

4. Бибикова Е.В., Тугаринов А.И., Грачева Т.В., Константинова М.В. О возрасте гранулитов Кольского полуострова // Геохимия. – 1973. – № 5. С. 664–675.
5. Минц М.В., Глазнев В.Н., Конилов А.Н. и др. Ранний докембрий северо-востока Балтийского щита: палеогеодинамика, строение и эволюция континентальной коры – М: Научный мир, 1996. 287 с.
6. Митрофанов Ф.П., Баянова Т.Б., Балабонин Н.Л. и др. Кольский глубинный раннедокембрийский коллизии: новые данные по геологии, геохронологии, геодинамике и металлогении // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 1997. Вып. 3. № 21. С. 5–18.
7. Мыслова Т.А., Бережная Н.Г., Глебовицкий В.А. и др. Находки древнейших цирконов с возрастом 3600 млн. лет в гнейсах кольской серии Центрально-Кольского блока Балтийского щита (U-Pb, SHRIMP-II) // ДАН. – 2005. – Т. 402. № 1. С. 82–86.
8. Петров В.П. Метаморфизм раннего протерозоя Балтийского щита – Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1999. 325 с.
9. Петровская Л.С., Баянова Т.Б. Архейский магматизм и метаморфизм района Пулозеро (Центрально-Кольский блок) // Петрография на рубеже XXI века: итоги и перспективы. Материалы Второго Всероссийского петрографического совещания. Т. 4. – Сыктывкар, 2000 а. С. 298–301.
10. Петровская Л.С., Баянова Т.Б. Последовательность эндогенных процессов в архейских породах // Изотопная геохронология. Материалы конференции «Изотопное датирование геологических процессов: новые методы и результаты». – Москва: ГЕОС, 2000 г. С. 264–266.
11. Петровская Л.С., Баянова Т.Б., Деленицын А.А. Позднеархейское время формирования эндербит-гранулитового комплекса района Пулозеро Центрально-Кольского мегаблока – Изотопная геохронология в решении проблем геодинамики и рудогенеза // Материалы. II Российской конференции. – Санкт-Петербург: Центр информационной культуры, 2003. С. 358–361.
12. Петровская Л.С., Митрофанов Ф.П., Баянова Т.Б., Серов П.А. Этапы и условия формирования архейского эндербит-гранулитового комплекса района Пулозеро – Полнек-Тундра Центрально-Кольского блока (Кольский полуостров) // ДАН. – 2007. Т. 416. № 3. С. 1–4.
13. Пушкарев Ю.Д., Кравченко Э.В., Шестаков Г.И. Геохронометрические реперы докембрия Кольского полуострова – Л.: Наука, 1978. 136 с.
14. Ранний докембрий Балтийского щита // Отв. редактор чл.-кор. РАН В.А. Глебовицкий. – СПб.: Наука, 2005 – 711 с.
15. Тугаринов А.И., Бибикова Е.В. Геохронология Балтийского щита по данным цирконометрии – М.: Наука, 1980. – 131 с.
16. Balashov Yu.A., Mitrofanov F.P., Balagansky V.V. New geochronological data on archaean rocks of Kola peninsula // Correlation of Precambrian formations of the Kola-Karelian region and Finland. – Apatity: Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, 1992. P. 13–34.
17. Timmerman M.J., Daly S.J. Sm-Nd evidence for late Archaean crust formation in the Lapland – Kola Mobil Belt, Kola Peninsula, Russia and Norway // Precambrian Rec. – 1995. – V. 72. P. 97–107.

Геология, возраст и предполагаемый источник магм Островного массива рапакиви-образных кварцевых монцонитов – монцогранодиоритов Мурманского домена

Петровский М.Н., Петровская Л.С., Баянова Т.Б.

Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты, e-mail: petrovsk2@rambler.ru, petrovsk@apatity.ru,
tamara@geoksc.apatity.ru

Магматизм этапов кратонизации земной коры отличается широким проявлением калиевых высокожелезистых гранитоидных пород участвующих в строении анортозит-рапакивигранитных ассоциаций. Эти породы характеризуются необычным составом темноцветных минералов, в них присутствуют высокожелезистые амфиболы, слюды, пироксены и оливины [1, 2, 6 и др.]. Наибольший интерес для петрологов представляет образование пород с минеральной ассоциацией фаялит + кварц. Данный парагенезис, как правило, наиболее хорошо проявлен в сиенитовых и монцонитовых породах позднедокембрийских анортозит-рапакивигранитных интрузивных комплексов Балтийского и Украинского щитов либо встречается в самостоятельных сиенитовых и монцонитовых массивах более молодого (фанерозойского) возраста [5, 8 и др.]. Очевидно, что близость состава

вов пород проявленных в разновозрастных интрузивных комплексах связана со сходным механизмом образования и дифференциации расплавов.

