

Т. А. АРЕВШАТЯН

ЯВЛЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В НЕКОТОРЫХ ДАЙКАХ ГРАНИТОИДОВ

При изучении жильных пород Конгуро-Алангезского плутона нами наблюдались интересные явления дифференциации в некоторых дайках гранодиоритового состава.

Условия образования и петрографическое описание пород плутона в достаточной мере освещены в многочисленных работах (С. А. Мовсесян, С. С. Мкртчян, И. Г. Магакьян и др.). Здесь мы приводим лишь краткое описание, плутона, необходимое для понимания отмеченных явлений.

Центральная часть Конгуро-Алангезского плутона, по мнению упомянутых авторов, сформировалась в результате трех интрузивных фаз. Первая, наиболее древняя фаза, представлена породами монцонитового ряда, вторая—гранодиоритами и банатитами и, наконец, третья, последняя, породами кислого ряда—порфировидными гранитами и гранодиоритами, переходящими местами в адамеллиты. Формирование каждой из этих фаз завершалось внедрением целого комплекса дайковых пород. Так, интрузия порфировидных гранит-гранодиоритов сопровождалась серией дайковых пород, внедрение которых происходило в следующем порядке: аплиты, пегматиты, диоритовые порфиры, гранит и гранодиорит-порфиры и заканчивалось серией даек лампрофирового состава.

Интересующие нас гранодиорит-порфировые дайки генетически связаны с наиболее поздней интрузией порфировидных гранодиоритов. Причем эти дайки выполняют трещины как в пределах самой материнской интрузии, так и далеко за ее пределами.

Отмеченные явления дифференциации магмы наблюдались как в дайках, внедрившихся в интрузию порфировидных гранодиоритов, так и в дайках, встреченных в интрузии монцонитов.

Дайки, секущие интрузию порфировидных гранодиоритов, имеют мощность от 10 до 20 м. Выполняют они трещины преимущественно СЗ простирания с падением как на ЮЗ, так и на СВ под крутыми углами (75—85°). По своему составу породы даек отвечают гранодио-

рит-порфирам (см. табл. 1). Вдоль контактов даек имеется хорошо выраженная зона закалки мощностью от 0,5 до 2—3 см.

В центральной части породы дайки имеют светло-, реже темно-серую окраску с хорошо выраженной порфировой структурой. Вкрапленники представлены калиевым полевым шпатом, плагиоклазом и роговой обманкой. По мере приближения к контакту количество вкрапленников уменьшается до почти полного их исчезновения в призальбандовых частях даек. В этих частях порода имеет более тонкозернистое строение, обогащается темноцветными минералами, благодаря чему порода приобретает темно-серую, почти черную окраску (рис. 1).

Ширина зоны обогащения темноцветными минералами колеблется от 0,4 м до 1 м и не зависит от мощности дайки.

Под микроскопом порода из центральной части дайки имеет порфировидную структуру с хорошо раскристаллизованной основной массой, имеющей микрогранитовую структуру. Минералогический состав породы: плагиоклаз-андезин № 36—38, роговая обманка, калиевый полевой шпат, обычно ортоклаз, кварц, биотит. Из акцессорных минералов встречаются магнетит, пирит, редко халькопирит, апатит, реже—сфен и циркон.

Плагиоклаз вкрапленников образует призматические кристаллы с отчетливо выраженными двойниками, обычно альбитовыми. Реже наблюдаются бавенские. Зонален. Ядро зонального плагиоклаза по составу отвечает андезину № 35—36, а внешняя, более основная, зона относится к андезину № 42—43 (шлиф 386 $DoNg=61^\circ$, $DoNm=26^\circ$, $DoNr=88^\circ$, для центра и $DoNg=71^\circ$, $DoNn=23^\circ$, $DoNr=79^\circ$ для краевой зоны). $2V=-80^\circ$. Продуктами изменения являются серицит и глинистое вещество.

Калиевый полевой шпат встречается как в основной массе, так и в виде крупных ксеноморфных зерен, часто пертитизирован и содержит включения очень мелких кристалликов роговой обманки и плагиоклаза.

