

МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ

УДК 552.32(477.9)

М. И. НИКИТИНА, Г. М. ПОЛЬСКИХ, А. В. СУСЛОВ

О НЕКОТОРЫХ ГЕОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЯХ МАЛЫХ ИНТРУЗИЙ В БАССЕЙНЕ
Р. БОДРАК (БАХЧИСАРАЙСКИЙ РАЙОН КРЫМА)

Интрузивные образования в бассейне р. Бодрак представлены мелкими секущими телами, вскрытыми среди осадочных пород таврической серии верхнетриасового и нижнеюрского возраста и осадочно-вулканогенных пород средней юры. Все интрузивные тела располагаются в пределах ядра и северного крыла Качинского антиклинория.

В ряде работ [2—4] имеются указания на присутствие «в вулканогенной толще северо-западного крыла Качинского антиклинория» даек основного состава, среди которых отмечены «порфировые палагонитовые базальты, микродиабазовые и роговообманковые порфириды, всегда подвергавшиеся неполной альбитизации, а в некоторых случаях замещенные калиевым полевым шпатом». Имеется [1] сводная характеристика всех магматических проявлений Горного Крыма. Интрузивные образования описаны как гипабиссальные малые интрузии, среди которых выделяют ранне-, средне- и позднесреднеюрские. По составу малые интрузии отнесены главным образом к группе основных пород и представлены диабазами, мелафирами и порфиридами. Среди последних по степени измененности различают базальтовые, пироксен-плагноклазовые, оливин-пироксен-плагноклазовые и плагноклазовые порфириды.

Площадь распространения интрузивных образований в бассейне р. Бодрак захватывается районом Крымской геологической практики МГРИ. Интрузивные породы здесь изучены недостаточно, что приводит к разной трактовке вопросов, связанных с их исследованием.

В 1975 г. проведено изучение интрузивных образований района Крымской практики, выполненное студентами МГРИ Г. М. Польских и А. В. Сусловым при участии В. П. Филипповой и под руководством М. И. Никитиной и В. И. Чернова. Основная задача — детальное полевое изучение интрузивных тел, исследование их минерального состава и структуры. Всего изучено девять интрузивных тел (см. рисунок). В результате уточнена номенклатура интрузивных пород и впервые для исследованного района выделены два относительно разновозрастных типа интрузивных тел, которые в исследованном районе относятся к малым приповерхностным интрузиям. Об этом свидетельствуют структурные особенности интрузивных пород.

Форма большей части интрузивных тел вытянутая, дайкоподобная. Все они имеют небольшие размеры, их протяженность не превышает

150 м. Наиболее крупная дайка мощностью около 10 м вскрыта и прослежена на 150 м в овраге Джидаир (см. рисунок. обн. 1). Чаще же дайки имеют мощность 1—3 м и прослеживаются по простираанию в видимой части на несколько метров. Только интрузивное тело, вскрытое карьером в среднем течении оврага Шара, на левом его склоне (обн. 2), имеет в плане изометричную форму и размеры 40—45 м, что позволяет считать его штоком. Углы падения всех интрузивных тел 80—90, иногда 70—75° (овраг Джидаир). Простираание даек меняется от северо-восточного до субширотного, а наклон (там, где он доступен наблюдению) — в общем к северу. Нередко интрузивы располагаются линейно, фиксируя крупные разрывы. Перекрывающие по холодному контакту отложения наблюдаются только на левом склоне оврага Шара, в средней его части (обн. 2). Они представлены, как правило, маломощными (10—20 см) песчанстыми известняками готеривского яруса, выше которых залегают известковистые песчаники враконского горизонта верхнеальбского подъяруса.

Среднеюрский (байосский) возраст интрузивных тел [3, 5, 6] устанавливается по соотношениям с вмещающими породами, сходству состава байосских вулканогенных отложений и интрузивных пород и определениям абсолютного возраста. Все интрузивные тела в изученном районе сложены габбро-порфиритами серого и темно-серого цвета с зеленоватым или голубоватым оттенком, порфировой и афировой структуры, массивной текстуры. Породы очень крепкие, разбиты системами трещин с образованием глыбовой или псевдошаровой отдельности.

