

ПЕТРОГРАФИЯ

С. И. БАЛАСАНЯН

ПРЕДВЕРХНЕЮРСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС
СОМХЕТО-КАФАНСКОЙ ЗОНЫ

Район проявления предверхнеюрского интрузивного магматизма Сомхето-Кафанской зоны характеризуется широким развитием продуктов вулканической деятельности юры, которым подчинены осадочные образования того же возраста. В геологическом строении принимают участие также эопалеозойские и меловые отложения.

К предверхнеюрскому интрузивному комплексу относятся вся Бердская (Шамшадинская) группа интрузивов, а также Славянский и Гильанбирский интрузивы из Кедабек-Дашкесанской группы. Возраст интрузивов Бердской группы до недавнего времени датировался как послесреднеюрский-досеноманский на том основании, что они рвут верхнебайосские эффузивы и имеют гальки в базальных конгломератах сеномана, обнаруженные В. Е. Хаином, А. Т. Асланяном и автором. Однако наши дальнейшие наблюдения совместно с геологом М. Аракелянком позволили в базальных конгломератах верхней юры (келловей), обнажающихся по р. Ахум, вблизи Таузского массива, обнаружить гальки пород всех фаз внедрения и дополнительных интрузивов Бердской группы. Примерно такие же данные получены азербайджанскими геологами Г. И. Керимовым [4] и Р. Н. Абдуллаевым [1] относительно возраста Славянского и Гильанбирского интрузивов Кедабек-Дашкесанской группы, сложенных аналогичными плагиогранитными породами Бердской группы. Согласно Г. И. Керимову [4], они рвут кварцевые плагиопорфиры верхнего байоса и их гальки заключены в конгломератах бата.

Следовательно, Бердская группа интрузивов, а также Славянский и Гильанбирский массивы должны быть отнесены к среднеюрскому-предверхнеюрскому возрасту, что подтверждается и радиологическими определениями некоторых проб из пород Славянского массива [2].

Интрузивы Бердской группы располагаются к северо-востоку от Мургузского хребта, в бассейнах рр. Тауз, Хндзорут и Ахум. Группа состоит из наиболее крупного Таузского, Хндзорутского массивов и сопровождающих их мелких сателлитов. Небольшой интрузив аляскитовых гранитов нами оконтурен на западном склоне г. Гей-даг, который назовем Гейдагским.

Славянский и Гильанбирский интрузивы обнажаются в бассейнах рр. Джагир и Шамхор, где образуют штокообразные тела, раз-

мещенные среди средне- и верхнебайосских эффузивов. Здесь хорошо выяснено возрастное соотношение предверхнеюрских интрузивов с нижнемеловыми. По наблюдениям Г. И. Керимова, Славянский массив прорывает-ся и изменяется нижнемеловыми интрузивными породами Кедабек-Дашкесанской группы.

Породы интрузивной фазы рассматриваемого комплекса представлены плагиогранитами, порфировидными плагиогранитами, аляскитовыми гранитами, а породы дополнительных интрузивов — плагиогранит-порфирами. Эти типы пород образуют обособленные самостоятельные тела, вытянутые в различных направлениях.

Наибольшим развитием пользуются плагиограниты, слагающие Хндзорутский, Славянский, Гильанбирский, большую часть Таузского массивов и сопровождающие их небольшие изолированные тела, размещающиеся в байосских вулканогенных отложениях. Они преимущественно располагаются в ядрах антикавказских антиклинориев и вытянуты в том же антикавказском направлении. Мелкие сателлиты плагиогранитов, сопровождающие Хндзорутский интрузив, приурочены к крыльям одноименного антиклинория и внедрены в мелкие разрывные нарушения северо-западного и близмеридионального направления.

Дополнительные интрузивы плагиогранит-порфиров тяготеют к поперечным и отчасти продольным разрывным нарушениям, возникшим в пределах плагиогранитов Таузского массива. Они представлены мелкими штокообразными и дайкообразными телами, простирающимися обычно в северо-западном направлении. Сравнительно редко и в более мелких размерах их выходы встречаются в Хндзорутском интрузиве.

В юго-западной части Бердского антиклинория тянется мощная зона интенсивно измененных пород. Здесь проходит система разрывных нарушений северо-западного и меридионального направления, по которым внедрились порфировидные плагиограниты и аляскитовые граниты, вызывая в них интенсивные гидротермальные изменения.

Таким образом, наиболее ранние плагиограниты размещаются в сводовых частях антикавказских антиклинориев и отчасти в мелких поперечных и диагональных разрывных нарушениях, возникших на крыльях Хндзорутского антиклинория. Позднее возникли более крупные нарушения северо-западного простираения, по которым интродировали порфировидные плагиограниты. Наиболее молодыми из разрывных нарушений (имеются в виду нарушения, сопровождавшие складчатые структуры) являются меридиональные, одно из которых затушовано внедрившимися по нему аляскитовыми гранитами. По-видимому, разрывные нарушения, контролировавшие более поздние и кислые инъекции гранитоидной магмы, образовались в период формирования антикавказских складчатых структур.