Роговая обманка образует моноклинные призмы, достигающие в длину 2—3 см. Обычно желтовато-зеленая с четким плеохроизмом. Характерны полисинтетические двойники, закон двойникования $\perp (100)$, $cNg=15-17^\circ$, $2V=-76^\circ$. Удлинение положительное. Относится к ряду обычных роговых обманок.

Биотит чаще всего наблюдается в виде небольших табличек темно-коричневого цвета с плеохроизмом от темно-коричневого до соломенно-желтого. Хлоритизирован. Кварц встречается как в основной массе, так и в виде редких крупных зерен, очень часто они корродированы.

Минералогический состав основной массы повторяет состав вкрапленников.

Соотношение минералов в породах приконтактных частей даек

по сравнению с центральными частями несколько иное. Под микроскопом порода имеет порфировую структуру с резким преобладанием основной массы над вкрапленниками. Структура основной массы тонкозернистая, местами криптокристаллическая. Порода состоит из плагиоклаз-андезина, роговой обманки, кварца, калиевого полевого шпата (очень мало). (См. табл. 1).

Вкрапленники составляют не более 5—10% общей массы породы и представлены в основном плагиоклазом и роговой обманкой. Плагиоклаз образует резко зональные кристаллы, причем здесь наблюдается обратная зональность: ядро сложено лабрадором №61, а красная зона — андезином №38. $2V = +80$ до 90° . Роговая обманка по своим свойствам аналогична роговой обманке центральных частей даек.

Биотит, кварц и калиевый полевой шпат встречаются в виде мелких чешуек и зернышек в основной массе породы.

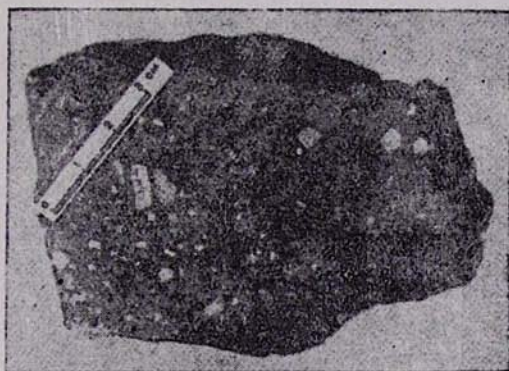


Рис. 1. Переход от гранодиорит-порфира центральной части к диоритовым порфиритам эндоконтакта



Рис. 2. Образование зоны эндоконтактовых диоритовых порфиритов при тупых выклиниваниях даек.

Из акцессорных минералов наблюдаются магнетит и апатит.

В дайках гранодиорит-порфиров того же этапа внедрения, но интродуцировавших в породы более основного состава—монцитониты в контактовых частях происходит обогащение не роговой обманкой, а биотитом и породы по своему составу приближаются к лампрофирам диоритового ряда—керсантикам.

В строении этих даек по мощности наблюдается та же закономерность, что и в вышеописанных. Так, в самом контакте дайки имеется зона закалки мощностью не более 2 см, это обычно коричневая до черного цвета порода без видимых вкрапленников, переходящая постепенно в светло-серую мелкозернистую породу с многочисленными порфировыми вкрапленниками пластинок биотита, достигающими 0,3—0,4 см в поперечнике. В расположении этих пластинок наблюдается некоторая ориентировка. Так, вблизи контакта размеры пластинок несколько меньше и они располагаются плоской стороной параллельно линии контакта. Чем дальше от приконтактной части, тем крупнее становятся пластинки биотита и в их расположении ориентировки не наблюдается. С удалением от зальбандов даек наряду с биотитом появляются вкрапленники калишпата и кварца, и порода по составу отвечает минеттам, переходящим в породы центральной части дайки.

Таким образом, переход от «контактного керсантика» к обычным гранодиорит-порфирам центральных частей даек происходит весьма постепенно. Мощность такой «керсантитовой» зоны не зависит от мощности даек, т. к. в одной и той же дайке мощность такой зоны колеблется в пределах от 30 до 70 см. Особенно четко выражено подобное явление при тупых выклиниваниях даек (рис. 2).

