

ГРАНИТ-ПОРФИРЫ БОЛЬШЕСЕДЕЛЬНИКОВСКОГО МАССИВА: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ, ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ

И. С. Авдони́на, С. В. Прибавкин

Большеседельниковский гранитоидный массив располагается в старейшем районе добычи коренного и россыпного золота на Урале. Несколько севернее массива находится крупное Березовское золоторудное поле, а южнее горнощитские и шабровские россыпи. В самом Большеседельниковском массиве и особенно в его северном экзоконтакте также известны небольшие золото-сульфидно-кварцевожилые рудопоявления и россыпи. В настоящее время информацию о геологическом строении, составе и возрасте Большеседельниковского массива можно найти в пояснительной записке к геологической карте района [2], фондовых материалах геологов-съемщиков и в работе [3]. Специальные публикации, посвященные этому массиву, отсутствуют.

В данном исследовании рассмотрены некоторые аспекты геологического строения массива и в особенности петрографические черты жильных гранит-порфиров, прорывающих массив, в сравнении с дайками Березовского золоторудного поля.

Массив располагается юго-восточнее г. Екатеринбург, частично входя в его городскую черту. В северной части массива расположен аэропорт Кольцово, в центральной – пос. Большой Исток, на востоке – г. Арамилы, на юге – пос. Патруши. Западная граница массива совпадает с трассой Екатеринбург–Челябинск.

Большеседельниковский массив имеет в плане неправильную форму с размерами 8×13 км (рис. 1) и представляет, по геофизическим данным, лакколитообразное тело мощностью от первых сотен метров до 1.5 км вблизи восточного контакта. Падение восточного и западного контактов – на восток под углами $25\text{--}60^\circ$. Вмещающими на севере и востоке для массива служат осадочно-вулканогенные породы медведевской толщи (D_1), ороговикованные на контакте с гранитоидами. На западе Большеседельниковский массив прорывает габбро и ультрабазиты Уктусского массива.

Возраст пород Большеседельниковского массива принят условно S_1 , по аналогии с гранитоидами повышенной основности Верхисетского плутона с которыми они близки пространственно и петрохимически. Данные К-Аг датирования биотита из тоналитов Большеседельниковского массива показывают значения 281–289 млн. лет [3].

Главная интрузивная фаза Большеседельниковского массива сложена тоналитами, редко гранодиоритами. Это равномернозернистые породы с размером зерен 0.2–3 мм, гипидиоморфнозернистой структурой.

Минеральный состав тоналитов следующий: плагиоклаз 45–55%, кварц 15–25%, биотит 10–15%, амфибол 5–10%, эпидот 0–5%, калишпат 0–5%, акцессорные апатит, циркон, титанит.

Плагиоклаз $An_{25}\text{--}An_{32}$ нередко имеет четко выраженную зональность.

Биотит и амфибол находятся в тесной ассоциации. Минеральный вид амфибола по оптическим данным соответствует роговой обманке. Во многих зернах биотита и амфибола наблюдаются включения идиоморфных зерен титанита, циркона, окруженных плеохроичными двориками, а также апатита. Многие зерна амфибола изменены: по периферии замещены биотитом, реже тонкозернистым агрегатом вторичного эпидота.

Амфибол и биотит часто сопровождаются первичным идиоморфным зональным эпидотом, размер кристаллов которого 0.7–1.3 мм.

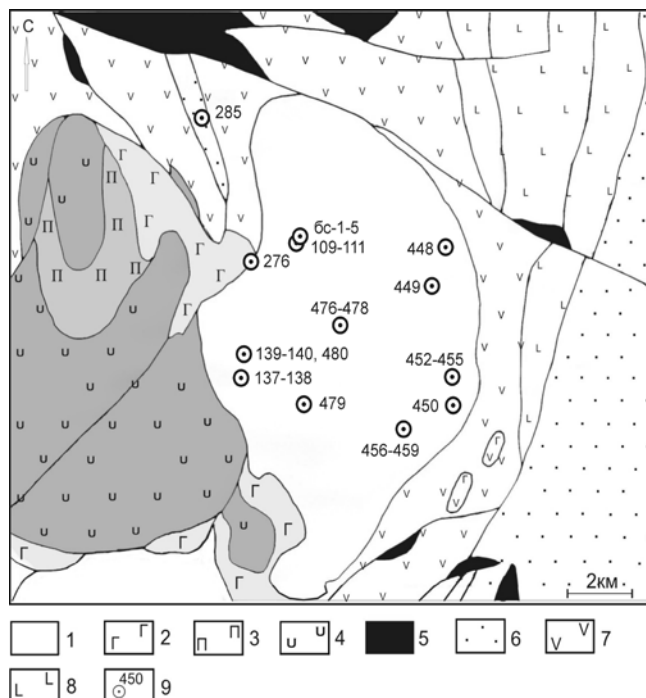


Рис. 1. Схема геологического строения района Большеседельниковского массива и отбора проб.