Дополнительные интрузивы плагиогранит-порфиров определенно возникли после плагиогранитов, что доказывается следующими данными:

1. В ущелье р. Тауз во многих местах они рвут плагиограниты.
2. В 4,8 км к юго-западу от с. Навур, в русле р. Тауз апофиза плагио-

гранит-порфиров сечет плагиограниты и включает в себя обломки последних величиной до 40—80 см;

3. В 6,5 км к юго-западу от с. Берд, несколько выше от участка Лес-промсовхоза плагиограниты на контакте с дополнительным интрузивом плагиогранит-порфиров подвержены интенсивному натриевому метасоматозу и кварцитизации;

4. В 7 км к юго-западу от с. Берд, по руслу правого притока р. Тауз плагиограниты прорваны и метасоматически изменены дополнительными интрузивами и их апофизами. Контакты обеих пород обычно скрыты под аллювиальными отложениями и только в одном месте обнажается резкий контакт с падением на юго-восток;

5. В 4,5 км к востоку от г. Гей плагиограниты на контакте с дополнительным интрузивом плагиогранит-порфиров интенсивно гидротермально изменены, пиритизированы и пересечены их апофизами. Плагиогранит-порфиры содержат ксенолиты плагиогранитов.

Хорошо устанавливается также более позднее внедрение аляскитовых гранитов по отношению к порфировидным плагиогранитам на том основании, что в 2 км к югу от вершины г. Гей-даг довольно крупная апофиза их прорывает и изменяет порфировидные плагиограниты. Последние подвержены калиевому метасоматозу и обогащены калиевым полевым шпатом, содержание которого резко убывает по мере удаления от апофизы аляскитовых гранитов.

Выделение более молодой фазы порфировидных плагиогранитов относительно плагиогранитов основано на том, что по правому притоку р. Тауз плагиограниты на контакте с порфировидными плагиогранитами интенсивно окварцованы и серицитизированы. Кроме того, на восточном склоне г. Гей-даг внутри плагиогранитов местами встречаются небольшие апофизы порфировидных плагиогранитов.

На основании вышеизложенного на данной стадии изученности можно наметить следующий порядок внедрения пород интрузивной фазы: 1. Плагиограниты; 2. Порфировидные плагиограниты; 3. Аляскитовые граниты. К фазе дополнительных интрузивов относятся малые тела плагиогранит-порфиров, образовавшиеся после пород первой фазы.

По-видимому, промежуток времени, отделяющий плагиограниты от дополнительных интрузивов плагиогранит-порфиров, иногда был настолько незначительным, что первые еще не успели полностью кристаллизоваться, последовало вторжение дополнительных интрузивов и потому между ними местами возникли постепенные контакты. Однако наличие обломков плагиогранитов в плагиогранит-порфирах, контактовое воздействие последних на первые, отчетливое пересечение плагиогранитов апофизами и мелкими телами плагиогранит-порфиров не оставляют сомнения об их принадлежности к разным фазам внедрения. Это, с другой стороны, свидетельствует о том, что часть дополнительных интрузивов внедрилась значительно позже пород первой фазы. Следует отметить, что неотчетливо выраженные, порою постепенные, контакты чаще всего возникали благодаря

широкому проявлению метасоматических процессов в связи с внедрением дополнительных интрузивов.

Статистическая обработка значительного количества измерений трещин отдельностей показывает, что по внутренней тектонике разнофазные породы отличаются друг от друга, что свидетельствует об их формировании в несколько различных тектонических обстановках.

Породы интрузивной фазы и дополнительных интрузивов

1. *Плагнограниты* слагают наиболее крупные массивы и сопровождающие их мелкие сателлиты. В зонах контактов с эффузивами основного состава среднего байоса они постепенно переходят в плагногранодиориты и кварцевые диориты. Такие же сравнительно основные разновидности встречаются внутри крупных плагногранитовых интрузивов, на что указал также Ш. А. Азизбеков [3]. Все они относятся к породам фации эндоконтактов, возникшим ассимиляцией плагногранитовой магмой вмещающих основных эффузивов. На контакте с кварцевыми плагнопорфирами верхнего байоса в составе плагногранитов никаких изменений не наблюдается, что объясняется их весьма близким химизмом.

Фация сателлитов отличается от пород главной интрузивной фации более мелкозернистым строением и несколько повышенной кислотностью. Однако некоторые сателлиты по составу отвечают породам эндоконтактовой фации крупных массивов. Такие сателлиты внедрены в раздробленные зоны и характеризуются значительным содержанием ксенолитов основных эффузивов среднего байоса.