Под микроскопом порода из зоны закалки имеет криптокристаллическую структуру основной массы с редкими вкрапленниками удлинённых тонких пластинок биотита, единичными кристаллами роговой обманки. В зоне «контактных керсантиков» порода имеет лампрофировую структуру и состоит из плагиоклаза, биотита и незначительного количества роговой обманки, пироксена. Кроме того, порода обогащена рудными минералами и апатитом, а сфен встречается редко (см. табл. 1). Плагиоклаз основной массы образует небольшие сдвойникованные лейсты и по составу отвечает олигоклазу № 20 $2V = +84$.

Биотит встречается как в виде мелких продолговатых табличек в основной массе, так и в виде крупных вкрапленников. Последние представлены в виде узких пластинок размером 0,2 x 0,6 мм. Обычно темно-коричневого цвета, по краям и вдоль трещин наблюдается процесс выцветания.

Роговая обманка дает редкие призматические кристаллы, слабоокрашенные, зеленовато-бурые с плеохроизмом от зеленовато-бурого до слабо зеленоватого $cNg = 15^\circ$; $2V = -74^\circ$.

Таблица 1

Количественно-минералогический состав пород

Название пород	Плагин- клаз	Био- тит	Рого- вая обм.	Пиро- ксен	Кали шпат + кварц	Акцессорные минералы + рудный мине- рал
Контактовый диорито- вый порфирит	63	5	25	—	5	2
Гранодиорит-порфир из интрузии порфири- видных гранодиоритов	60	5	15	—	18	2
Контактовый керсан- тит	61	21	4	3	5	6
Гранодиорит-порфир из интрузии монзонитов	58	5	15	—	20	2

Пироксен образует мелкие округлые зерна, заполненные непрозрачными продуктами разложения.

В центральной части даек порода имеет серовато-розоватую окраску с многочисленными вкрапленниками калиевого полевого шпата, плагиоклаза и роговой обманки. Размеры вкрапленников калишпата достигают 1,5 x 2 и 1,7 x 3 см.

Под микроскопом порода имеет порфировую структуру с микрогранитовой, местами микроаплитовой структурой основной массы.

Минералогический состав: плагиоклаз-андезин № 35—37, калишпат, роговая обманка, биотит, кварц и акцессорные минералы; среди темноцветных преобладает роговая обманка (см. табл. 1).

Плагиоклаз присутствует как в основной массе, так и в виде крупных вкрапленников, образуя хорошо ограненные кристаллы с четко выраженными двойниками по альбитовому закону. По составу отвечает андезину № 37, $2V = +88^\circ$.

Калиевый полевой шпат наблюдается как во вкрапленниках, так и в основной массе в виде ксеноморфных зерен и относится по составу к ортоклазу.

Роговая обманка образует удлиненные призматические кристаллы, темно-зеленые, с плеохроизмом от желтовато-зеленого по Nr до темно-зеленого по Ng. $cNg = 16^\circ$, $2v = -77^\circ$. Относится к ряду обычных роговых обманок. Биотит образует крупные пластинки, обычно темно-коричневого цвета с хорошо выраженным плеохроизмом.

Кварц встречается в основной массе, реже в виде вкрапленников, обычно неправильной формы зерна.

Из акцессорных минералов наиболее распространенными являются апатит и рудный минерал, реже встречается сфен. Циркон наблюдается крайне редко.

Химические анализы и числовые характеристики пород, приведенные в таблице 2, характеризуют породы как краевых фаций, так и породы центральных частей даек. Для сравнения в этой же таблице приведены числовые характеристики аналогичных пород по Дэли.

Анализы 1 и 2 характеризуют: первый породы центральной части дайки гранодиорит-порфира из интрузии порфировидных гранодиоритов, второй—гранодиорит-порфир из центра дайки секущей интрузию монцонитов. Анализ 3 характеризует «контактовые диоритовые порфириты». От однотипных пород, приводимых Дэли, эти породы отличаются несколько пониженным содержанием извести и повышенным содержанием кремнезема.