В строении большинства интрузивов с разной степенью отчетливости различается эндоконтактная зона, которая для большинства интрузивных тел имеет ряд макроскопических отличий. Они выражены либо в появлении порфировой структуры вместо афировой во внутренней части тела (обн. 9, 3), либо (чаще) в увеличении количества и размеров вкрапленников (обн. 1, 2, 4, 6, 7, 8). Под микроскопом видны более тонкая кристалличность основной массы в эндоконтактной зоне (обн. 6, 7), а также увеличение трещиноватости и уменьшение прочности породы. Ширина эндоконтактной зоны в разных телах колеблется от 10 см до 4 м.

Экзоконтактные изменения вмещающих пород устанавливаются не везде, главным образом из-за недостаточной обнаженности. Наиболее отчетливо они прослеживаются в оврагах Джидаир (обн. 1) и Шара (обн. 2), где их ширина меняется от 0,5 до 3 м. Наблюдались они также в обн. 7, 8, 9. Изменения в зоне экзоконтакта иногда проявляются только в уплотнении пород (обн. 2, 7, 8) и их раздроблении (обн. 1, 2). Часто вблизи границы с интрузивами происходит изменение цвета как интрузивных, так и вмещающих пород. Интрузивные породы светлеют, цвет их становится зеленовато-серым, розовато-серым, а вблизи трещин — серовато-желтым. Во вмещающих породах отмечается или потемнение (обн. 1, 7, 8, 9) или (реже) осветление. Изменение цвета пород связано, по всей вероятности, с процессами гипергенеза. Габбро-порфириты в разной степени карбонатизированы, иногда развиваются гидроокислы железа и опал. Особенности петрографического состава позволили выделить среди изученных интрузивных тел два типа, которые мы назвали «тополевский» и «джидаирский». Ниже приводится описание каждого из этих типов.

Тополевский тип интрузивных тел представлен оливин-пироксеновым габбро-порфиритом. К этому типу относятся дайкоподобные тела в овраге Ленинградском (обн. 9), в устье оврага Шара (обн. 6), на северной оконечности горы Конского (обн. 7, 8) и в балке Тополевой (обн. 5). Макроскопически породы тополевского типа темно-серые, почти черные с зеленоватым оттенком. Текстура массивная, породы очень крепкие. Общая структура мелкопорфировая или реже афировая, структура базиса весьма тонкозернистая. Количество вкрапленников колеблется от

20 до 60% объема породы, чаще вкрапленники составляют 30—50%. Размеры их варьируют от 0,1 до 2 мм, иногда достигают 3—5 мм. Гломеропорфировые структуры обусловлены наличием сростков от 2 до 8 зерен.

Среди вкрапленников установлены моноклиный пироксен, плагиоклаз и оливин в меняющихся количественных соотношениях. Особенно часто встречаются пироксен и плагиоклаз, хотя количество их неодинаково не только в разобщенных интрузивных телах, но и в разных участках одного массива. Указанные минералы то встречаются в равных количествах, то заметно преобладает пироксен или плагиоклаз. Оливин имеет подчиненное значение, часто отсутствует. Гломеропорфировые сростки образуют плагиоклаз и реже — пироксен.

Моноклиный пироксен образует либо призматические кристаллы с соотношением сторон 2:1, либо зерна неправильной формы. Иногда встречаются сростки от 2 до 5 зерен. Размер вкрапленников 0,1—3 мм, преобладает 0,5—1,5 мм. Минерал обладает ясно выраженной спайностью в двух направлениях под углом около 90°. Пироксен бесцветный, слегка зеленоватый, с высоким положительным рельефом и резкой шагреновой поверхностью; $n_g - n_p = 0,025$. Угол угасания $c : Ng = 35^\circ$, $2V \approx +60^\circ$. Полученные константы позволяют считать пироксен авгитом. Пониженное для авгитов значение $c : Ng$ связано, возможно, с незначительным содержанием в них титана. Зерна моноклиного пироксена частично, а иногда и полностью замещены хлоритом.

Плагиоклаз вкрапленников обычно представлен удлиненными таблитчатыми кристаллами с наибольшим соотношением сторон 3:1. Размеры их чаще всего 0,1—1,5, реже 3—5 мм (в длину). Преобладают вкрапленники 0,2—1 мм. Довольно часто встречаются гломеропорфировые сростки, содержащие от 2 до 5, редко до 8 зерен.

