

Е.В.ПУШКАРЕВ, Т.А.ОСИПОВА

ГРАНИТОИДНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В БАЗИТАХ
ШАБРОВСКОГО МАССИВА

Гомеогенным меланократовым включениям в гранитоидах (автолитах) посвящена обширная петрологическая литература /4/. Гомеогенные же кислые включения в базитах — явление настолько редкое, что сведений о них практически нет. Именно такие гранитоидные включения обнаружены нами в базитах, образующих крупное тело среди гранодиоритов Шабровского массива, в 500 м к северо-востоку от разъезда Седельниково.

Шабровский массив сложен однородными, часто порфировидными амфибол-биотитовыми и биотитовыми гранодиоритами, амагматитами и породами жильной серии, представленной дайками мелкозернистых гранитов и аплитов. Он считается аналогом Шарташского и Верхисетского массивов — петротипов тоналит-гранодиоритовой формации на Среднем Урале. Особенность Шабровского массива — широкое развитие ультраосновных и основных пород, отдельные тела которых среди гранодиоритов образуют полосу, вытянутую конформно южному контакту массива со сложнодислоцированными вулканогенными, осадочными и метаморфическими толщами палеозоя. Сравнительное изучение показало, что эти породы не являются оторженцами Уктусского габбро-гипербазитового массива, расположенного севернее, с которым шабровские гранодиориты имеют интрузивный контакт.

Основные породы с гранитоидными включениями образуют крупное тело в центральной части Шабровского массива и окружены со всех сторон гранодиоритами. Базиты хорошо вскрываются в небольшом карьере у разъезда Седельниково. По минеральному составу можно выделить несколько разновидностей этих пород: амфибол-клинопироксеновые, амфиболовые и амфибол-биотитовые. Общая особенность всех разновидностей — кислый, приближающийся к гранитному состав лейкократовой части пород, состоящей из олигоклаза An_{10-30} , решетчатого микроклина и примеси кварца. Все породы богаты акцессорными минералами — сфеном, апатитом, цирконом.

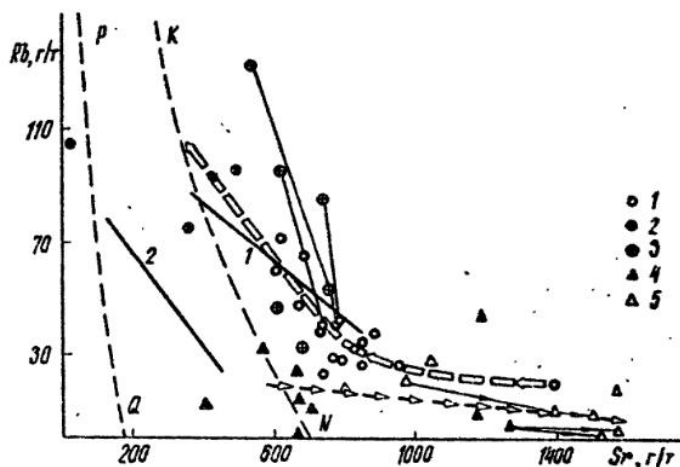
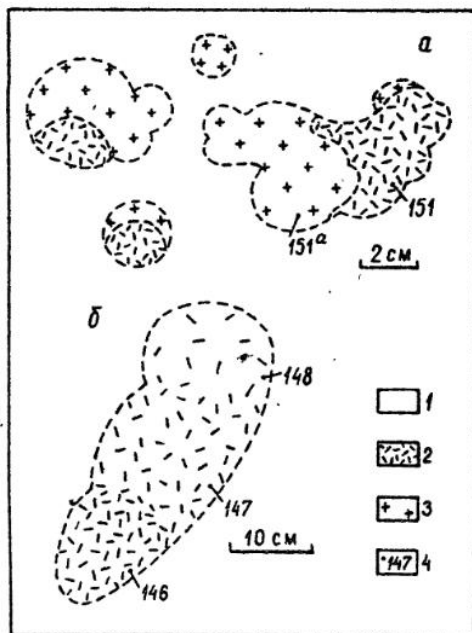


Рис. 1. Морфология и внутреннее строение гранитоидных включений в базитах Шабровского массива.