В Мурманском домене Кольского полуострова широко известен позднеархейский Иоканьгский интрузивный комплекс высокожелезистых рапакивиобразных гранитов этапа стабилизации тектонического режима [3]. Он представлен Иоканьгским, Портартурским, Каютынским массивами (рис. 1). Проведенное авторами геологическое изучение порфировидных гранитоидов на Баренцевоморском побережье Кольского полуострова, в районе города Островной, позволило выявить, что эти гранитоиды также относятся к Иоканьгскому интрузивному комплексу и слагают дифференцированный полифазный интрузивный массив. Ранее эти порфировидные гранитоиды варьирующего состава от кварцевых монцонитов до гранодиоритов относились к метасоматическим образованиям, сформировавшимся в результате калиевого метасоматоза изначально различных пород архея (плагиогранитов и мигматит-гранитов, биотитовых гнейсов и амфиболитов) слагающих Мурманский домен [7].

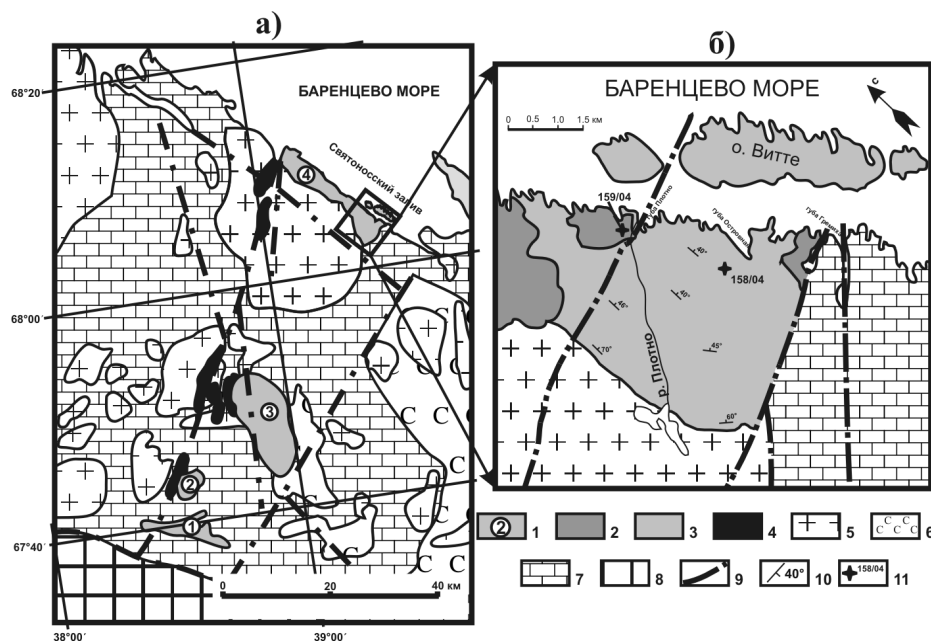


Рис. 1. Схема размещения массивов Иоканьгского комплекса (а) и схема геологического строения юго-восточной части Островного массива (б):

1 – массивы Иоканьгского комплекса: 1-Каютынский, 2-Порт-Артурский, 3-Иоканьгский, 4-Островной; 2 – монцогранодиориты 2-й фазы Островного массива; 3 – кварцевые монцониты 1-й фазы Островного массива; 4 – габбро-лабрадориты; 5 – мигматит-граниты; 6 – эндербиты; 7 – гранитоиды ТТГ-формации; 8 – Кейвский блок; 9 – разломы; 10 – элементы залегания трахитоидности; 11 – места отбора геохронологических проб