1 – гранитоиды, 2 – габбро, 3 – пироксениты, 4 – дуниты, 5 – серпентиниты, 6 – арамилская толща S_1 , 7 – медведевская толща D_1 , 8 – новоберезовская толща O_{2-3} , 9 – места отбора проб и их номера.

Таблица. Химический состав пород Большеседельниковского массива

Порода № обр.	Тоналит				гранодиорит		гранит-порфир			
	Пс-449	Пс-452	Пс-456	Пс-457	Пс-451	Пс-453	Пс-450	Пс-454	Пс-458	Пс-459
SiO ₂	65.81	66.35	64.71	65.25	68.21	68.27	71.42	71.20	71.47	71.35
TiO ₂	0.51	0.44	0.56	0.52	0.36	0.51	0.23	0.27	0.27	0.27
Al ₂ O ₃	15.84	16.28	15.20	15.26	15.60	17.61	14.56	15.75	15.07	14.69
Fe ₂ O ₃	3.50	2.73	3.67	3.46	2.72	2.63	1.50	2.01	1.84	2.37
FeO	0.80	1.20	1.00	1.00	0.80	0.30	0.80	0.25	0.20	0.30
MnO	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.03	0.02	0.19
MgO	2.75	2.63	3.18	2.77	1.97	0.85	0.66	0.61	0.69	0.69
CaO	4.49	3.66	4.81	4.42	2.92	0.69	1.19	0.54	0.47	0.59
Na ₂ O	3.54	3.17	3.42	3.88	4.02	4.09	4.69	6.00	5.11	6.07
K ₂ O	1.39	1.87	1.61	1.57	2.03	3.15	4.05	2.08	3.77	2.15
P ₂ O ₅	0.15	0.15	0.20	0.16	0.12	0.15	0.08	0.07	0.08	0.08
п.п.п.	0.88	1.42	1.40	1.50	1.08	1.73	0.68	1.13	0.92	1.23
Сумма	99.78	100.01	99.88	99.91	99.94	100.07	99.95	99.96	99.93	100.01

Примечание. Анализы выполнены в лаборатории ФХМИ Института геологии и геохимии УрО РАН.

К позднему минеральному парагенезису относятся кварц и калишпат, выполняющие интерстициальное пространство. Зерна калишпата нацело замещены шахматным альбитом.

По химическому составу тоналиты – это известково-щелочные породы с содержанием кремнезема 63.0–67.5% и K₂O – 1.55–1.85%, то есть малокалиевые при нормальной и пониженной общей щелочности (таблица).

Среди жильных пород в массиве установлены габбро, тоналиты, гранодиориты, плагиоклаз-роговообманковые порфириды андезидацитового состава и гранит-порфиры (таблица).

По данным съемочных работ, аплитовидные граниты, фельзит-порфиры, гранит-порфиры, сконцентрированы, в основном, у восточного края массива. Здесь же, на северо-западной окраине г. Арамия откартировано наиболее крупное (около 1 км²) тело порфировидных адамеллитов с зоной закалки по периферии (переход к гранит-порфирам). Структура основной массы микропегматитовая, присутствуют порфировидные выделения кислого плагиоклаза.

Нами гранит-порфиры встречены на северо-восточной и западной окраинах г. Арамия. Они образуют отдельные дайки, серии сближенных дайковых тел, а также, вероятно, штокообразные тела.

Породы имеют порфировую структуру с размером вкрапленников 0.5–3.5 мм (рис. 2а). Текстура массивная, реже флюидальная. Кристаллы плагиоклаза, кварца, калишпата и биотита образуют порфировые вкрапленники, погруженные в тонкозернистый фельзитовый базис. Нередко порфировые вкрапленники окаймлены мусковитовым агрегатом. Базис представляет собой агрегат из зерен кварца, плагиоклаза, калишпата, мусковита. Минеральный состав пород следующий: плагиоклаз 35–40%, кварц 25–30%, калишпат 15–20%, биотит 5–10%, мусковит 5–10%, аксессуарные титанит, эпидот, циркон.

