромбической призмы, реже призматических кристаллов с развитыми гранями призмы (110) и (011). Цвет желтый до бесцветного. Оптические константы следующие: с $N_g = 3^\circ$, $2V = +12-16^\circ$, $N_g > 1,78$, $N_p = 1,78$.

Ксенотим в единичных зернах встречается в интрузии порфировидных гранитоидов и кислых жильных породах разновременных фаз. В шлихах отмечается в виде серовато-бурых полупрозрачных кристаллов бипирамидального облика; $N_g > 1,78$, $N_p = 1,724$. Нередко встречаются закономерные срастания циркона и ксенотима.

3. Группа радиоактивных акцессориев

В эту группу входят: ураноторит, торит, уранинит и титанотанталониобаты. Выделяются в пегматитово-пневматолитовую стадию, после образования редкоземельных и циркониевых акцессорных минералов.

Титанотанталониобаты весьма редко, в виде единичных зерен встречаются в альбитизированных участках нефелиновых монцонитов и щелочных сиенитов (бетафит) и, особенно, в пегматитах. Также редко в порфировидных гранитах (эвксенит), особенно в участках пегматоидной структуры в ассоциации с ксенотимом, уранинитом, ураноторитом.

Ураноторит очень часто устанавливается в порфировидных гранитоидах и связанных с ними дериватах. В шлихах отмечается в виде призматически-бипирамидальных кристалликов изумрудно-зеленого и желто-зеленого цветов; изотропен. Характерно наличие на кристаллах желто-белых, фарфоровидных продуктов изменения (хилит), либо коричнево-бурых тонкоагрегатного строения продуктов с более низким показателем преломления (гидроторит).

Торит (оранжит) встречается реже, чем ураноторит. Очень редкие кристаллики торита были встречены в пробах северной части интрузии монцонитов, в гранитах р. Малев и в гранитоидах поздних фаз. Кристаллы имеют форму сглаженных бипирамид (111) с заметно развитой плоскостью пинакоида (001). Цвет красно-коричневый. Изотропен.

Уранинит в виде очень мелких кубических кристалликов установлен в гранодиорит-порфирах, порфировидных гранитах и пегматитах. Цвет бархатно-черный. Изотропен.

4. Группа контаминационных аксессуаров

В эту группу объединены чуждые („ксеногенные“) для магматических пород минералы: гранат, андалузит, силлиманит, шпинель и корунд.

При загрязнении магмы ксенолитами (особенно апикальных частей), резко отличающимися по составу от магматических пород (например глинистые сланцы), происходит местное обогащение отдельных участков глиноземом, вследствие медленности диффузии, приводящее к образованию указанных минералов. Возможно, что они захватываются из ассимилируемых пород кровли, как и некоторые корродированные кристаллы циркона, апатита и др. Сюда же относится главная масса акцессорного турмалина в монцонитах [10].

Гранат встречен в нескольких пробах из монцонитов (с. Тагамир—Мегри-Гюней). Изотропен, $N=1,768$. Цвет граната желто-коричневый.

Андалузит встречен в двух пробах из монцонитов, в виде осколков неправильной формы. Блеск стеклянный, тусклый, $N_g=1,640$, $N_r=1,632$, двуосный отрицательный с большим $2V$.

Силлиманит в виде лучистых агрегатов серовато-белого цвета встречен в одной пробе из монцонитов и порфировидных гранитов (р. Давачи). Угасание прямое, $2V$ — небольшое, $N_g=1,658$, $N_r=1,568$. Оптически положительный.

Шпинель в виде единичных зерен и осколков октаэдрических кристаллов темнозеленого цвета установлен в габбро-пироксенитах и габбро г. Калакар и ущелья Тагамир.

Корунд очень редко встречается в шлихах из щелочных сиенитов в виде твердых желто-зеленых осколков.

5. Группа рудных аксессуаров

Сюда относятся сульфиды и кислородные соединения редких и цветных металлов, а также самородные элементы.

Рудные акцессорные минералы выделяются, как нам представляется, в позднемагматическую и аутометасоматическую стадию кристаллизации магмы из избыточных компонентов (Fe, Ti, Sn, W, Mo, Cu) самой магмы, в зависимости от окислительно-восстановительных условий, концентрации H_2S и др.

Характеристика цирконов из различных пород Мегринского плутона

№№	Название породы и место взятия	Среднее содержание	Кристаллографическая форма	Среднее удлинение	Цвет	Прозрачность	Блеск
1.	Габбро, габбро-диориты, диориты (с. Вагравар, г. Калакар и другие)	0,001	Две разновидности: 1) Длиннопризматические кристаллы. Хорошо развиты (110) и (111), слабо (100) и (131) 2) Формы те же	1:2,8 1:2,8	Темнорозовый Бесцветный	Прозрачный Прозрачный	Относительно яркий
2.	Монциты, сиенито-диориты и др. (с.с. Кал-жаран, Мегри) (I фаза)	0,02	Три разновидности: 1) Удлиненно-призматические кристаллы. Сильно развиты грани (110), (111), слабо (100), (131) 2) Нормально призматические. Раз- виги (110), (131), (111), слабо (100) 3) Короткопризматические кристал- лы. Хорошо развиты и (100) и (111) (циртолитовый тип)	1:2,6 1:2,0 1:1,2	Бледнорозовый Бесцветный Серовато-буроп- тый	Прозрачный Прозрачный Непрозрачный	Очень яркий Яркий Тусклый
3.	Щелочные пегматоидные сиениты и нефелино-вые монциты (с.с. Швандзор, Пхрут)	0,03	Две разновидности: 1) Короткопризматические кристал- лы, иногда изометрические. Ос- новные формы-призма (110) и би- пирамида (111). Слабо развиты (131) и (331) 2) Циртолит—малаконовый тип цир- кона; формы (100) и (111)	1:1,5 1:1,2	Красный, розовый Бурый	Чистый Непрозрачный	Очень яркий Жирный
4.	Граносиениты, гранодиориты, граниты, банатиты, сиенито-граниты, (с. Бугакяр—ст. Карчеван) (II фаза)	0,05	Три разновидности: 1) Вытянутые кристаллы. Главные формы (110) и (111), (131). Ред- ко встречается (100) 2) Хорошо образованные нормально- призматические кристаллы. Рав- номерно развиты призмы (100) и (110), бипирамиды (111) и (131) 3) Циртолитовый тип формы (110), (111)	1:2,2 1:2,0 1:1,8	Коричнево-розо- вый Бесцветный Желто-бурый	Прозрачный Чистый Полупрозрачный	Очень яркий Яркий Тусклый
5.	Порфиоровидные граниты гранодиориты (III фаза)	0,09	Четыре разновидности: 1) Нормально-призматические кри- сталлы. Равномерно развиты: (110) (100), (131), (111) 2) Формы те же, дитетрагональная бипирамида (131) развита слабее 3) Циртолитовый тип формы (100, (111) 4) Малаконовый тип (110), (110), (111)	1:2,0 1:2,2 1:1,8 1:1,6	Бесцветный с зо- лотым оттенком Желто-розовый Желто-серый Буро-черный	Чистый Прозрачный Полупрозрачный Непрозрачный	Очень яркий Алмазный Тусклый Жирный
6.	Граниты низовьев р. Ма-лев	0,06	Две разновидности: 1) Нормально-призматические и «бо- ченковидные» кристаллы с хоро- шо развитыми гранями (110), (100), (131), слабо развита (111) Циртолит-малаконовый тип фо- 2) мы (110), (111) (100)	1:2,0 1:1,5	Бесцветный Темнобурый	Прозрачный Непрозрачный	Яркий Тусклый