Массив Островной является наиболее крупным из интрузивов, включаемых в состав формации древнейших рапакивиобразных гранитов Кольского полуострова, его площадь оценивается более чем в 180 км^2 . Он расположен в прибрежной зоне Мурманского домена на отрезке протяженностью 25 км от города Островной до губы Савиха. По-видимому, основная часть массива размещается на дне Баренцева моря, потому что, по данным Д.Д. Мирской [7] порфировидными кварцевыми монцонитами сложены острова Сальный, Витте и Чаячий. Вмещающими породами для него являются в различной степени мигматизированные плагиограниты и тоналиты ТТГ формации и лейкократовые граниты палингенно-метасоматической формации позднеархейского возраста. Массив обладает автономной внутренней структурой и четкими, секущими, интрузивными контактами. Вмещающие породы в приконтактных частях испытали калиевый метасоматоз, выражающийся в развитии порфиобласт микроклина, интенсивность его быстро затухает при удалении от контактов. Ширина приконтактного ореола варьирует в пределах 20-40 м.

Согласно геологическим наблюдениям массив имеет полифазное строение. Первая (главная) фаза представлена крупнопорфировидными трахитоидными мезократовыми кварцевыми монцонитами. Внутренняя структура пород 1-й фазы массива характеризуется плоскостной ориентировкой

уплощенных по (010) кристаллов Na-K-Fsp, субпараллельной контактовым плоскостям. Размер порфировых кристаллов Na-K-Fsp достигает 6 см в поперечнике; иногда вокруг него наблюдаются каемки кислого плагиоклаза. Углы падения трахитоидности в приконтактных частях крутые – до 80°, а по мере удаления от контактов выполаживаются до 60 – 50°. Основная ткань породы среднезернистая, гипидиоморфнозернистая и выполнена изометричными зернами Na-K-Fsp, Pl, Ol, Cpx, Amph, Bt и ксеноморфными зернами Qtz. Модальный минеральный состав кварцевых монцонитов: кварц 7 – 13%, плагиоклаз ($An_{13-17}Ab_{73-76}Or_{9-11}$) 27 – 34%, криптопертитовый ортоклаз ($An_{1-4}Ab_{23-28}Or_{68-76}$) 28 – 36%, лепидомелан ($f = 73-78\%$) 4 – 6%, гастингсит ($f = 82-85\%$) 13 – 21%, геденбергит ($En_{7.5-10.4}Fs_{44.7-46.2}Wo_{44.5-47.8}$) 2 – 4%, фаялит ($Fe_{9.8-11.3}Fa_{88.7-90.2}$) до 1%. Акцессорные минералы составляют 2 – 3% и представлены апатитом, цирконом, титанитом, ильменитом, флюоритом. Химический состав пород 1-й фазы приведен в табл. 1. Петрохимически кварцевые монцониты характеризуются высокой общей $F_{\#} = 85 - 90\%$ и частной $f = 80 - 84\%$ железистостью; высоким содержанием калия с его преобладанием над натрием (табл. 1). На диаграмме Д.А. Великославинского $k - F_{\#}$ [2], где $k = 100\% \cdot K_2O / (K_2O + Na_2O)$, фигуративные точки составов кварцевых монцонитов располагаются в области гранитов рапакиви. Кварцевые монцониты высокие содержания LIL элементов и обогащены Sm = 12.73 – 15.64 ppm и Nd = 61.10 – 85.35 ppm. Возраст кварцевых монцонитов, определенный U-Pb методом по пяти группам цирконов, равен 2735 ± 6 млн. лет (рис. 2а).