Минеральный состав описываемых пород определяется присутствием плагиоклаза, кварца, обыкновенной роговой обманки и акцессорных минералов, представленных магнетитом, титано-магнетитом, цирконом, апатитом, сфеном и рутилом. Эти породы характеризуются повышенным содержанием плагиоклаза и кварца, но пониженным — роговой обманки. При переходе от пород главной интрузивной фации к породам фации эндоконтактов возрастает количество роговой обманки, повышается основность плагиоклаза (от олигоклаза и кислого андезина до основного андезина) и значительно убывает содержание кварца. Характерной особенностью плагногранитов является почти полное отсутствие калиевого полевого шпата. Последний отмечен в некоторых шлифах и то в виде единичных зерен, приуроченных к промежуткам между плагиоклазом и кварцем.

2. *Плагногранит-порфиры* сосредоточены, главным образом, в северо-восточной узкой части Таузского массива. По внешнему облику это мелкозернистые розовые породы с вкрапленниками кварца. Они сохраняют основные черты петрографического состава плагногранитов — повышенное содержание плагиоклаза, кварца и отсутствие калиевого полевого шпата. С другой стороны, они обладают некоторыми специфическими особенностями, заключающимися в более высоком содержании кварца, повышенной кислотности плагиоклаза и отсутствии роговой обманки. Кроме того, в количественном составе их наблюдаются незначительные вариации, что

объясняется отсутствием следов ассимиляции и гибридизма.

В этих породах вкрапленники присутствуют в обилии, но встречаются и разности с весьма редкими порфиоровидными выделениями. Они представлены плагиоклазом и кварцем, количественное соотношение которых различное.

3. *Порфиоровидные плагиограниты* слагают юго-западную часть Таузского массива и небольшое штокообразное тело, встреченное нами в 2 км к юго-востоку от них. Они вытянуты в близширотном направлении. Эти породы местами постепенно переходят в плагиогранодиориты вследствие уменьшения содержания кварца и возрастания вкрапленников плагиоклаза. Такие сравнительно основные разновидности не обнаруживают видимой связи с процессами ассимиляции и гибридизма. В восточной части тела, где имеется достаточно большое количество ксенолитов порфиритов, они часто сменяются порфиоровидными плагиогранодиоритами и иногда кварцевым диоритами. Последние две разновидности относятся к породам фации эндоконтактов, возникшим благодаря ассимиляции плагиогранитовой магмой вулканогенных пород основного состава. По петрографическому составу они тождественны породам фации эндоконтактов плагиогранитов первой фазы.

Порфиоровидные плагиограниты почти крупнозернистые розовато-серые породы с обилием порфиоровидных выделений кварца и плагиоклаза, достигающих 1 см в длину. Структура порфиоровидная со среднезернистой гипидиоморфнозернистой структурой основной массы.

Эти породы отличаются от предыдущих присутствием значительного количества калиевого полевого шпата. По содержанию кварца и основности плагиоклаза они занимают промежуточное положение между плагиогранитами и плагиогранит-порфирами.

Порфиоровидные выделения и основная масса присутствуют в различных количествах, но первые обычно преобладают над основной массой. Последняя иногда доходит до ничтожного количества и потому такие разности выглядят как крупнозернистые равномернозернистые породы. Порфиоровидные выделения представлены преобладающим плагиоклазом (№ 26—46) и кварцем.

Порфиоровидные плагиограниты с центра к периферии интрузивов постепенно переходят в мелкозернистые разновидности, характеризующиеся: а) мелкими размерами минералов основной массы; б) пониженным содержанием калиевого полевого шпата; в) склонностью основной массы к аплитовой структуре.

4. *Аляскитовые граниты* обнажаются на восточном склоне г. Гей-даг, где прорывают порфириты среднего байоса и образуют небольшое тело, имеющее меридиональную вытянутость. Они характеризуются однородным петрографическим составом по всему интрузиву. В них видимых следов явлений контаминации не обнаружено. По всей вероятности, они представляют продукт кристаллизации исходной аляскитовой магмы.

Макроскопически это равномернозернистые, совершенно лейкократовые, розового цвета породы. Под микроскопом структура гипидиоморфно-

зернистая и переходная от последней к аплитовой. Минеральный состав их: кварц, калиевый полевой шпат, плагиоклаз, реже биотит. Акцессорные минералы — магнетит, циркон. В содержании минералов значительных колебаний не наблюдается. Состав плагиоклаза также устойчив и обычно относится к ряду альбита. По 11 измерениям, калиевый полевой шпат чаще всего ближе стоит к триклинному ряду.

Аляскитовые граниты отличаются от предыдущих трех типов пород повышенным содержанием калиевого полевого шпата. Но количество последнего в них все же меньше по сравнению с нормальными аляскитами.

Недалеко от описанных пород, среди плагиогранитов в некоторых местах (в 2 км к юго-востоку и в 3 км к северо-востоку от вершины г. Гейдаг) встречены незначительные выходы аляскитовых гранитов, характеризующихся более мелкозернистым строением, несколько повышенным содержанием биотита (иногда до 3%) и плагиоклаза.