В пользу первичности* акцессорных сульфидов говорят такие факты: 1) отсутствие и едва заметные изменения автометасоматической стадии в породах, где они устанавливаются; 2) присутствие повышенных количеств соответствующих элементов (Cu, Bi, Mo, Pb и др.) в виде примесей в минералах магматической стадии; 3) широкая площадная распространенность сульфидов (главным образом халькопирита, пирита, молибденита) в удалении от рудопроявлений; 4) повышенные содержания (против кларка) этих элементов в породах; 5) ограниченные возможности изоморфизма этих элементов с главными петрогенными, что ведет к их накоплению в остаточных флюидах (расплавах); 6) отсутствие сростаний акцессорных сульфидов друг с другом и кварцем, малые размеры и наличие кристаллографических форм; 7) равномерность распределения и возрастание их содержания в крайних дифференциатах магмы.

Самородный свинец, олово, цинк являются также первичными минералами и образуются в специфических условиях кристаллизации после ассоциируемых с ними сульфидов.

а) Кислородные соединения

Магнетит распространен очень широко; встречается во всех фациях пород. Содержание его в породах колеблется от 0,6 до 1,5% и понижается от ранних фаз к поздним; особенно высокие содержания отмечаются в габброидах 3—5%.

В шлифах тесно ассоциирует с темноцветными минералами, со сфеном и апатитом. В шлихах магнетит наблюдается в виде неправильных обломков изометричной формы, нередко кристаллы октаэдрического габитуса с характерными вицинальными скульптурами на гранях.

Часто образуется при автометасоматических процессах биотитизации амфибола и хлоритизации биотита.

В эндоконтактовых фациях наблюдается переход магнетита в мартит.

Титаномagnetит очень характерен для пород монцонитового ряда. Содержание титана 0,5—1,0%, редко 3%.

Исследование титаномagnetитов показывает решетчатую структуру распада ильменита в магнетите. Иногда по титаномagnetиту развивается лейкоксен.

Хромит в виде редких кристаллов октаэдрического габитуса встречается в ультраосновных породах г. Калакар. Цвет черный до черно-бурого.

Ильменит в виде единичных зерен встречается в шлихах из монцонитов, сравнительно часто в щелочных сиенигах и пегматитах.

* Не исключена возможность образования рудных акцессориев и в результате более поздних постмагматических (наложенных) процессов рудообразования вблизи рудопроявлений и в связи с внедрением более молодых интрузий.

В гранитоидах поздних фаз ильменит довольно редок. Наблюдается в виде осколков пластинчатой формы, часто в сростании с магнетитом.

Касситерит весьма редкий и не характерный акцессорный минерал для описываемого плутона. Единичные кристаллики черного цвета с штриховкой на гранях призмы были установлены в лейкократовых разностях порфировидных гранитов.

Шеелит в виде единичных зерен серого цвета устанавливается в монцонитах (Мегри-Гюней), в мелкозернистых гранитах (с. Ньюади) и связанных с ними скарнах, а также в гранитоидах поздних фаз. Весьма интересно наличие значительного количества шеелита в габбро, габбро-диоритах с. Вагравар, достигающего 0,05—0,1%.

Рутил в единичных зернах встречен в краевых участках порфировидных гранитов, в крупнозернистых монцонитах и, особенно, в ранних жильных дериватах.

Анатаз в виде остроугольных бипирамидальных кристаллов черного, реже коричневого цвета, встречен в монцонитах и жильных породах кислого состава.

Брукит очень редок; встречен в монцонитах.

Лейкоксен наблюдается в виде оторочки по краям титаносодержащих минералов: сфена, ильменита и титаномagnetита. В шлихах встречается в виде фарфоровидных агрегатов белого цвета. Образуется при процессах аутометасоматического изменения первичных титановых минералов. Часто наблюдается в породах монцонитового ряда.

Гематит встречается редко в основных фациях монцонитов и краевых фациях порфировидных гранитов. Имеет вид мелких пластинок.

б) Сернистые соединения

Молибденит в породах монцонитовой интрузии распределен неравномерно. Сравнительно чаще встречается в монцонитах и сиенито-диоритах северной части интрузии в норраревикских гранитоидах и в монцонитах района с. Ньюади. Довольно редок в основных породах, а также гранитах р. Малев, тоналитах и гранодиоритах с.с. Ванк, Калер. Постоянно и в значительно большем количестве (0,0002—0,0003%) отмечается в шлихах из гранитоидов поздних фаз и их крайних дифференциатах. Наблюдается в виде шестиугольных пластинок, иногда пирамидального облика, или в виде расплюснутых чешуек.

Арсенопирит в единичных удлиненно-призматических кристаллах встречен в норраревикских гранитоидах, гранитах р. Бугакяр и порфировидных гранитоидах.