Таблица 2
Химические анализы пород

	1	2	3	4
SiO_2	62,60	66,56	62,04	60,80
TiO_2	0,59	0,32	0,33	0,20
Al_2O_3	16,95	15,97	16,63	13,98
Fe_2O_3	1,76	3,26	3,21	4,38
FeO	3,29	2,56	2,54	4,10
MnO	0,09	0,02	0,09	0,04
MgO	3,80	1,67	3,37	3,70
CaO	3,35	1,12	4,39	0,77
Na_2O	3,06	2,88	3,59	1,66
K_2O	3,17	4,90	3,02	7,02
H_2O^-	0,2	0,45	0,14	0,32
P_2O_5	н. оп.	0,20	н. о.	0,30
п. п. п.	1,15	0,45	0,73	1,77
Сумма	99,81	100,36	100,11	99,04

Числовые характеристики пород по А. Н. Заварицкому

	1	2	Гранодиорит по Дэли	3	Диорит по Дэли	4	Керсантит по Дэли
a	11	13	12,4	11	10,3	14	11,4
c	5	1	4,5	4	6,9	1	5
b	11	13	8,3	15	17,0	18	22,2
s	73	73	74,8	70	65,8	67	61,4

По таблице Дэли средних составов горных пород эти породы близки к группе гранодиоритов (см. рис. 3).

«Контактовые керсантиты» представлены анализом 4. Здесь также наблюдается значительная разница в содержании извести ($\text{с}^* = 1$ против 5 по Дэли), а также темноцветных ($\text{в} = 18$ вместо 22,2 по Дэли). Как видно из приведенной диаграммы (рис. 3), почти все проанализированные породы пересыщены глиноземом.

Изучение геологических условий, а также микроскопическое исследование пород, позволяет объяснить вышеописанные явления двояким образом. В первом случае в дайках, внедрившихся в уже остывшую интрузию порфировидных гранодиоритов, происходил процесс дифференциации, в течение которого благодаря тому, что вдоль контактов даек температура оказалась гораздо ниже, чем в центральных частях дайкового тела, произошло нарушение равновесия концентрации магматического расплава (правило Соре 1). Вследствие этого на периферии даек, как в наиболее охлажденных частях тела, произошла концентрация темноцветных минералов, в данном случае амфибола. В дайках, генетически связанных с интрузией монцонитов, подобного явления не наблюдалось. Это объясняется тем, что дайки этого этапа внедрялись в не совсем еще остывшую среду, вследствие чего разница температур была незначительная.

Описываемые нами дайки внедрялись в совершенно остывшую закристаллизовавшуюся среду. Об этом же говорит и ярко выраженная отторочка закалки в отмеченных дайках.

В другом случае, т. е. в случае образования керсантитов на процесс дифференциации, накладывался еще и процесс ассимиляции. Процесс образования «контактовых керсантитов» наблюдался лишь в дайках, внедрившихся в амфиболсодержащие монцониты приконтактовой зоны.

Таким образом, в данном случае наряду с дифференциацией в дайке происходил привнос железа, возможно и некоторого количества калия из вмещающих пород, как это отмечал в своей работе Коржин-

ДИАГРАММА
ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДАЙКОВЫХ ПОРОД

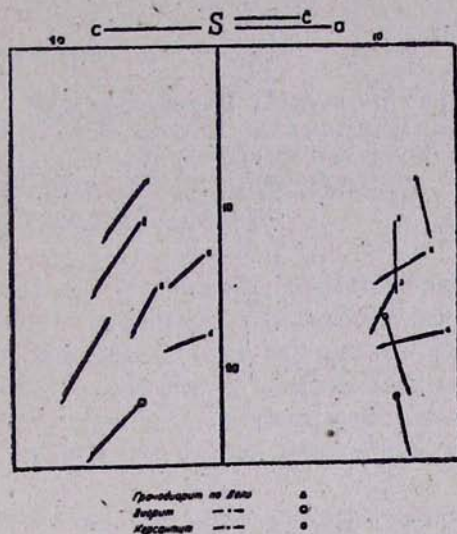


Рис. 3

ский Д. С. [2]. Вследствие этого в этих дайках произошло образование биотита, а не роговой обманки.

Дальнейшее более детальное изучение данного вопроса позволит осветить его более полно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзберг А. С., Экспериментальная петрография. Изд. ЛГУ, 1951.
2. Коржинский Д. С., Очерк метасоматических процессов, Основные проблемы в учении о магматических рудных месторождениях, Изд. АН СССР, 1953.