Доклады Академии наук СССР
1955. Том 104, № 2

ПЕТРОГРАФИЯ

А. В. ВЛАСЕНКО

ОБ АПЛИТОВЫХ ОТОРОЧКАХ ПЕГМАТИТОВЫХ ЖИЛ И УСЛОВИЯХ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 29 III 1955)

Пегматитовые жилы всегда встречаются в тесной ассоциации с аплитами. Последние часто составляют краевую оторочку пегматитовых тел. А. Е. Ферсман (1) относит образование аплитовой контактовой оторочки пегматитовых жил к эпитермальной геофазе В (около 800°), принимая ее за «пространственно обособившуюся первую фазу процесса охлаждения остаточного расплава до начала эвтектической кристаллизации самого пегматита». А. Н. Заварицкий (2) рассматривает аплитовую оторочку как «контактовую фацию» пегматита, образующуюся одновременно с пегматитом, но приобревшую особую форму в зависимости от иных условий ее кристаллизации. Согласно этим взглядам формирование аплитовой краевой зоны имеет канонический характер. Однако в природе нередко можно встретить пегматитовые жилы, лишенные аплитовой оторочки.

Детальное микроскопическое изучение краевой части имеющих мировую известность пегматитовых жил в гнейсовых породах Ильменского района на Южном Урале показывает возможность иного образования аплитовых контактовых зон пегматитовых тел.

Изученные пегматитовые жилы приурочены к южной части Косой горы, расположенной к востоку от Ильменского хребта, сложенного элеолитовыми сиенитами (миаскитами) и их краевым обрамлением — щелочными сиенитами. Породы гнейсовой полосы Косой горы рассечены многочисленными пегматитовыми жилами как согласными с простиранием пород, так и секущими их. Большинство жил содержит кварц, реже встречаются лишенные его фельдшпатолитовые и еще реже — содержащие элеолит пегматитовые жилы.

Наибольший интерес представляет изучение аплитовых оторочек элеолит-полевошпатовых пегматитовых жил среди гнейсовых пород (копи 57, 76, 78, 120, 98). Образцы элеолит-полевошпатовой жилы (копи 57) под микроскопом состоят из крупных выделений калинатрового полевого шпата с неясным решетчатым строением, $2V = -70°$, в слабой степени пелитизированных, и элеолита, замещаемого мусковитом с образованием мелких зернышек альбита и щелочного полевого шпата с ясным решетчатым строением. Крупнозернистый калинатровый полевой шпат породы замещен мелкозернистым альбитом в сопровождении слюды с резким плеохроизмом: N_g — темнозелено-бурый, N_p — зеленовато-желтоватый.

К контанкту элеолит-полевошпатовой жилы с боковой породой элеолит в жиле исчезает. Главное значение в составе породы приобретает замещающий породу мелкозернистый альбит в ассоциации с чешуйками резко плеохроичной слюды, образующей иногда параллельные срастания с бесцветной слюдой. В восточной части копи, в элеолит-полевошпатовой жиле, виден прожилок мелкозернистой аплитовидной породы, состоящей из зернышек альбита, калинатрового полевого шпата без следов пертитизации, слюды с резким плеохроизмом: N_g — темнозелено-бурый, почти

непрозрачный, N_p — зеленовато-желтоватый, и редких мелких выделений апатита.

Изучение серии образцов позволяет установить следующие изменения боковых гнейсовых пород в контакте с жилами элеолит-сиенитового пегматита. В первой стадии изменения в боковой породе, состоящей из олигоклаза, калинатрового полевого шпата, кварца и мелких чешуек биотита, начинает развиваться процесс альбитизации плагиоклаза — появляются тонкие каемки альбита на периферии зерен плагиоклаза.

Ближе к жиле в центральной части зерен плагиоклаза боковой породы видны неправильной формы ядра, как бы растушеванные, при вращении столика постепенно угасающие по направлению к периферии. Периферия зерен представляет извилистую оторочку неправильной формы с несколько большей величиной двупреломления сравнительно с центральной частью зерна, образующую языки внедрения в ядро. Иногда наблюдается в зерне два, изредка даже четыре, одновременно погасающих ядра — остатки неизмененного плагиоклаза. При вращении столика микроскопа угасание постепенно переходит к периферии зерна. Ядро плагиоклаза помутнелое, серицитизированное. Это явление было отмечено в литературе, посвященной описанию ильменских пород ([3]), как явление метасоматического замещения зерен плагиоклаза первоначальной породы альбитовым веществом. Замер плагиоклаза зональным методом дал следующие результаты: центр зерна — погасание 0° (20% Ан.), периферия 13° (7% Ан.). В другом зерне: центр 0° (20% Ан.), периферия 9° (12% Ан.). Очертания зерен плагиоклаза при приближении к жиле становятся извилистыми, зубчатыми вследствие разъедания их мелкими идиоморфными выделениями альбита, к которому присоединяются мелкие зерна калинатрового полевого шпата с четко выраженным решетчатым строением и более редкие выделения светлоголубоватой бледноокрашенной щелочной роговой обманки с плеохроизмом: N_g — светлоголубой, N_p — бледноголубой, почти бесцветный, $cN_g = 22°$. Зерна щелочного полевого шпата породы также становятся изъеденными, приобретают зубчатое очертание; они при этом мутнеют, окрашиваются в буроватый цвет. В таких помутнелых зернах начинает появляться решетчатое строение. Количество кварца в породе резко уменьшается. Очертания его зерен становятся неровными, зубчатыми. Зерна кварца в породе исчезают с развитием альбитизации плагиоклаза. Мелкие включения кварца в плагиоклазе часто окружены ореолом альбита в результате метасоматического замещения прилегающих к включению участков плагиоклаза. Вместе с кварцем исчезает характерный для гнейсовых пород биотит, заменяясь щелочным бледноокрашенным амфиболом.