Пирит устанавливается во всех разностях пород плутона. Содержание его колеблется от 0,0005—0,02%. В шлихах встречается в виде осколков неправильной формы либо кристаллов. Обычны куб, куб-октаэдр, пентагондодекаэдр и др. Изредка в монцонитах наблюдались октаэдры пирита.

Халькопирит встречается во всех пробах из пород разновременных фаз. Содержание довольно равномерное — 0,0005—0,001%. Отмечается в виде осколков, реже тетраэдрических кристаллов.

Галенит в единичных зернах с характерным пластинчато-ступенчатым изломом установлен в ряде проб из монцонитов и граносиенитов. Сравнительно часто наблюдается в порфировидных гранитоидах, особенно в апикальных и эндоконтактовых участках (0,001%).

Сфалерит очень редок. Отмечается в монцонитах и эндоконтактовых фациях гранитоидов и в габброидах. Цвет желто-коричневый.

Висмутовый минерал (висмутин?) — в виде редких груболистоватых, иногда игольчатых агрегатов оловянно-белого цвета устанавливается в гранитоидах поздних фаз.

Борнит, ковеллин, халькозин обычно устанавливаются в пробах, взятых вдоль С-СВ контакта штока порфировидных гранитов и очень редко в других породах.

Киноварь очень редкие зерна явно постмагматического генезиса встречены в аплитах и в тонких трещинах пород монцонитового ряда. Установлен А. М. Авакян.

в) Самородные элементы

Самородный цинк в виде очень редких хрупких пластинок темно-серого цвета установлен в двух пробах из гранодиоритов г. Хашли и очень редко в метаморфических сланцах (с. Шванидзор).

Самородный свинец установлен в интрузии порфировидных гранитов и в жильных дериватах, связанных с этой интрузией. Редкие зерна установлены в измененных породах г. Джбанд и ущелья р. Давачи.

В шлихах отмечаются в виде крючковатых, иногда расплюснутых зерен. Очень мягкий, тягучий. Цвет свинцово-серый, иногда темно-серый; часто покрыт корочкой церуссита. В HCl не растворяется.

Самородное олово в виде расплюснутых зерен и мелких шариков оловянно-белого цвета в ассоциации с самородным свинцом встречается в порфировидных гранитах. В HCl медленно растворяется.

На нахождение в изверженных породах Киргизии самородных свинца и олова указывает и С. Д. Туровский [13].

Самородная медь встречена в единственной пробе из сиенито-гранитов (с. Агарак) в виде мелких пластинок медно-красного цвета.

6. Группа пневматолитовых акцессориев

В эту группу входят минералы с летучими (В, F, Cl и др.) — турмалин, флюорит, топаз. Эти минералы образуются в автометасома-

тическую стадию (обычно в апикальных участках) путем замещения ранне выделившихся пороодообразующих минералов и главным образом полевых шпатов.

Турмалин широко распространен в породах „монцонитовой“ интрузии, в щелочных сиенитах, нораревикских гранитоидах, пегматитах и др. Содержание порядка 0,01—0,05%. В шлихах турмалин встречается в виде удлиненно-призматических осколков-кристаллов с вертикальной штриховкой. Цвет буровато-черный. Судя по показателям преломления ($N_g = 1,667$, $N_r = 1,642$) отвечает турмалину с 60% шерлового компонента [10].

Флюорит часто встречается в лейкократовых пегматоидных сиенитах (с. Шванидзор), реже в граносиенитах и порфировидных гранитоидах. Цвет от фиолетового до бесцветного. Окраска неравномерная.

7. Группа гипергенных аксессуариев

Сюда относятся спорадически встречающиеся в породах вторичные минералы, образующиеся по первичным сульфидам.

Малахит, азурит, хризоколла спорадически встречаются во всех интрузивных породах плутона.

Повеллит, базовисмутит устанавливаются очень редко в интрузии порфировидных гранитоидов.

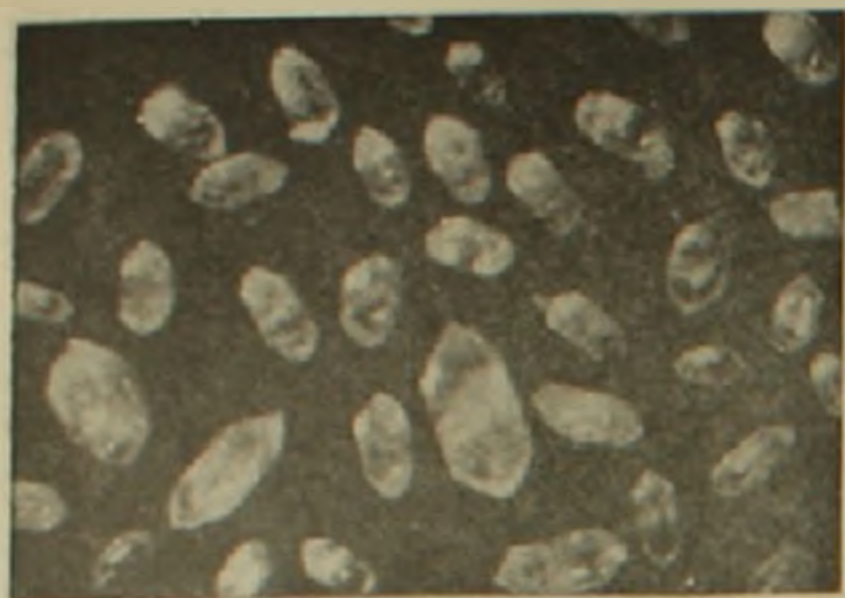
Лимонит довольно распространенный гипергенный аксессуарный минерал. Встречается во всех разностях пород в виде корочек или псевдоморфоз по пириту.

В число акцессорных минералов нами не включены такие вторичные минералы как эпидот, цоизит, хлорит и др.

Помимо вышеописанных акцессорных минералов был встречен ряд минералов, диагностика которых, ввиду незначительного их количества, не представлялось возможной. В числе таких минералов следует отметить: скаполит, карбонат, волластонит, фосфат меди в монцонитах; графит, черный сульфидный минерал (блеклая руда) в гранитоидах второй фазы; минерал типа бранерита, барит и муассанит (?) в порфировидных гранитах.