Форма кристаллов **плагиоклаза** идиоморфная – в виде призм и скелетов (рис. 2в). Наблюдаются двойники по альбитовому закону. Состав отвечает An₁₀. Однако присутствие сосюрита позволяет считать, что первичный плагиоклаза отвечал, по крайней мере, олигоклазу. Нередко вкрапленники плагиоклаза образуют гломеропорфировые обособления. Во многих вкрапленниках наблюдаются вторичные изменения, характеризующиеся включениями зерен эпидота, мусковита.

Вкрапленники **кварца** представлены идиоморфными кристаллами, имеющими либо округлые, либо четырех-, шестиугольные сечения (рис. 2д), что свидетельствует об их высокотемпературной природе. Часто кристаллы кварца испытывают хрупкие и хрупко-пластичные деформации, выраженные в волнистом угасании и присутствии остроугольных осколков в породе. Для вкрапленников характерно наличие включений ранних минералов, таких как титанит, биотит, апатит, и расплава (рис. 2е). Последний представлен раскристаллизованным агрегатом кварц-полевошпатового состава.

Вкрапленники **калишпата** (рис. 2г) замещены шахматным альбитом (рис. 2г). Другой особенностью вкрапленников является наличие пылевидных частиц рудного минерала, связанного с преобразованием первичного высокотемпературного полевого шпата (санидина) в ортоклаз, микроклин и последующей альбитизацией. В качестве включений во вкрапленниках калишпата присутствуют: плагиоклаз, титанит, апатит, эпидот, кварц. Последний образует микропегматитовые структуры, свидетельствующие об одновременном росте кварца и калиевого полевого шпата.

Во вкрапленниках **биотита** ярко выражены вторичные изменения, характеризующиеся частичным или полным замещением зерен биотита агрегатом мусковита и рудного минерала (рис. 2б). Реликты биотита плеохроируют от светло-желтого до темно-оливкового. Часто во вкрапленниках на-