При приближении к элеолит-сиенитовой пегматитовой жиле, наряду с щелочным амфиболом, среди мелкозернистой полевошпатовой массы начинает появляться светлозеленый щелочной пироксен в виде мелких скелетных образований, $cN_g = 54—57°$, что соответствует приблизительному содержанию 25% акмита, и чешуйчатые новообразования буроватого биотита, окрашенного в более бледные цвета, чем биотит гнейсов. В шлифах встречаются мелкие редкие выделения апатита, сфена и циркона.

При дальнейшем приближении в жиле мелкозернистая полевошпатовая масса в сопровождении редких выделений щелочных метасиликатов начинает приобретать все большее значение в составе породы. Более крупные реликты полевых шпатов гнейса сохраняются в породе лишь в виде островов с извилистыми, разъеденными краями среди мелкозернистой массы, вдающейся в виде языков в остаточные зерна породы.

В непосредственной близости элеолитсодержащего пегматита, в висячем боку, порода представляет мелкозернистую аплитовидную массу, состоящую из выделений альбита, калинатрового полевого шпата с ясным решетчатым строением, редких образований эгирин-авгита, $cN_g = 62°$,

амфибола, чешуек биотита с плеохроизмом: N_g — темнобурый, N_p — буроватый, редких зернышек сфена, апатита и циркона.

Описанные явления превращения гнейсов в мелкозернистые лейкократовые щелочные сиениты не оставляют места сомнениям в наличии щелочного метасоматизма (фенитизации). Для суждения о происходящих при этом процессе химических изменениях были подвергнуты анализу образец фенитизированной породы, взятый в 0,5 м от элеолит-полевошпатовой пегматитовой жилы, и образец неизмененного гнейса в 2,5 м от предыдущего. Результат химического анализа приведен в табл. 1.

Таблица 1

	1 *		2 *	
	%	мол. экв.	%	мол. экв.
SiO_2	63,23	1052	71,63	1193
TiO_2	0,37	005	0,21	003
ZrO_2	0,10	001	0,03	—
Al_2O_3	17,24	169	14,41	141
Fe_2O_3	2,10	013	1,98	012
FeO	1,21	017	0,95	013
CaO	1,65	030	2,07	037
MgO	0,31	008	0,19	005
MnO	0,63	008	0,42	006
BaO	0,42	003	0,37	003
K_2O	5,83	062	4,05	043
Na_2O	6,54	105	3,87	062
H_2O^+	0,14	008	0,19	011
H_2O^-	0,18	—	0,08	—
P_2O_5	0,06	—	0,03	—
Сумма	99,99	—	100,48	—

* 1—фенит (измененная гнейсовая порода в 0,5 м от жилы элеолит-полевошпатового пегматита): 2 — гнейс в 3 м от элеолит-полевошпатовой жилы и в 2,5 м от предыдущего образца

Сравнение приведенных химических анализов гнейса и фенитизированной породы показывает, что при процессе фенитизации подвижными компонентами являются SiO_2, Na_2O, K_2O и Al_2O_3. При этом имеет место принос большого количества Na_2O, менее значительного K_2O и Al_2O_3 при значительном уменьшении количества SiO_2. Малая подвижность глинозема сравнительно со щелочами определяет развитие в боковых породах щелочного пироксена. Остальные окислы не обнаруживают сколько-нибудь значительных изменений (можно лишь отметить принос TiO_2, ZrO_2 и P_2O_5, входящих в состав акцессорных минералов, и вынос небольшого количества CaO), являясь инертными компонентами по терминологии Д. С. Коржинского, свидетельствуя лишь о местных подвижках небольшого масштаба, связанных с молекулярными перегруппировками. Необходимо отметить сравнительное постоянство содержания Fe и MgO, указывающее, что образование щелочных темноцветных минералов происходило за счет преобразования неустойчивого при повышении температуры биотита ильменских гнейсов без сколько-нибудь существенного приноса железа и магния со стороны.