Особенности состава аксессуариев в гранитоидах Мегринского плутона и общие выводы

В изверженных горных породах полифазного Мегринского плутона установлено более 50 акцессорных минералов. Такое богатство акцессориями интрузивных пород описываемого комплекса обусловлено проявлением многообразных и весьма сложных процессов. Состав вмещающих пород, интенсивность проявления процессов ассимиляции и гибридизма, структурное положение интрузива, петрохимические особенности магмы каждой фазы, изменение физико-химиче-

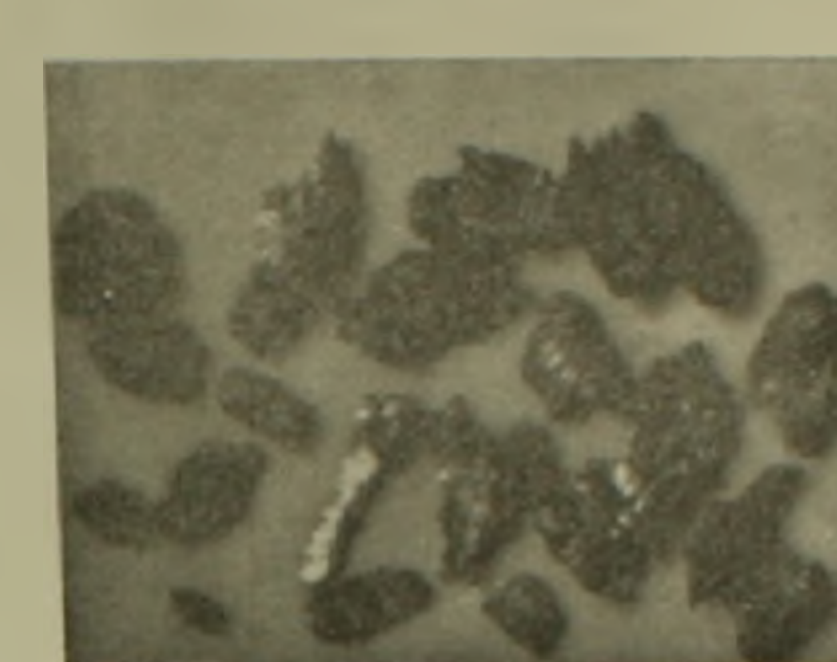
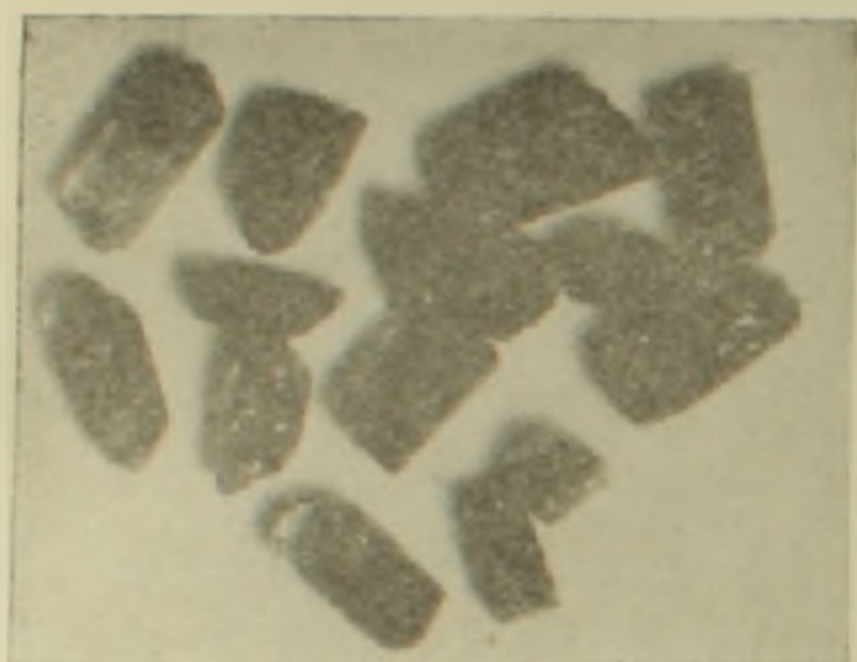


Фиг. 1. Кристаллы циркона из порфирических гранитов. Увел. 30.

Фиг. 2. Кристаллы циркона из монзонитов. Увел. 18.

Фиг. 3. Кристаллы ортита из порфирических гранодиоритов. Увел. 32.

Фиг. 4. Кристаллы молибденита из порфирических гранитов. Увел. 25.