Породы жильной фазы

Жильные породы, связанные с предверхнеюрскими интрузивами, пользуются незначительным распространением. Они характеризуются и небольшим разнообразием петрографического состава. Нами констатировано наличие плагиоаплитов, плагиоаплит-порфиров, аплитов и диорит-порфиров. Все эти типы пространственно разобщены и потому в поле не представлялось возможным выяснить их возрастное соотношение. Диорит-порфиры автором относятся к жильным породам II этапа, а остальные — к породам I этапа. Отметим, что эти термины употребляются в понимании В. С. Коптева-Дворникова [5].

Жильные породы I этапа контролируются мелкими трещинами преимущественно северо-западного простирания, а жильные образования II этапа приурочены к более крупным крутопадающим трещинам различного направления.

Диорит-порфиры значительно отходят от обнажающихся интрузивов (иногда 2—3 км) и только редко в виде единичных даек встречаются в плагиогранитах (I фаза) и порфировидных плагиогарнитах (II фаза). Подобных даек в аляскитовых гранитах (III фаза) не обнаружено.

Намечается определенная закономерность в пространственном размещении жильных пород I этапа — плагиоаплиты приурочены к породам I фазы, плагиоаплит-порфиры — к породам II фазы и аплиты — к породам III фазы. Отсюда очевидна их пространственная разобщенность.

На основании непосредственных пересечений доказывается принадлежность плагиоаплитов к двум генерациям.

Устанавливается определенная зависимость между составом жильных пород первого этапа и интрузивами. Они повторяют детали петрографического состава вмещающих их пород главной интрузивной фации. По петрографическому составу жильные породы I этапа весьма сходны с соответствующими вмещающими их породами главной интрузивной фации. Только они отличаются несколько повышенной кислотностью и в боль-

шинстве случаев полным отсутствием цветных минералов. Такая причинная зависимость состава жильных образований от пород главной интрузивной фации, несомненно, свидетельствует об их тесной генетической связи.

Хотя диорит-порфиры по петрографическому составу значительно отличаются от интрузивов, но по некоторым геохимическим признакам, как ниже увидим, сходны с породами I и II фаз внедрения.

Во всех интрузивах встречаются также маломощные кварцевые жилы, в расположении которых никакой закономерности не усматривается. Они пользуются большим развитием особенно в дополнительных интрузивах плагиогранит-порфиров, где принадлежат, по крайней мере, к трем генерациям. На основании непосредственных пересечений доказывается более поздний возраст кварцевых жил относительно плагиоаплитов (в 5 км к ЮЗ от с. Берд, в русле р. Тауз).

Акцессорные минералы и микроэлементы в интрузивных и жильных породах

Из всех генетических типов пород предверхнеюрского интрузивного комплекса отбирались образцы для получения искусственных шлихов с целью изучения в них ассоциации акцессорных минералов. Пробы для искусственных шлихов отбирались весом до 10 кг, причем в каждую из них включалось несколько образцов одной и той же породы.

Изучение состава тяжелой неэлектромагнитной фракции искусственных шлихов показывает, что породы I и II фаз и дополнительных интрузивов характеризуются одним и тем же комплексом руководящих акцессорных минералов, представленных цирконом, апатитом, сфеном и рутилом. Для пород жильной фазы обоих этапов типична та же ассоциация акцессорных минералов.

В аляскитовых гранитах и связанных с ними жильных аплитах рутил исчезает, сфен встречается в виде единичных кристаллов, а количество апатита становится ничтожным. Фактически для отмеченных пород руководящим акцессорным минералом можно считать только циркон.

Во всех породах среди акцессорных минералов доминирующим является циркон. Обычно апатит преобладает над сфеном, которым подчинен рутил. Первая тенденция отчетливо выражена у кислых представителей, а вторая тенденция—у пород фации эндоконтактов и жильной фазы второго этапа.

При переходе от пород главной интрузивной фации к породам фации эндоконтактов и от жильных образований I этапа к таковым II этапа намечается возрастание содержания апатита и сфена, но уменьшение циркона. Совершенно противоположная картина наблюдается в направлении от ранних гранитоидов к поздним и от пород главной интрузивной фации к породам дополнительных интрузивов и жильной фазы I этапа. Несколько иное поведение обнаруживает рутил, содержание которого в породах главной интрузивной фации и фации эндоконтактов не испытывает заметных

колебаний. Однако при переходе от пород интрузивных фаз к дополнительным интрузивам и жильным образованиям первого этапа количество его значительно убывает. Обратное соотношение констатируется в направлении от ранних жильных пород к поздним.

В разновременно образовавшихся породах одноименные акцессорные минералы отличаются друг от друга по некоторым типоморфным особенностям. Так, циркон аляскитовых гранитов представлен двумя разновидностями, одна из которых образует мелкие светло-желтые дипирамидальные кристаллы, а другая выражена еще более мелкими бесцветными дипирамидальными кристаллами, иногда со слабо развитой призмой. Циркон пород первой фазы и дополнительных интрузивов представлен темно-серыми, светло-коричневыми и розоватыми кристаллами укороченной дипирамидальной формы с хорошо развитой призмой. В порфировидных плагиогранитах циркон присутствует в виде светло-бурых и красноватых укороченных дипирамидальных кристаллов со слабо развитой призмой.