1 - вмещающие базиты, 2 - гранодиоритовые участки включений, 3 - микропегматитовые зоны, 4 - номера проб, представленных в таблице. а - контрастно дифференцированные включения, б - непрерывно дифференцированные включения. Густота крапа показывает относительную меланократовость пород

Рис. 2. Диаграмма Rb - Sr для пород Шабровского массива.

1 - гранодиориты и адалеллиты, 2 - микрограниты и пегматиты жильной серии, 3 - меланократовые включения (автолиты) в гранодиоритах, 4 - базиты с гранитоидными включениями, 5 - гранитоидные включения в базитах. Серии и поля - по [2]: 1 - верхисетская тоналит-гранодиоритовая, 2 - магнитогорская габбро-гранитная

Между разными типами базитов наблюдаются интрузивные взаимоотношения, однако порядок их формирования не всегда удается установить. Радиологический K-Ar возраст меланократовых пород 330 млн лет [1].

С этими породами ассоциирует собственная жильная серия, представленная кварцевыми диоритами, гранодиоритами и микропегматитовыми дайками, которые отличаются от соответствующих пород Шабровского массива меньшей железистостью, низким содержанием Rb, большим Sr и др. Высокая магнезиальность, повышенные содержания калия (до 2-4% K₂O) и стронция определяют петрохимический тип и самих базитов. Необычное сочетание магнезиальных феррических минералов с олигоклаз-кальциклат-кварцевой матрицей не позволяет называть эти породы габброидами. Сходными петрохимическими особенностями обладают вогнериты - породы лампрофирового облика, образующие включения и дайки в герцинских гранитоидах Центрального массива Франции [4]. Однако для них характерен более основной плагиоклаз в составе пород.

Содержание петрогенных (мас. %) и редких (г/т) элементов в меланократовых породах, лейкократовых включениях в них и гранофировых дайках Шабровского массива

Компонент	I*	2	3	4	5	6	7	8	9
	II2	II9	II7	I52	I5I	I5I ^a	I2I	I46	I27
SiO ₂	52,60	53,40	56,88	66,69	68,32	75,57	60,40	61,84	75,26
TiO ₂	0,98	1,55	0,62	0,21	0,16	0,03	0,35	0,51	0,05
Al ₂ O ₃	11,23	13,16	8,90	8,41	11,58	14,10	19,80	14,30	15,14
Fe ₂ O ₃	3,08	2,98	2,90	2,07	1,64	He обн.	1,73	2,49	He обн.
FeO	5,42	5,42	4,33	1,81	1,23	0,15	1,81	1,81	0,72
MnO	0,14	0,12	0,13	0,08	0,05	He обн.	0,06	0,06	He обн.
MgO	10,69	7,03	11,00	6,60	4,48	0,17	2,46	5,16	0,33
CaO	6,94	7,05	8,54	7,67	4,14	1,67	4,60	4,05	1,37
Na ₂ O	2,46	3,23	1,66	1,98	2,92	4,00	5,64	4,79	4,36
K ₂ O	2,47	2,44	1,67	2,99	4,33	2,68	1,87	2,63	3,92
P ₂ O ₅	0,31	0,89	0,34	0,04	0,27	0,03	0,31	0,27	0,02
П.п.п.	1,51	1,67	1,01	0,87	0,53	0,22	0,66	0,87	0,20
С у м м а	97,83	98,94	97,98	99,42	99,65	98,62	99,69	98,78	101,37
Fe/(Fe+Mg)	0,30	0,39	0,26	0,24	0,25	0,33	0,43	0,30	0,55
Rb	23	4	10	18	27	3	He обн.	22	39
Sr	663	1266	706	798	945	1570	1755	970	482

* I-3 - меланократовые породы, крупные тела в шабровских гранодисритах: I - биотит-амфиболовое габбро, 2 - амфибол-биотитовое габбро, 3 - пироксен-амфиболовый меланодиорит; 4-8 - лейкократовые включения в меланократовых породах: 4 - амфибол-пироксеновый гранофир, 5 - гранодиоритовая часть двухфазного включения, 6 - гранофировая часть двухфазного включения (см.рис. I), 7 - существенно полевошпатовое включение, 8 - меланократовая часть крупного расчлененного включения, 9 - гранофировая дайка, секущая базиты.

Анализы выполнены рентгенофлуоресцентным методом на СРМ-18 и VRA-30 в Институте геологии и геохимии УрО РАН. Аналитики В.П.Власов и Л.Н.Плюснин.