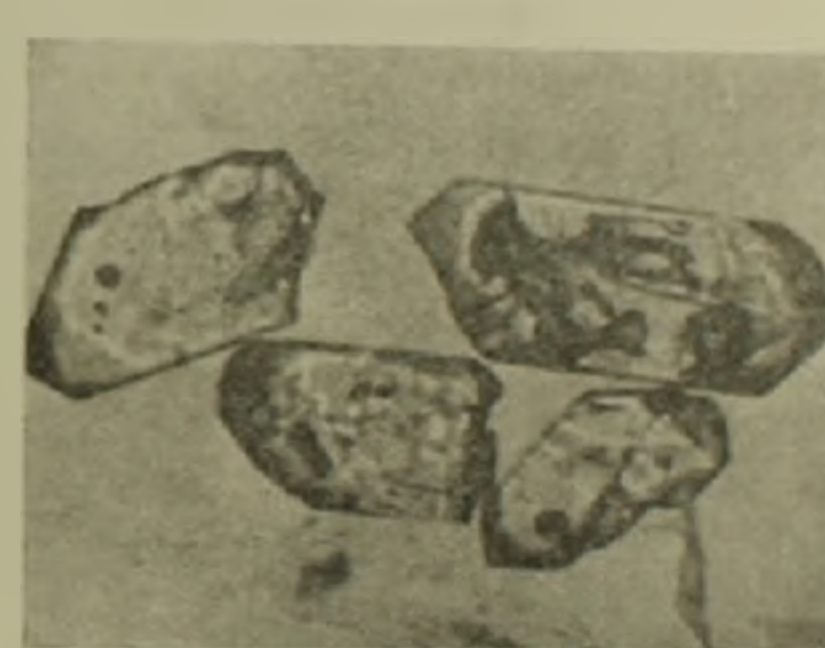
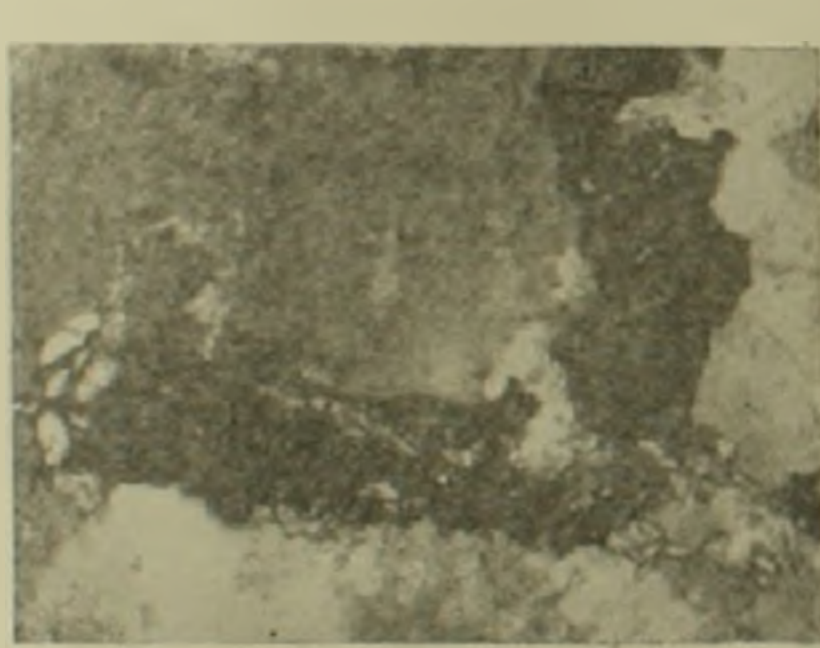
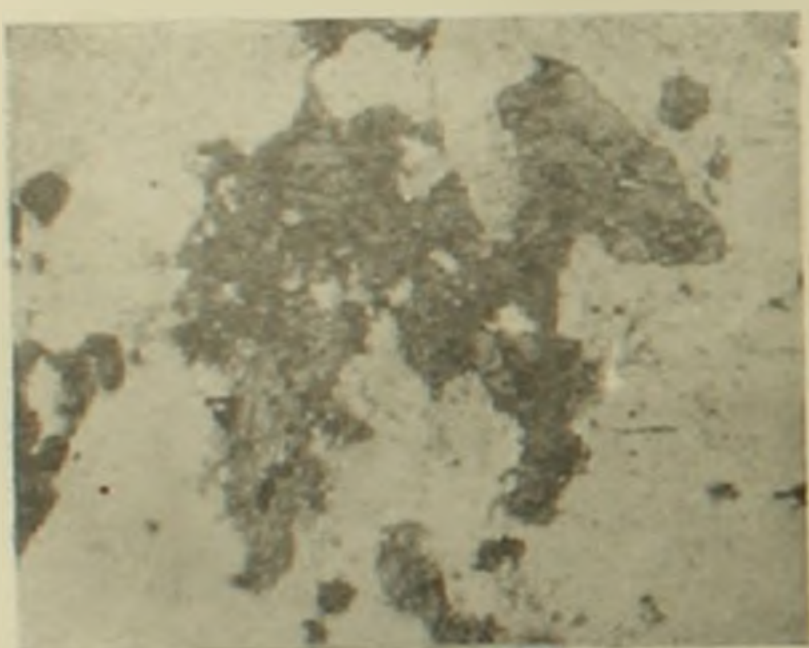


Фиг. 5. Черный апатит из монзонитов. Увел. 32.

Фиг. 6. Кристаллы бесцветного апатита из порфирических гранитов. Увел. 25.

Фиг. 7. Кристалл ураноторита из порфирических гранитов. Увел. 24.

Фиг. 8. Крючковатые зерна самородного серебра из порфирических гранитов. Увел. 25.

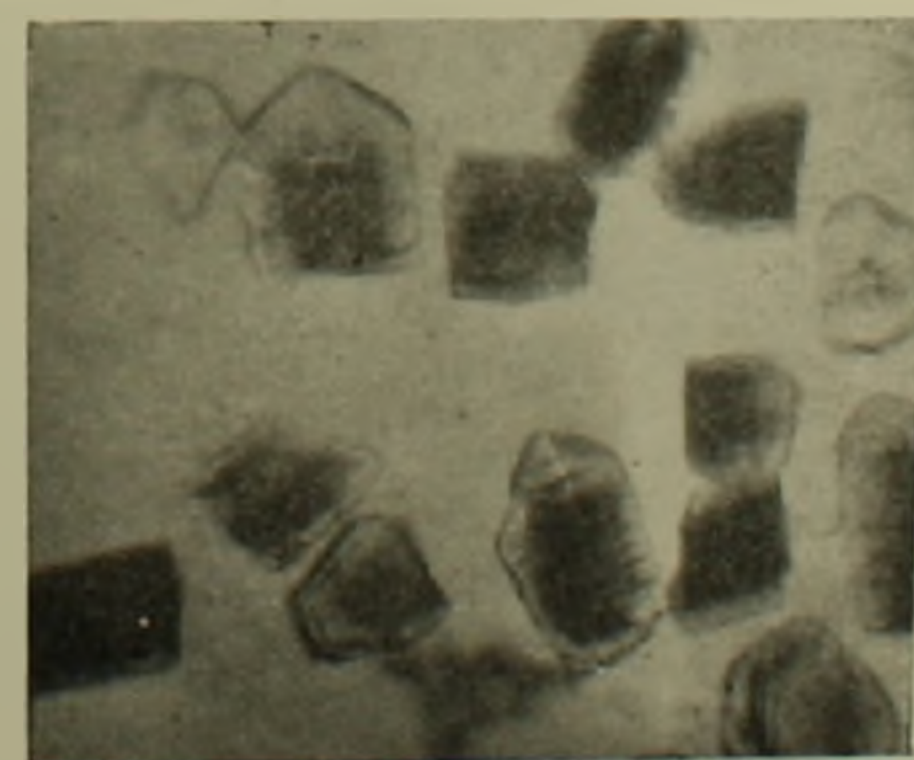
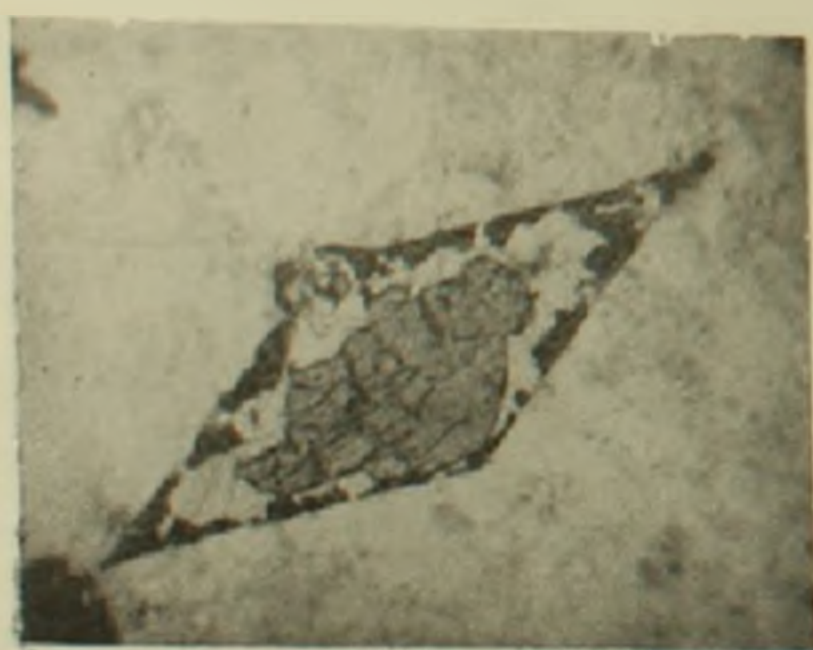