В породах первой фазы и дополнительных интрузивов рутил образует красные и коричневые призматические кристаллы, иногда с хорошо выраженной штриховкой. Встречается и анатаз в виде бипирамидальных зерен с отчетливо выраженной поперечной штриховкой. Окраска его синевато-серая, желтая и желтовато-красная. Рутил порфировидных плагиогранитов окрашен в оранжевый и красноватый цвета, а анатаз — в желтовато-зеленый.

Более однообразным является сфен, представленный обычно мелкими изометричными буроватыми и желтыми зернами. Апатит развит в виде короткопризматических и удлиненных узкопризматических бесцветных кристаллов.

Рассмотрение поведения микроэлементов в акцессорных минералах пород главных интрузивных фаций предверхнеюрского возраста показывает следующее:

а. Все акцессорные минералы, в независимости от их нахождения в породах разных фаз, характеризуются постоянным присутствием кремния, алюминия, магния, кальция, титана, железа и циркония.

б. Содержание некоторых из перечисленных элементов несколько изменяется как в различных акцессориях, так и в одноименных акцессорных минералах разных пород. Например, содержание магния в цирконах обычно меньше, чем в остальных акцессориях; в апатитах циркония больше в сравнении со сфенами и рутилами; в последних больше железа, чем в остальных акцессориях; наблюдается тенденция к нарастанию содержания алюминия в апатитах и рутилах при переходе от ранних пород к поздним и т. д.

в. Некоторые редкие элементы обнаруживают отчетливую связь с определенными акцессорными минералами. Так, ванадий, скандий и ниобий типичны для рутилов; гафний — для цирконов; иттрий и иттербий — для цирконов и апатитов. Лантан и церий выявляют тенденцию к накоплению, главным образом, в апатитах, а также в цирконах и сфенах дополнительных интрузивов и аляскитовых гранитов.

г. Рутилы отличаются полным отсутствием лантана, церия, иттрия и иттербия, а цирконы — марганца. По степени загрязненности первое место занимают апатиты, затем идут сфены и цирконы. Рутилы являются сравнительно чистыми.

д. К непостоянным микроэлементам относятся натрий, стронций, медь и серебро, причем первые три встречены в апатитах пород первой фазы и дополнительных интрузивов.

Для выяснения поведения микроэлементов в породах предверхнеюрского интрузивного комплекса было произведено 250 спектральных полуколичественных анализов, из коих по 50 анализов для пород каждой интрузивной фазы и дополнительных интрузивов и 50 анализов — для пород фильной фазы.

Обработка этих анализов показывает, что предверхнеюрские интрузивы и связанные с ними жильные образования характеризуются постоянным присутствием (во всех анализированных пробах) таких элементов, как титан, ванадий, медь, цирконий и галлий. Однако они обнаруживают различные содержания в породах разных фаз и фаций.

При переходе от ранних фаз к поздним и от пород главной интрузивной фации к породам дополнительных интрузивов и жильной фазы I этапа намечается возрастание содержания циркония и галлия, но уменьшение титана.

Интересно поведение ванадия из группы железа, содержание которого примерно одинаково во всех породах и только увеличивается в породах фации эндоконтактов. В породах главной интрузивной фации ванадий присутствует ниже кларковых содержаний, а в породах фации эндоконтактов — несколько выше.

Медь встречается во всех пробах обычно в тысячных долях процента, за исключением краевых частей интрузивов, где наблюдается заметное повышение ее содержания.

В породах главной интрузивной фации первой и второй фаз никель, кобальт и хром являются редкостью. Частота их встречаемости возрастает в тех краевых частях интрузивов, которые контактируют со среднеюрскими эффузивами основного состава и характеризуются проявлением явлений ассимиляции и гибридизма. В аляскитовых гранитах они полностью отсутствуют. Все это дает основание предполагать, что отмеченные элементы из группы железа заимствовались из вмещающей среды.

Следует отметить, что главная часть ванадия из группы железа, по-видимому, привносилась из магматических источников, о чем свидетельствует его высокая и одинаковая частота встречаемости во всех без исключения породах главной интрузивной фации, жильных породах I этапа и аляскитовых гранитах, лишенных следов ассимиляции и гибридизма.

Некоторые элементы характерны для определенных типов пород. Так, иттрий и иттербий являются характерными элементами для пород главной интрузивной фации I и II фаз, дополнительных интрузивов и жильных образований первого этапа, а олово — для аляскитовых гранитов.

Для рассматриваемого интрузивного комплекса одним из характер-

Известия, XVI, № 4—5, 7

ных микроэлементов является и бериллий, частота встречаемости которого увеличивается в породах с повышенной кислотностью. Бериллий встречается более, чем в кларковых содержаниях.

Барий и стронций тяготеют к породам первой и второй фаз, причем барий обнаруживает тенденцию к накоплению в породах фации эндоконтактов.