Плагиоклаз бесцветный, прозрачный, местами заметна ясная спайность. Характерно полисинтетическое двойникование. На разрезе $\perp [100]$ $Nr' : (010) = 43^\circ$, что соответствует битовниту № 78. Обычно зональные кристаллы с уменьшением основности от центра к периферии (до лабрадора № 68). Плагиоклаз частично, а в некоторых шлифах почти полностью, замещен сосюритовым агрегатом, хлоритом, карбонатом.

Оливин во вкрапленниках представлен грубопризматическими и слегка округлыми идиоморфными кристаллами размером 0,5—1,5, реже до 3 мм. Бесцветный, сильно трещиноватый, с неясной спайностью. Высшая интерференционная окраска красновато-оранжевая второго порядка, что соответствует $n'_g - n'_p = 0,034$ (разрез не вполне ориентирован). Угасание прямое. Минерал двуосный, $2V \approx 90^\circ$. По трещинам, а иногда и полностью оливин замещен серпентином.

Основная масса имеет апоинтерсертальную или апогиалопилитовую, редко диабазовую структуру. Преобладающими минералами являются плагиоклаз, хлорит, иногда пироксен. Всегда присутствует рудный минерал. Чаще всего основная масса состоит из беспорядочно расположенных лейст плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены чешуйками зеленого хлорита и рудной пылью, иногда с неправильно округлыми зернами пироксена.

Плагиоклаз слагает от 20 до 60% основной массы. Как правило, он представлен удлиненными лейстами размером от 0,01 до 0,3 мм по длинной оси с отношением сторон от 1:2 до 1:6. Плагиоклаз прозрачный, частично замещен сосюритовым агрегатом. На разрезе $\perp [100]$ угол $Nr' : (010) = 35^\circ$, что соответствует лабрадору № 62. Хлорит, развившийся по стеклу, присутствует в значительном количестве, заполняя промежутки между лейстами плагиоклаза. Пироксен встречается не всегда. Вместе с хлоритом он располагается в виде мелких неправильно изометричных зерен размером до 0,05 мм между лейстами плагиоклаза. Руд-

ный минерал присутствует в заметных количествах в виде очень мелких зерен магнетита или рудной пыли.

Джидаирский тип интрузивных тел представлен базокварцевым габбро-порфиритом. К нему относятся дайки в овраге Джидаир (обн. 1), на западном склоне горы Конского (обн. 4), на левом склоне оврага Шара (обн. 3) и шток на левом склоне оврага Шара (обн. 2).

Макроскопически базокварцевые габбро-порфириты темно-серые (но несколько светлее, чем породы тополевого типа) с зеленоватым оттенком. Породы массивные, крепкие, разбиты трещинами с образованием глыбовой или псевдошаровой отдельности. В выветрелых разностях хорошо проявляется скорлуповатое отслаивание. Структура тонкокристаллическая, на отдельных участках с многочисленными вкрапленниками плагиоклаза размером 1—2 мм, реже до 3 мм.

Базокварцевый габбро-порфирит имеет афиртовую или порфировую структуру с весьма тонкозернистым базисом. Вкрапленники составляют 5—10, редко 30—40% объема породы. Размеры вкрапленников от 0,2 до 1,5, редко до 2—3 мм. Изредка наблюдаются гломеропорфировые сростки. Среди вкрапленников установлены плагиоклаз и почти нацело измененный моноклинный пироксен, количественные соотношения между которыми меняются.

Плагиоклаз во вкрапленниках образует удлиненные таблитчатые кристаллы с максимальным соотношением сторон 1:4. Размеры вкрапленников меняются от 0,3 до 3 мм (преобладают 0,3—1 мм). Иногда встречаются сростки, содержащие от 2 до 5 зерен. Плагиоклаз прозрачный, характерно полисинтетическое двойникование. На разрезе $\perp [100]$ угол Np' : (010) = 45°, что соответствует битовниту № 80. Плагиоклаз довольно часто изменен с образованием по нему карбоната, хлорита, сосюрита.

Моноклинный пироксен образует единичные крупнопризматические кристаллы с неровными корродированными краями от 0,3 до 1,5 мм. Почти полностью замещен хлоритом и карбонатом, иногда эпидотом.

Основная масса имеет апоинтерсертальную или апогиралопилитовую и реже диабазовую структуры. Состоит из беспорядочно расположенных лейст плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены хлоритом, моноклинным пироксеном, эпидотом, кварцем и рудным минералом.