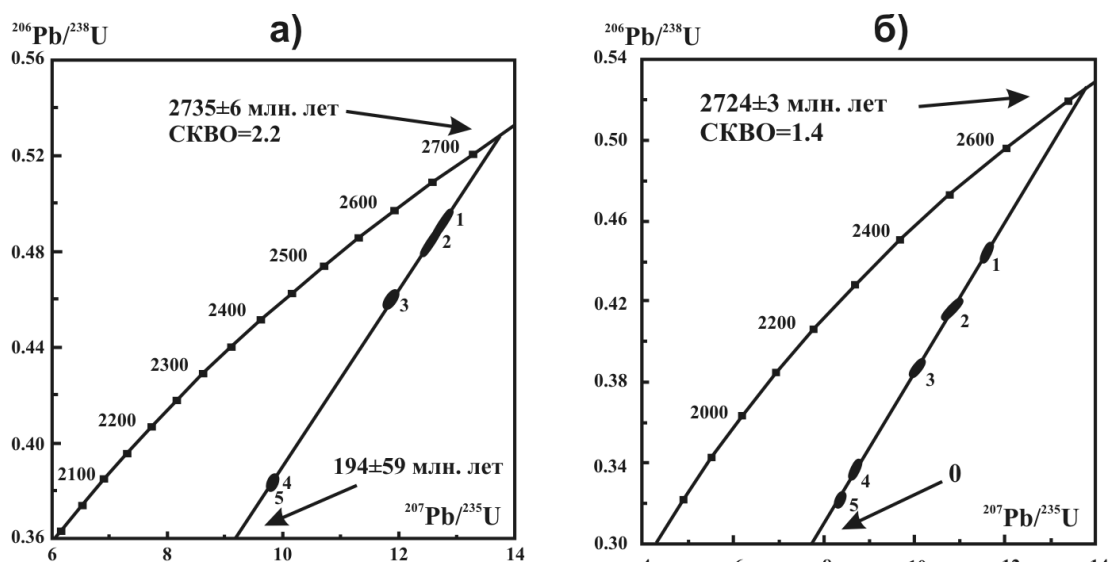


Рис. 2. Изотопные U-Pb диаграммы с конкордией для цирконов из кварцевых монцонитов (а) и монцогранодиоритов (б)

Вторая фаза (ряд осложняющих мелких интрузий) представлена лейкократовыми мелко-среднепорфировидными массивными монцогранодиоритами. Структура пород мелко-среднезернистая, гипидиоморфнозернистая. Модальный минеральный состав монцогранодиоритов: кварц 15–22%, плагиоклаз ($An_{26-29}Ab_{70-72}Or_{1-2}$) 20–27%, пертитовый микроклин ($An_{4-5}Ab_{28-33}Or_{63-67}$) 35–40%, лепидомелан ($f = 67-69\%$) 5–9%, гастингсит ($f = 70-75\%$) 10–14%; акцессорные минералы составляют 1–2% и представлены цирконом, апатитом, титаномагнетитом, титанитом, флюоритом. Химический состав пород 2-й фазы приведен в табл. 1. В отличие от кварцевых монцонитов монцогранодиориты характеризуются более низкой железистостью $F = 77-81\%$ и $f = 71-73\%$, а на диаграмме $k - F$ [2] точки составов монцогранодиоритов также располагаются в области гранитов рапакиви и обогащены LIL и RRE, содержания Sm = 10.0 – 13.65 ppm и Nd = 67.86 – 82.65 ppm. Возраст монцогранодиоритов, определенный U-Pb методом по пяти группам цирконов, равен 2724 ± 3 млн. лет (рис. 2б).

Таблица 1. Химический состав пород Островного массива (мас.%)

Компоненты	Пробы							
	133/04	158/04	159/04	140/04	42/04	139-1/04	132-1/04	132-2/04
SiO ₂	58.31	60.30	64.83	66.52	59.75	36.51	47.38	47.77
TiO ₂	1.20	1.04	0.90	0.28	0.71	2.09	1.48	1.45
Al ₂ O ₃	12.37	13.18	12.54	13.72	13.27	19.06	5.63	5.50
Fe ₂ O ₃	1.41	1.82	1.52	0.70	1.36	7.17	1.41	1.82
FeO	10.20	7.36	6.65	4.82	6.68	5.19	23.71	23.20
MnO	0.13	0.10	0.10	0.03	0.11	0.15	0.70	0.74
MgO	1.13	0.75	1.08	0.38	0.74	7.40	2.33	1.75
CaO	5.20	3.38	2.90	1.88	4.24	9.86	10.93	11.38
Na ₂ O	3.10	3.18	2.46	2.97	3.15	0.58	0.71	0.74
K ₂ O	4.80	5.67	5.97	6.85	6.05	5.38	3.50	3.32
P ₂ O ₅	0.44	0.41	0.33	0.22	0.45	1.33	0.73	0.71
S	0.05	0.24	0.06	0.05	0.17	0.18	0.10	0.20
F	0.19	0.18	0.10	0.12	0.50	1.33	0.17	0.18
H ₂ O ⁻	0.56	1.08	0.52	0.16	0.94	1.48	0.58	0.56
H ₂ O ⁺	0.90	1.15	0.87	0.91	1.70	2.97	0.90	0.15
Сумма	99.99	99.84	100.83	99.61	99.82	99.57	100.26	99.47
k	50.5	54.0	61.5	60.3	55.8	85.9	76.4	74.7
F_#	85.1	78.1	80.63	88.9	85.7	46.9	85.7	88.8