Фиг. 9. Ассоциация сфена, апатита, циркона, магнетита с биотитом и роговой обманкой. Увел. 30.

Фиг. 10. Замещение титаномагнетита (черное) лейкоксеном (серое). Без анал. Увел. 30.

Фиг. 11. Кристалл ортита в полевошпате из порфирических гранитов. Без анал. Увел. 72.

Фиг. 12. Кристаллы циркона в иммерсии. Видны реликты ранних цирконов и включения других минералов. Увел. 60.



Фиг. 13. Кельвидный кристалл сфена с продуктами разложения. Без анал. Увел. 100. Фото А. Г. Казаряна.

Фиг. 14. Кучное скопление апатита в хлоритизированном биотите. Без анал. Увел. 70.

Фиг. 15. Кристалл моназита из щелочных сиенитов. Без анал. Увел. 72.

Фиг. 16. Кристаллы темного апатита с "плеохроничными ядрами" в иммерсии. Увел. 30.

ских условий кристаллизации в отдельных участках, глубина эрозионного среза, геохимические особенности региона, характер автометасоматических (иногда и постмагматических) процессов и другие факторы приводят к вариациям в общем процессе кристаллизации и, в частности, к изменению ассоциации акцессорных минералов в породах.

В таблице 1 приведена количественно-качественная характеристика акцессорных минералов в отдельных фациях пород разновременных фаз плутона, из рассмотрения которой можно сделать следующие выводы:

1. Для гранитоидов разновременных фаз Мегринского плутона характерно постоянное присутствие в значительных количествах магнетита, сфена, апатита, циркона, ортита, отчасти монацита и ураноторита.

По типу акцессориев молибденоносные гранитоиды плутона можно отнести к сфен-апатит-ортитовому типу.

2. Среди акцессориев выделяются минералы, которые появляются и весьма характерны для пород только данной фазы. Так: титаномagnetит, ильменит, темный апатит, монацит, оранжит, шпинель, гранат, андалузит, турмалин, арсенопирит, сфалерит в породах монцонитовой интрузии. В граносиенитовой интрузии отмечены: шеелит, флюорит, рутил, самородный цинк и медь. Порфировидные гранитоиды характеризуются появлением весьма редких минералов: ураноторита, ксенотима, малакона, анатаза, эвксенита, касситерита, самородного свинца и олова, уранинита, висмутина, ковеллина и халькозина.

3. Кроме того имеются акцессорные минералы, встречающиеся в породах всех фаз плутона. Эти акцессории (магнетит, сфен, апатит, циркон, ортит, пирит, халькопирит, молибденит) для каждой интрузивной фазы характеризуются изменением количественных соотношений и различием типоморфных признаков.

4. Дополнительные интрузии и кислые жильные породы (раннего этапа) наследуют ассоциации типоморфных акцессорных минералов соответствующей интрузивной фазы. Как эндоконтактные фации разновременных интрузий, так и жильные породы позднего этапа характеризуются заметным обеднением редкоземельными, радиоактивными и редкометальными акцессориями.

5. В породах первой фазы с признаками натрового метасоматоза (нефелиновые и щелочные сиениты) характерно появление бадделейта, бетафита, корунда, флюорита и кальцита.

6. Для интрузий или участков интрузий с широкоразвитыми процессами контаминации характерно появление темного апатита, титаномagnetита, лейкоксена, граната, андалузита, ортита, турмалина, силлиманита и высокие содержания магнетита, сфена-II и апатита; циркон приобретает темно-розовую окраску и игольчатый габитус; ортит черный.

7. Наличие в породах основного состава акцессориев, характерных для гранитоидов (ортит, монацит, циркон, сфен, шеелит, халькопирит и др.) и некоторые другие соображения говорят о генетической связи этих пород с гранитоидами соответствующих фаз, в пределах которых они наблюдаются.

8. Сравнение гранитов р. Малев с гранитоидами Мегринского плутона показывает ряд общих и отличных черт (отсутствие сфена, ильменита, редких сульфидов; незначительное содержание ортита, турмалина, пирита, торита, циркона и др.). Имеющиеся данные не позволяют однозначно решить вопрос о принадлежности этих гранитов к более древнему магматическому комплексу.