Плагиоклаз в основной массе слагает от 40 до 60%, образуя удлиненные лейсты с соотношением сторон от 1:3 до 1:7, чаще 1:5. Длина микролитов колеблется от 0,05 до 0,3 мм. Плагиоклаз частично (иногда значительно) замещен сосюритом и карбонатом. На разрезе $\perp [100]$ угол Np' : (010) = 35°, что отвечает лабрадору № 62.

Хлорит в виде массы чешуек и листочков размером 0,01—0,05 мм слагает в разных шлифах от 5 до 20% базиса. В некоторых шлифах хлорит отсутствует.

Моноклинный пироксен присутствует в виде округлых зерен размером до 0,05 мм, чаще всего почти нацело замещенных эпидотом и карбонатом. В разных шлифах количество его меняется от 15 до 35% основной массы.

Кварц в основной массе составляет в большинстве случаев около 5%, и только в отдельных шлифах 10—15%. Кварц образует выделения угловатой или грубоизометричной формы размером 0,05—0,3 мм, чаще встречаются выделения размером 0,05—0,1 мм. Кварц прозрачный, свежий. В кварце наблюдаются крайне мелкие включения пузырьков газа и растворов. Нередко устанавливается четко выраженный идиоморфизм микролитов плагиоклаза по отношению к ксеноморфному кварцу, что позволяет структуру основной массы называть оксенофитовой.

Рудный минерал присутствует во всех шлифах в количестве до 5% в виде грубоизометричных зерен магнетита размером до 0,05 мм и рудной пыли.

ВЫВОДЫ

1. Различия в минеральном составе изученных интрузивных пород позволяют выделить в районе Крымской практики два типа интрузивных тел: тополеватский, представленный оливин-пироксеновыми габбро-порфиритами, и джидаирский, сложенный базокварцевыми габбро-порфиритами.

2. Оксиофитовая структура основной массы в базокварцевых габбро-порфиритах свидетельствует о собственно магматическом происхождении кварца.

3. Присутствие в основной массе пород как джидаирского, так и Топлевского типов микролитов лабрадора № 58—62 указывает на основной состав пород. Однако появление кварца в габбро-порфиритах Джидаирского типа свидетельствует об аномальном для основных пород увеличении количества SiO_2 в породах Джидаирского типа.

4. Петрографическое сходство и единство территориального и структурного положения обоих типов интрузивных тел позволяет считать, что они образовались из одного магматического очага. Однако различия в степени кислотности оливин-пироксеновых габбро-порфиритов и базокварцевых габбро-порфиритов, возможно, указывают на некоторую их разновозрастность.

5. Аномальное сочетание микролитов лабрадора № 58—60 и кварца в основной массе пород Джидаирского типа, вероятно, связано с обогащением основной магмы кремнеземом в связи с процессом ассимиляции кислого материала. Скорее всего, более ранними являются интрузивные тела оливин-пироксеновых габбро-порфиритов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочерова Р. Н. Магматизм северо-западной части Горного Крыма. Изд-во ЛГУ, 1968.
2. Лебединский В. И., Макаров Н. М. Вулканизм Горного Крыма. Киев, изд-во АН УССР, 1962.
3. Лебединский В. И., Шалимов А. И. Магматические проявления в структуре и геологической истории Горного Крыма. Сов. геол., 1967, № 2.
4. Лебединский В. И. О происхождении кварца в микронабазах Горного Крыма. Зап. всес. минер. о-ва, сер. II, ч. 93, 1964, вып. 4.
5. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. М., Госгеолтехиздат, 1960.
6. Муратов М. В. Геология Крымского полуострова. Руководство по учебной геологической практике в Крыму, т. II. М., «Недра», 1973.

Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе
Г. М. Польских и А. В. Суслон —
студенты

УДК 550.835

В. М. Бондаренко, Б. Н. Кульков

Естественный нейтронный фон на границе земля — воздух

Формирование восходящего потока космических нейтронов на границе земля — воздух зависит от химического состава горных пород и их влагосодержания, что позволяет использовать его в целях геологоразведки. Оценка экранирующего влияния детектора показала, что максимум потока регистрируется на высотах 0,5—1,0 м. Экспериментальные данные для высот 600—2500 м показали, что длина поглощения нейтронов в воздухе составляет около 152 г/см^2 , а барометрический коэффициент равен 0,65%, что находится в согласии с выводами других авторов.

Статья депонирована в ВИНИТИ,
регистрационный номер 1625-79 Деп
от 7 мая 1979 г.