Практически все описанные разновидности шабровских базитов содержат гранитоидные включения размером I-10 см, иногда более крупные. Распределение их в объеме пород неравномерное: от нескольких включений на I м² до полного отсутствия. Форма включений округлая либо неправильная, как бы состоящая из нескольких соединенных овоидов (рис. I). Обычно строение их неоднородно. Часть объема в таких включениях сложена амфибол-биотитовыми гранодиоритами, другая часть - микропегматитом. Небольшие включения часто представлены только гранофирами. Крупные включения, напротив, имеют более дифференцированное строение (см.рис. I, пробы I46, см.таблицу). В целом состав включений определяется количественными соотношениями феррических и салических минералов, состав которых практически одинаков во включениях и во вмещающих базитах. Так, клинопироксен представлен низкожелезистым (f = 0,16) и низкоглиноземистым диопсидом. В базитах он встречается в виде реликтов в амфиболе или редких идиоморфных зерен в полевошпатовой матрице. Во включениях он образует идиоморфные пойкилитовые вростки в крупных кристаллах полевого шпата и его количество достигает 25-30%. Амфибол, как правило, зонален. От центра к краю заметно

понижается железистость минерала, падают содержания титана, алюминия, щелочей, растет - кремния. Для биотита характерен сходный тип зональности. Все особенности изменения состава минералов одинаковы как в гранитоидных включениях, так и во вмещающих базитах. По соотношению темноцветных минералов можно выделить существенно клинопироксеновые, амфиболовые или амфибол-биотитовые разновидности включений. Границы между включениями и вмещающими породами выглядят резкими, хотя определяются только разницей в относительных содержаниях темноцветных минералов, так как лейкократовая часть этих пород одинаковая; такими же особенностями обладают границы между гранофировыми и гранодиоритовыми участками внутри включений.

Микроструктура включений гипидиоморфнозернистая либо пойкилитовая (монцитовая) с идиоморфными темноцветными минералами, включенными в крупные зерна полевых шпатов с микропегматитовой структурой.

Судя по соотношению кварца и полевых шпатов в микропегматитовых участках включений, их кристаллизация происходила при давлении водяного пара не более 1-2 кбар. Общее давление, определенное по амфибол-плаггиоклазовому барометру /3/, не превышало 2-3 кбар. Эти данные свидетельствуют о том, что формирование гранитоидных включений происходило в гипабиссальных условиях. Кварц-полевошпатовое отношение в пегматитах Шабровского массива отражает более барические условия их образования, не менее 5 кбар P_{H_2O} и 7-8 кбар общего давления по амфибол-плаггиоклазовому барометру.

Петрохимические сопоставления также показывают существенные различия между включениями и шабровскими гранитоидами. Гранофировые включения содержат до 1500 г/т Sr, т.е. в 3-4 раза обогащены этим компонентом по отношению к вмещающим базитам. Лейкократовые граниты, ассоциированные с шабровскими гранодиоритами обеднены Sr и обогащены Rb по отношению к последним. Нетрудно заметить, что сравниваемые породы имеют противоположные тренды изменения содержания Rb и Sr. Тренд шабровских гранодиоритов и гранитов соответствует тренду кристаллизационной дифференциации, а тренд базитов и включений не соответствует таковому (рис. 2).

Особенности состава гранитоидных включений не оставляют сомнения в их генетической связи с вмещающими базитами, происхождение которых проблематично, так же, как пока не ясен механизм сегрегации кислого материала в этих породах. Образование вогнеритов, с которыми шабровские базиты имеют много общего, дискуссионно. Некоторые исследователи считают что вогнериты сформировались при взаимодействии щелочной лампрофировой магмы типа минетты с кислым материалом коры /4/.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. К а л е г а н о в Б.А., П у ш к а р е в Е.В. Калий-аргоновое датирование габброидов Уктусского и Шабровского массивов // Ежегодник-1991/ Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Свердловск, 1992. С.62-64.

2. Ф е р ш т а т е р Г.Б. Петрология главных интрузивных ассоциаций. М.: Наука, 1987.

3. Ф е р ш т а т е р Г.Б. Эмпирический плаггиоклаз-роговообманковый барометр // Геохимия. 1990. № 3. С.328-335.

4. Enclaves and granite petrology. Developments in petrology 13 / Edit. By S. Didier and B.Barbarin. Amsterdam - Oxford - New York - Tokyo, 1991.