9. Проведенными исследованиями подтверждается возможность корреляции отдельных фаций между фазами плутона с использованием количественно-качественной характеристики акцессориев и их типоморфных признаков (особенно циркон), а также возможность расчленения дайкового комплекса на дайки, генетически связанные с формированием материнской интрузии каждой фазы (ранний этап) и дайки, внедрение которых происходило после формирования поздней фазы. Расчленение проводится, разумеется, с привлечением и геолого-петрографических критериев (табл. 1). Так, штоки лейкократовых порфировидных гранитов и гранодиоритов (с.с. Курис и Карчеван) по особенностям состава акцессориев идентичны порфировидным гранитоидом III фазы.

10. В распределении некоторых групп акцессорных минералов наблюдаются определенные закономерности: а) содержание кальциевых акцессориев (сфен, апатит, ортит) убывает от пород первой фазы к третьей, а внутри каждой фазы тяготеет к апикальным и краевым частям интрузивов, что свидетельствует о заимствовании СаО из вмещающих пород; б) содержание циркона возрастает в породах поздних фаз и в крайних членах дифференциации, а также в менее контаминированных и глубокоэродированных участках интрузий; в) редкоземельные акцессории — ортит, монацит, ксенотим — ведут себя различно. Для ортита намечается тенденция к появлению в контаминированных фациях интрузивов (обогащенных СаО, MgO, Fe₂O₃). Монацит, наоборот, чаще появляется в породах недосыщенных известью и пересыщенных глиноземом или кремнеземом. Ксенотим — только в породах поздних фаз и кислых жильных дифференциатах; г) радиоактивные акцессории — ураноторит, торит-оранжит, уранинит и урансодержащие танталониобаты, а также циртолит, малакон появляются, главным образом, в породах III фазы, в аплитах и особенно пегматитах, д) акцессорные рудные минералы являются весьма характерными минералами плутона. Из кислородных соединений: шеелит, касситерит, ильменит, рутил, анатаз встречаются спорадически. Пирит, халькопирит, молибденит, устанавливаются во всех фациях разновременных фаз, при этом содержание молибденита и появление более редких сульфидов — арсенопирига, халькозина, борнита, ковеллина, висмутина — приуроче-

но к третьей интрузивной фазе. Самородные элементы (Pb, Sn, Cu, Zn) в незначительных количествах встречаются в поздних гранитоидных интрузиях.

В распределении акцессорных сульфидов и самородных Pb и Sn намечается определенная тенденция к возрастанию их содержания в контактовых и апикальных частях интрузий, что, по-видимому, обусловлено некоторым перемещением металлогенных элементов в процессе кристаллизации магмы.

11. В разностях пород подвергшихся гидротермальному метаморфизму (кварц-серецитовые, хлоритизированные и турмалинизированные фации) намечаются некоторые различия в поведении и ассоциациях акцессориев. Такие акцессорные минералы как монацит, циркон, ортит, сфен, цитролит встречаются очень редко (выщелачиваются). Выщелачивается, по-видимому, также первичный апатит пород. Однако в шлихах из измененных фаций наблюдается много лейкоксена, карбонатов, гематита (мартит), лимонита, сульфидов, а также сахаровидного апатита, образующегося при процессах гидротермального метаморфизма.

12. Генезис акцессорных минералов в гранитоидах различный. Часть акцессориев выделяется в магматическую и позднемагматическую стадии кристаллизации, однако главная масса акцессориев, особенно редкоземельные, радиоактивные и редкометально-рудные, выделяется в послемагматическую (автопневматолитовую, автогидротермальную) стадию становления гранитной породы из остаточных флюидов.

Многие акцессорные минералы проявляют полигенетичность. Так, для магнетита, сфена, апатита, циркона выделяются две генерации.

13. Наличие в породах акцессорных редкометально-рудных и редкоземельно-радиоактивных минералов является характерным признаком рудоносных интрузий и может применяться как оценочный поисковый критерий. Так, молибденоносные гранитоиды Мегринского плутона характеризуются сфен-apatит-ортитовым составом акцессориев и широким распространением среди них молибденита, халькопирита, галенита и др.

14. Присутствие в гранитоидах плутона редкометально-рудных акцессориев указывает: а) на преемственность минерализации конечных этапов собственно магматических процессов постмагматическими; б) на генетическую связь пространственно тяготеющих к этому массиву гидротермальных месторождений с тождественными особенностями минерализации; в) на металлогеническую специализацию (обогащенность) Мегринского плутона компонентами этих минералов.

15. Единство состава акцессориев в породах массива, а также появление и возрастание содержания в породах поздних фаз редкоземельных, радиоактивных и редкометальных рудных акцессориев, компоненты которых (Y, TR, U, Th, Bi, Sn, Mo и др.) проявляют отчетливую тенденцию к дифференциации, свидетельствуют о том, что

все три фазы внедрения являются дифференциатами единого медленно эволюционировавшего магматического очага.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 12.III.1959.

Բ. Մ. ՄԵԼԻՔՍԵՏՅԱՆ

ՄԵՂՐԻԻ ՊԼՈՒՏՈՆԻ ԱԿՑԵՍՈՐ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մեղրիի պլուտոնի ձևավորումը տեղի է ունեցել մագմայի ներդրման երեք գլխավոր փուլերում՝

1. Մոնցոնիտային շարքի ապարները, որոնց հետ պետրոգենետիկորեն կապված են հիմնային և ալկալային կազմութիւն ունեցող ապարները, 2. գրանոսիենիտները, գրանոդիորիտները և 3. պորֆիրաման գրանիտոիդները:

Յուրաքանչյուր փուլի սահմաններում որոշակի տարածում ունեն «լրացուցիչ ինտրուզիաների» ոչ մեծ ապարազանգվածները (ապլիտաման և մանրահատիկ գրանիտները), ներդրման առաջին էտապի երակային ապարները (զանազան պորֆիրներ, ապլիտներ և պեգմատիտներ), ինչպես նաև 2-րդ էտապի գրանոդիորիտ-պորֆիրների, դիորիտ-պորֆիրների, լամպրոֆիրների և այլ դալկաներ:

Մեղրիի պլուտոնի ապարներում գտնված են հիսունից ավելի ակցեսոր միներալներ, որոնք որոշված են մոտ 200 արհեստական սխևվածքներում:

Մեղրիի պլուտոնի տարբեր փուլերի գրանիտոիդների համար բնորոշ է մագնետիտի, սֆենի, ապատիտի, ցիրկոնի, օրտիտի, մասամբ մոնացիտի գդալի քանակության առկայութիւնը:

Ըստ ակցեսորների ասոցիացիայի պլուտոնի մոլիբդենաբեր գրանիտոիդները վերագրվում են սֆեն-ապատիտ-օրտիտային տիպին:

Որոշված ակցեսորների մեջ առանձնանում են ակցեսոր միներալներ, որոնք բնորոշ են միայն տվյալ փուլի ապարների համար (աղյուսակ 1): Այսպես օրինակ՝ տիտանոմագնետիտը, իլմենիտը, սև ապատիտը, մոնացիտը, օրանժիտը, շպինելը, գրանատը, անդալուզիտը, տուրմալինը, սֆալերիտը և արսենոպիրիտը բնորոշ են մոնցոնիտային ինտրուզիայի ապարների համար: Գրանոսիենիտային ինտրուզիայում հանդիպում են շեելիտ, ֆլյուորիտ, ռուտիլ, բնածին ցինկ և պղինձ: Պորֆիրաման գրանիտոիդները բնորոշվում են այնպիսի հազվագյուտ միներալների առկայությամբ, ինչպիսիք են ուրանոթորիտը, քսենոտիմը, մալակոնը, անատազը, էվքսենիտը, կասիտերիտը, բնածին կապարը և անագը, բիսմուտինը, կովելինը և ուրիշները:

Ամենուրեք հանդիպող ակցեսոր միներալները (մագնետիտ, սֆեն, ապատիտ, ցիրկոն, օրթիտ, պիրիտ, խալկոպիրիտ և մոլիբդենիտ) յուրաքանչյուր փուլի համար բնորոշվում են քանակական հարաբերակցության փոփոխմամբ և տիպոմորֆային հատկանիշների տարբերությամբ:

Ալկալային ապարներում հանդես են գալիս բադելիտը, բետաֆիտը, կուրունդը, ֆլյուորիտը, կալցիտը: Հիմնային ապարներում հանդիպում են մագ-

նետիտ, շպինել, քրոմիտ, հեմատիտ, ինչպես նաև դրանիտոիդների համար բնորոշ ալցեստոր միներալներ (շենելիտ, խալկոպիրիտ, օրթիտ, ցիրկոն, սֆեն), որը վկայում է այն մասին, որ այդ ապարները գենետիկորեն կապված են համապատասխան փուլի դրանիտոիդների հետ:

Լրացուցիչ ինտրուզիաները և թթու երակային ապարները (առաջին է-տապ) ժառանգում են համապատասխան փուլերի ալցեստոր միներալների առ-ցիաքիաները:

Ինչպես տարբեր փուլերի հիմնային ֆազիաներում, այնպես էլ երկրորդ էտապի երակային ապարներում նկատվում է հազվագյուտ հողային, ռադիո-ակտիվ և հազվագյուտ մետաղային ալցեստորների զգալի աղքատացում (աղյու-սակ 1):

Ալցեստոր միներալների տարբեր խմբերի տեղաբաշխման մեջ նկատվում են որոշ օրինաչափություններ: Այսպես, ավելի վաղ փուլից դեպի ավելի ուշ փուլերը հազվագյուտ հողային ռադիոակտիվ, ցիրկոնային և հազվագյուտ մե-տաղային ալցեստորների պարունակությունը աճում է, իսկ կալցիում պարու-նակող (սֆեն, ապատիտ, օրթիտ) և տիտանային ալցեստորների պարունակու-թյունը նվազում է:

Ալցեստոր միներալները ունեն տարբեր ծագում: Նրանք սկզբում առա-ջանում են մագմայից, իսկ հետո մնացորդային հալոցքներից՝ վերջինները սկզբում համապատասխանում են պեգմատիտ-պնեմատոլիտային ֆլյու-իդներին, իսկ հետագայում տարբեր ջերմաստիճանային հիդրոթերմերին (տես գիագրաման):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамян А. И. Петрография щелочных пород Мегринского района АрмССР. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1955.
2. Арапов Ю. А. К петрографии сиенито-диоритов в р-не г. Каладаш. Изд. АН АрмССР, № 5—6, 1944.
3. Грушевой В. Г. Интрузивные породы юго-восточной части АрмССР. Сб. „Интрузивы Закавказья“, Тбилиси, вып. II, 1941.
4. Коптев-Дворников В. С. К вопросу о некоторых закономерностях формирования интрузивных комплексов гранитоидов (на примере Цент. Казахстана). Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1952.
5. Ляхович В. В., Золотарев Б. П., Родионов Д. А., Соболев С. Ф. Акцессорные минералы гранитоидов горного Алтая. Тр. ИМГРЭ АН СССР, сер. геол., вып. 2, 1959.
6. Матковский И. О. Акцессорные минералы гранитоидов Осиницкого комплекса Воыни. Изд. Львов. гос. ун., 1956.
7. Мовсесян С. А. Интрузии центральной части Конгуро-Алангезского хребта и свя-занные с ним полезные ископаемые. Изв. Арм. фил. АН СССР, № 2, 1941.
8. Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1958.
9. Меликсетян Б. М. Акцессорный оргиг из Мегринского плутона. Изв. АН АрмССР, сер. геол., № 1, 1960.
10. Меликсетян Б. М. О некоторых особенностях процесса турмалинизации. Изв. АН АрмССР, сер. геол., № 5, 1959.

11. Рабинович А. В. О методике минералого-геохимических исследований интрузивных пород. Тр. Всесоюзн. совещания работников минералого-петрографических лабораторий, Госгеолтехиздат, 1955.
12. Сердюченко Д. П. Граниты южного Тимана и их акцессорные минералы. Изд. АН СССР, 1959.
13. Туровский С. Д. О времени выделения и условиях образования акцессорных минералов в процессе формирования изверженной горной породы. Тр. ИГН Кирг. ССР, вып. VII, 1956.
14. Baker G. Apatit crystals with colored cores in Victorian granitic rocks Amer. Min., vol 26, 1941.
15. Poldervaart A. Zircon in rocks, 2. Igneous rocks. Amer. Journ. of science vol 254, № 9, 1956.