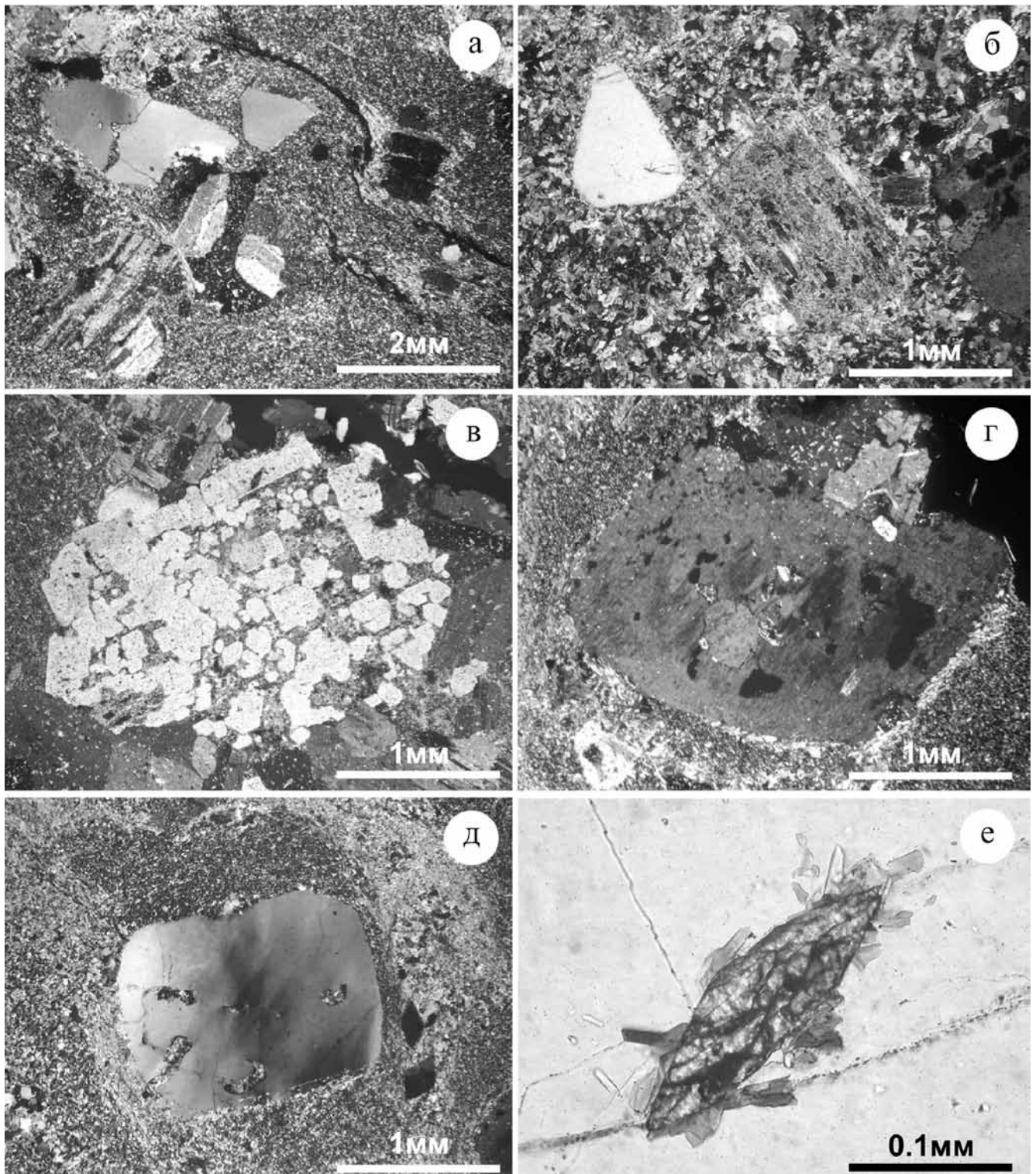


Рис. 2. Микрофотографии гранит-порфира.

а – порфировая структура породы, во вкрапленниках кварц, плагиоклаз, биотит; б – псевдоморфное замещение биотитового вкрапленника мусковитом, титанитом, кварцем; в – вкрапленник плагиоклаза скелетного строения; г – вкрапленник калиевого полевого шпата с включениями более ранних минералов (кварца, плагиоклаза, биотита); д – вкрапленник кварца, имеющий волнистое угасание, с включениями раскристаллизованного расплава и ранних минералов, справа от кварца два фенокриста титанита (черное); е – титанит, окруженный биотитом, апатитом, образует включение во вкрапленнике кварца.

блюдаются включения идиоморфных зерен апатита, титанита.

Редко в базисе присутствуют идиоморфные вкрапленники **титанита** с размерами 0.3–0.5 мм,

обычно замещенные тонкозернистым лейкоксеновым агрегатом (рис. 2д).

Описанные гранит-порфиры во многом сходны с соответствующими породами Березовского золоторудного поля, где они вмещают большую часть золотого оруденения [1].

Сравнение петрографических особенностей гранит-порфиров Большеседельниковского массива с Березовскими показало, что они особенно близки гранит-порфирам II цикла, представленными двумя крупными дайками: Андреевской и Второ-Павловской. Как и большеседельниковские эти породы имеют четко выраженную порфировую структуру, обилие вкрапленников кислого плагиоклаза, биотита, идиоморфных кристаллов кварца, калишпата. Вкрапленники калишпата содержат включения плагиоклаза, сингенетичного кварца и первичного мусковита, что свидетельствует о высоком содержании воды в расплаве. Однако имеются и незначительные отличия, выраженные во вторичных преобразованиях. Так, в березовских гранит-порфирах широко развит карбонат, а в большеседельниковских – эпидот. Объяснением такого различия может служить высокая активность CO_2 во флюиде, метаморфизирующем березовские дайки, что в свою очередь вызвано различным составом вмещающих пород: вулканогенно-осадочными в Березовском поле и тоналитами в Большеседельниковском массиве.

Изучение петрографических особенностей гранит-порфиров Большеседельниковского массива и гранит-порфиров Березовского золоторудного поля,

особенно даек II цикла, показало их идентичность. Это позволяет высказать предположение об их едином источнике и близком времени образования. Генетическая связь гранит-порфиров с шарташской интрузией предполагается большинством исследователей, однако кроме дайковых полей над куполами массива (шарташским, шпанчевским, становлянским) гранит-порфиры образуют самостоятельные жильные поля на удалении от интрузива (благодатское). Возможно, к такому удаленному полю можно отнести и гранит-порфиры Большеседельниковского массива. Однако для изучения генетической связи гранит-порфиров с гранитоидами, развитыми в районе, необходимо дальнейшее исследование.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 08-05-00018-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бородаевский Н.И., Бородаевская М.Б.* Березовское рудное поле. Геологическое строение. М.: 1947. 264 с.
2. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Среднеуральская лист О-41-XXV. Объяснительная записка / Г.Н. Кузовков, Д.А. Двоеглазов, Д.С. Вагшаль. Свердловск: Уралгеология, 1987.
3. *Прибавкин С.В., Пушкарев Е.В., Калеганов Б.А., Готтман И.А.* О возрастном соотношении гранитоидов, ультраосновных и основных пород в Шабровском и Большеседельниковском массивах на Среднем Урале, по результатам К-Аг датирования // Ежегодник-1998. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1999. С. 237–241.