К редким микроэлементам относятся цинк, свинец, молибден и скандий. Последний обнаружен в единичных пробах пород первой фазы. Намечается тенденция к возрастанию частоты встречаемости цинка и свинца в породах фации эндоконтактов.

АВТОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И КОНТАКТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Автометаморфизм пород рассматриваемого интрузивного комплекса выражается в их альбитизации, хлоритизации, эпидотизации, пелитизации, серицитизации, карбонатизации, кварцитизации и др. Наиболее часто проявляющимися процессами являются альбитизация, хлоритизация и эпидотизация. Под воздействием этих процессов породы I и II фаз иногда превращены в кварц-альбит-эпидотовые и кварц-альбит-хлорит-эпидотовые породы. В них содержание постмагматических минералов колеблется в широких пределах. Под микроскопом по непосредственным реакционным замещениям устанавливается последовательность постмагматических процессов — сначала происходила альбитизация, затем эпидотизация, после чего хлоритизация. Местами сохранились слабо измененные реликты исходной породы.

Среди пород I и II фаз в виде небольших участков отмечаются гранофировые породы, возникшие в результате интенсивной кварцитизации. Это явление особенно хорошо наблюдается в Хндзорутском интрузиве, где плагиограниты сильно обогащены кварцем и в них кристаллы плагиоклаза замещены постмагматическим кварцем с образованием гранофировых участков.

В связи с внедрением дополнительных интрузивов имело место широкое проявление натрового метасоматоза, благодаря чему часто возникали кварц-альбитовые породы. Такие метасоматические породы образовались в эндо- и экзоконтактах дополнительных интрузивов и в некотором удалении от последних в участках развития крупных тектонических трещин. При далеко зашедшем процессе натрового метасоматоза в приконтактовых зонах дополнительных интрузивов породы I фазы замещены кварц-содержащими альбититами.

В связи с гранитоидами возникли зоны контактово измененных пород, ширина которых, при прочих равных условиях, находится в зависимости от составов и размеров массивов. Наибольшие зоны измененных пород наблюдаются вокруг крупных интрузивов I фазы внедрения. Контактные явления очень слабо выражены в связи с аляскитовыми гранитами. Контактирующие с ними среднебайосские основные эффузивы не испытывали каких-либо существенных изменений, хотя здесь следовало бы ожидать

проявления интенсивных метаморфических процессов в силу контрастности их химизма. Даже у непосредственных контактов аляскитовых гранитов отмеченные эффузивы полностью сохраняют свои структурные особенности. Их изменение выражается лишь в весьма слабой перекристаллизации основной массы и появлении в ней единичных зерен роговой обманки и биотита.

Среди измененных пород резко преобладают продукты гидротермально-метасоматического происхождения, которые образовались за счет юрских кварцевых плагиопорфиров, отчасти порфиритов и их пирокластических разновидностей. Они преимущественно представлены вторичными кварцитами.

В самых общих чертах по мере удаления от контактов интрузивов интенсивность проявления гидротермально-метасоматических процессов сначала увеличивается, достигает максимума на расстоянии примерно 250—500 м и далее снова уменьшается. От этого правила есть и много исключений. В различных пунктах экзоконтактной зоны, которые одинаково удалены от интрузивов, обычно встречаются различной степени измененные породы. Это объясняется структурными особенностями контактовых оболочек, характерами контактовых поверхностей и многими другими факторами.

В экзоконтактных зонах интрузивов широко проявлен натриевый метасоматоз, вследствие чего плагиоклаз боковых пород нередко замещен альбитом и альбит-олигоклазом.

В значительном удалении от пород I фазы Таузского массива кварцевые плагиопорфиры верхнего байоса под воздействием гидротермальных растворов превращены в тонкозернистые кварц-плагиоклазовые породы. Недалеко от массива степень перекристаллизации этих пород значительно возрастает и в них появляются сравнительно крупные зерна кварца с гранофировыми венчиками. У непосредственного контакта интрузива они местами приобретают облик полнокристаллических интрузивных пород, которые по составу и структуре мало отличаются от плагиогранитов I фазы.

Этот пример, конечно, не дает полного представления о происходивших сложных процессах метаморфических явлений в контактовой оболочке Таузского массива. Однако приведенные данные показывают возможность образования полнокристаллических гранитоподобных пород путем гранитизации вмещающих вулканогенных толщ.

Вдали от интрузивов вулканогенные породы основного состава среднего байоса слабо хлоритизированы, эпидотизированы и карбонатизированы. По мере приближения к интрузивам, в зависимости от структурных особенностей местности, в той или иной мере они подвержены воздействию гидротермальных растворов. У непосредственных контактов гранитоидов их изменение выражается в слабой перекристаллизации и окварцевании с образованием плагиоклаз-амфиболовых и кварц-плагиоклаз-амфиболовых пород.

Необходимо отметить, что термальный метаморфизм в связи с интрузив-

зивами вообще выражен слабо, что объясняется гипабиссальными условиями их формирования.