Сходное проявление метасоматического замещения тела жилы и боковой породы можно заметить и при изучении аплитовых оторочек кварц-полевошпатовых пегматитовых жил в гнейсовой полосе пород (копи 74, 90, 71, 67, 66 и др.).

Микроскопическое изучение образцов свидетельствует о замещении калинатрового полевого шпата и кварца пегматитовой жилы мелкозернистым агрегатом преобладающего альбита в сопровождении зернышек калинатрового полевого шпата и редких чешуек биотита, плеохроирующего в буроватых цветах. Интенсивное развитие этого процесса заметно у зальбандов жил. Альбитизация кварц-пегматитовых жил имеет не только рассеянный характер, заметный лишь под микроскопом, но нередко захватывает видимые в полевых условиях участки пегматита, развиваясь в виде полос, иногда неправильной сети жил.

Боковые породы представляют аллотриоморфнозернистый агрегат олигоклаза (20—28% Ан. в разных шлифах), калинатрового полевого шпата и кварца. Мелкие чешуйки биотита с плеохроизмом: N_g — темно-коричневый, N_p — светлобурый приурочены к промежуткам между зернами других минералов породы, располагаясь вдоль границ их. Акцес-

сорные минералы в породе — мелкие зернышки магнетита, циркона и сфена.

Вблизи кварцево-полевошпатовых пегматитовых жил в боковых породах наблюдается появление метасоматического замещения зерен олигоклаза альбитом, которое начинается с периферии и постепенно распространяется к центру с уменьшением площади неизмененного плагиоклаза. Замер угасания в одном из зерен дал: центр 25% Ан., периферия 5% Ан. Выделения щелочного полевого шпата преобретают буроватую окраску, мутнеют. Количество кварца заметно уменьшается. Биотит исчезает.

Очертания зерен полевых шпатов породы, как и кварца, становятся извилистыми, зубчатыми из-за разъедания мелкими идиоморфными выделениями альбита в сопровождении зерен калинатрового полевого шпата с четко выраженным решетчатым строением и изредка мелких зернышек кварца. Из окрашенных минералов среди мелкозернистой массы можно встретить выделения бледноголубой щелочной роговой обманки, светлозеленого щелочного пироксена $cN_g = 53°$ (20% акмита) и чешуек биотита, плеохроирующего в светлых тонах бурого цвета. При приближении к кварцево-полевошпатовой пегматитовой жиле все большее значение приобретает часть породы мелкозернистого строения, разъедая и замещая реликты зерен первоначальной породы, все более редкие при приближении к жиле.

Обращает на себя внимание уменьшенное количество кварца в мелкозернистой массе, составляющей аплитовую оторочку пегматитовых жил, сравнительно с нормальными гранит-аплитами. В ряде образцов кварцевые зернышки являются лишь примесью среди полевых шпатов.

Ширина аплитовой зоны непостоянна и зависит от мощности и условий залегания жилы. В лежачем боку ширина аплитовой зоны незначительна, часто она отсутствует; в висячем боку мощность аплитовой зоны достигает нескольких сантиметров, в редких случаях превышает десяток сантиметров. Границы аплитовой зоны выражены нерезко.

Сравнительно с процессами замещения боковых пород в контакте с элиолит-полевошпатовыми жилами, изменение боковых пород в контакте с кварц-полевошпатовыми пегматитами имеет более ограниченный масштаб, приурочиваясь к зоне меньшей мощности.

Описанные наблюдения, свидетельствующие о более позднем образовании аплитовых краевых зон пегматитовых жил в Ильменском районе, заставляют связывать их появление с образованием трещин вдоль границ пегматита и боковой породы. Эти трещины, повидимому, контракционного образования, явились путями подъема остаточных растворов с глубины. Формирование аплитовой оторочки в том виде, как мы наблюдаем ее в природе, есть результат подъема богатых щелочами растворов, оказавших метасоматическое действие на краевые части контактирующих пород, уничтожив резкие границы между ними.

Различие состава контактирующих пород оказало определяющее влияние на интенсивность процесса замещения. При общем сходном характере преимущественного замещения натровыми растворами тела жилы и боковой породы более интенсивному замещению подвергалась то кварц-полевошпатовая пегматитовая жила, то (в контакте с элеолит-полевошпатовой жилой) боковая гнейсовая порода.

Поступило
26 X 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. Е. Ферсман, Пегматиты, 1, Изд. АН СССР, 1932. [2] А. Н. Заварицкий, Геологический и петрографический очерк Ильменского заповедника и его копей, Гл. упр. по заповедникам, М., 1939. [3] А. Н. Заварицкий, Зап. СПБ Горн. инст., 3, 1 (1910).