Результаты обработки большого количества спектральных анализов показывают, что для всех типов измененных пород характерно постоянное присутствие (во всех пробах) титана, ванадия, меди, галлия и бария. В продуктах гидротермальной деятельности ванадий присутствует в тысячных долях процента, но в роговиках содержание его увеличивается в 10 раз. Наоборот, содержание меди и бария возрастает в гидротермально измененных образованиях. Некоторые микроэлементы свойственны определенным типам измененных пород. Так, никель и кобальт являются характерными микроэлементами для плагиоклаз-амфиболовых и кварц-плагиоклаз-амфиболовых пород и полностью отсутствуют в продуктах гидротермальной деятельности. Для последних типично присутствие почти во всех пробах иттрия и иттербия. При переходе от сравнительно высокотемпературных контактовых пород к низкотемпературным намечается определенная тенденция к возрастанию частоты встречаемости бериллия, циркония и стронция. Редкими являются цинк, свинец, молибден и скандий. Последний обнаружен в единичных пробах. Цинк, свинец и молибден обнаруживают тенденцию к накоплению в гидротермально измененных породах. Частота их встречаемости очень низка в остальных типах пород.

Ереванский государственный
университет

Поступила 25. I. 1963.

Ս. Ի. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

ՍՈՄԵՆԹԱ-ՂԱՓԱՆԻ ԳՈՏՈՒ ՄԻՆԶԵՐԱՅԻ ԻՆՏՐՈԴՐԱԿԱՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍԵ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հեղինակի երկար տարիների ուսումնասիրությունների հիման վրա հոգվածում տրված է Սոմխեթա-Ղափանի գոտու մինչյուրայի հասակի ինտրուզիվ ապարների երկրաբանական, պետրոգրաֆիական և գեոքիմիական հակիրճ բնութագիրը:

Մինչյուրայի ինտրուզիվ կոմպլեքսին պատկանում են Շամշադինի խմբի ինտրուզիաները, ինչպես նաև Սլավյանսկու ու Գիլանբիրի ինտրուզիաները: Նրանք պատռում են վերին բայոսի քվարցային պլագիոպորֆիրները, իսկ նրանց գլաբարերը գտնվում են վերին յուրայի հիմնային կոնգլոմերատներում:

Կոմպլեքսի ինտրուզիվ ֆազի ապարները ներկայացված են պլագիոգրանիտներով, պորֆիրանման պլագիոգրանիտներով, ալյասկիտային գրանիտներով, իսկ լրացուցիչ ինտրուզիաների ապարները՝ պլագիոգրանիտ-պորֆիրներով: Նրանք առաջացնում են ինքնուրույն մարմիններ, որոնք ձգված են տարբեր ուղղություններով, որովհետև կապված են տարբեր տիպի տեկտոնական ստրուկտուրաների հետ:

Հոգվածում բերվում են բազմաթիվ տվյալներ, որոնք ապացուցում են նշված ապարների տարրի ֆազերի պատկանելությունը: Մի շարք փաստեր վկայում են այն մասին, որ լրացուցիչ ինտրուզիաներն առաջացել են առաջին

Ֆազի ապարներից անմիջապես հետո, ինչպես նաև նրանցից զգալի ուշ: Տարբեր Ֆազի ինտրուզիաները իրարից տարբերվում են ներքին տեկտոնիկայով: Դա բացատրվում է նրանով, որ նրանց ձևավորումը կատարվել է տարբեր տեկտոնական պայմաններում:

Բոլոր Ֆազերի ապարները բնութագրվում են մի շարք ընդհանուր հատկանիշներով: Սակայն նրանք օժտված են նաև ուրույն հատկություններով, որոնցով հեշտությամբ տարբերվում են: Իրենց նյութական կազմով հատկապես ուրույն տեղ են գրավում ալյասկիտային գրանիտները: Լրացուցիչ ինտրուզիաները ընդհանուր առմամբ պահպանում են պլազիոգրանիտների պետրոգրաֆիական կազմի հիմնական դժերը:

Ամեն մի Ֆազի ներսում տարբեր գենետիկական տիպի ապարների միներալային կազմում նկատվում են որոշ փոփոխություններ, որոնք պայմանավորված լինելով նրանց առաջացման պայմաններով ենթարկվում են որոշակի օրինաչափությունների:

Նրակային ապարներն ունեն փոքր տարածում և բնորոշ են պետրոգրաֆիական կազմի ոչ մեծ բազմազանությամբ: 1-ին և 2-րդ էտապի երակները տեղադրված են տարբեր տիպի տեկտոնական ճեղքվածքներում: 1-ին էտապի երակային ապարների տարածական տեղադրման մեջ նկատվում է որոշակի օրինաչափություն, որը պայմանավորված է նրանց տարբեր Ֆազի ինտրուզիաների հետ ունեցած գենետիկական կապով: Նրակային ապարների և գրանիտոիդների կազմի միջև սահմանված է պատճառական կախվածություն, որը խոսում է նրանց գենետիկական միասնության մասին:

Արհեստական սկվածքների ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ առաջին և երկրորդ Ֆազերի ապարներն ու լրացուցիչ ինտրուզիաները բնութագրվում են բնորոշ աքցեսոր միներալների միատեսակ կոմպլեքսով: Նրակային Ֆազի ապարների համար նույնպես տիպիկ է աքցեսորների նույն ասոցիացիան: Այդ տեսակետից հատուկ տեղ են գրավում ալյասկիտային գրանիտները: Աքցեսորների քանակությունը փոփոխման է ենթարկվում ինչպես տարբեր Ֆազերի ինտրուզիաներում, այնպես էլ միևնույն Ֆազի տարբեր գենետիկական տիպի ապարներում:

Տարբեր ժամանակներում գոյացած ապարների նույնանուն աքցեսոր միներալներն իրարից տարբերվում են մի քանի տիպոմորֆ հատկանիշներով:

Տարբեր Ֆազի ապարների բոլոր աքցեսորները պարունակում են սիլիցիում, ալյումինիում, մագնեզիում, կալցիում, տիտան, երկաթ և ցիրկոնիում: Նրանցից որոշ չափով կայուն հատկանիշներով ի հայտ է գալիս սֆենը:

Սակայն հիշատակված էլեմենտների քանակությունը փոփոխվում է ինչպես զանազան աքցեսորներում, այնպես էլ տարբեր Ֆազերի նույնատիպ աքցեսոր միներալներում:

Որոշ հազվագյուտ էլեմենտներ ցուցաբերում են ակնահայտ կապ որոշակի աքցեսորների հետ:

Այնպիսի միկրոէլեմենտներ, ինչպիսիք են տիտանը, վանդիումը, պղինձը, ցիրկոնիումը և գալլիումը մշտապես մասնակցում են զանազան Ֆազերի և ֆացիաների ապարներում: Սակայն նրանց քանակությունը տարբեր գենետիկական տիպի ապարներում ենթարկվում է որոշ օրինաչափությունների:

Որոշ միկրոէլեմենտներ բնորոշ են որոշակի տիպի ինտրուզիվ և երա-

կային առաջացումների համար: Մի քանի էլեմենտների պարունակությունը մեծանում է ինտրուզիվ դանդաղածների ծայրամասերում:

Մի շարք միկրոէլեմենտների ներկայությունը կամ նրանց քանակական փոփոխությունները հնարավորություն են տալիս դատելու ինտրուզիվ և երակային ապարների առաջացման պայմանների մասին:

Ալտումետամորֆային և կոնտակտային պրոցեսների հետևանքով մայր ինտրուզիվ և կողային ապարների հաշվին գոյացել են նոր տիպի ապարներ, որոնք բնութագրվում են պանալան միներալային ասոցիացիաներով: Հատկապես ուժեղ մետասոմատիկ փոփոխություններ տեղի են ունեցել լրացուցիչ ինտրուզիաների տեղադրման հետևանքով:

Կոնտակտային գոտիների լայնությունը և նրանցում տեղի ունեցած մետամորֆիզմի ինտենսիվությունը գտնվում է պատճառական կախվածության մեջ ինտրուզիաների նյութական կազմից և շափերից: Կոնտակտային երևույթները հատկապես թույլ են արտահայտվել ալլասկիտային գրանիտների տեղադրման ժամանակ: Փոփոխված ապարների մեջ խիստ պերակշռում են հիդրոթերմալ-մետասոմատիկ ծագման առաջացումները:

Մի շարք փաստեր վկայում են ներփակող հրաբխածին հաստվածքի գրանիտիզացիայի ճանապարհով գրանիտանոման ապարների առաջացման հնարավորության մասին:

Գրանիտոիդների հետ կապված թերմալ մետամորֆիզմը թույլ է արտահայտված, որովհետև նրանց ձևավորումը կատարվել է հիպաբիսալ պայմաններում:

Զգալի քանակության սպեկտրալ անալիզի տվյալները ցույց են տալիս, որ տարբեր տիպի փոփոխված ապարների միկրոէլեմենտների տարածման հաճախականության մեջ նկատվում են որոշակի օրինաչափություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абдуллаев Р. Н. О среднеюрском вулканизме кислой магмы Малого Кавказа. Изв. АН АзССР, № 8, 1955.
2. Абдуллаев Р. Н. Об абсолютном возрасте некоторых интрузивных образований Малого Кавказа. ДАН АзССР, № 3, 1958.
3. Азизбеков Ш. А. Кислые интрузии Северо-восточной части Малого Кавказа. Геология Азербайджана (петрография). Изд. АН АзССР, 1952.
4. Киримов Г. И. К возрасту Атабек-Славянской и Кедабекской интрузий. Изв. АН АзССР, № 7, 1955.
5. Коптев-Дворников В. С. К вопросу о некоторых закономерностях формирования интрузивных комплексов гранитоидов (на примере Центрального Казахстана). Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1952.