Примечания. Пробы: 133/04 и 158/04 – кварцевые монцониты 1-й фазы, 159/04 и 140/04 – монцогранодиориты 2-й фазы, 42/04 – дайка кварцевого монцонита, 139-1/04 – дайка металейцитита, 132-1/04 и 132-2/04 – ксенолиты кварцсодержащих анортоклаз-фаялит-геденбергитовых пироксенитов.

По геологическим наблюдениям в дайковой фации Островного массива устанавливается следующая относительная возрастная последовательность, от более древних к молодым. Дайки мезократовых кварцевых монцонитов комплементарных 1-й фазе массива; развиты в экзоконтактовом ореоле массива. Дайки амфибол-флогопит-плаггиоклазовых пород по составу отвечающие металейцитам (табл. 1) прорывают породы 1-й и 2-й фаз массива и сами секутся дайками субщелочных альбитовых сиенитов Панэяврского сиенитового массива с возрастом 2653 ± 9 млн. лет (авторские неопубликованные данные). Возраст альбитовых сиенитов определяет верхнюю возрастную границу формирования Островного массива.

Для пород 1-й и 2-й фаз Островного массива характерно наличие как коровых ксенолитов, представленных амфибол-биотитовыми кварцевыми диоритами и тоналитами и биотитовыми плаггиогранитами, так и предположительно верхнемантийных ксенолитов, представленных кварцсодержащими анортоклаз-фаялит-геденбергитовыми пироксенитами. Минеральный состав пироксенитов: анортоклаз ($An_{10.9-12.5}Ab_{40.4-43.2}Or_{45.9-47.2}$) 18 – 20%, фаялит ($Fe_{2.6-4.3}Fa_{95.7-97.4}$) 20 – 22%, геденбергит ($En_{4.6-6.8}Fs_{47.7-48.3}Wo_{45.5-47.1}$) 55 – 58%, кварц 1 – 2%, апатит около 1%, титаномагнетит 4 – 5%. Химический состав пироксенитов приведен в табл. 1. Наличие в породах массива не обычных по своему составу ксенолитов калиевых высокожелезистых ультраосновных пород также как и породы Островного массива обогащенных LIL и RRE ($Sm = -15.67$ ppm и $Nd = 135.08$ ppm) и имеющих аномальные изотопные характеристики $\epsilon_{Nd}(T) = +29.1$. Позволяет рассматривать эти породы как возможный источник исходных расплавов для пород Островного массива, об этом свидетельствует и анализ фазовых диаграмм состояния в системе $Fa-Cpx-Or-Pl-Qtz-H_2O$ разработанных М.И. Дубровским [4].

Исследования выполнены при финансовой поддержке грантов Научной Школы Федерального агентства по науке и инновациям 2006-РН-112,0/001/360 и программ № 4 и 8 ОНЗ РАН.

Литература

1. Анортозит-рапакивигранитная формация Восточно-Европейской платформы / Великославинский Д.А., Биркис А.П., Богатилов О.А., и др. Л.: Наука, 1978. 296 с.
2. Великославинский Д.А. Проблема гранитов рапакиви. М.: Наука, 1995. 28 с.
3. Ветрин В.Р. Древнейшие рапакивиобразные граниты Кольского полуострова // ДАН СССР. 1987. Т. 292. № 5. С. 1223–1228.
4. Дубровский М.И. Парагенетический анализ минеральных ассоциаций гранитоидов. Л.: Наука, 1987. 256 с.

5. Кривдик С.Г., Оrsa В.И., Брянский В.П. Фаялит-геденбергитовые сиениты юго-восточной части Корсунь-Новомиргородского плутона // Геологический журнал. 1988. № 6. С. 43–53.
6. Левковский Р.З. Рапакиви. Л.: Недра, 1975. 223 с.
7. Мирская Д.Д. К вопросу о происхождении порфировластических микроклиновых гранитов на северо-востоке Кольского полуострова (район Гремеха-Иоканьга) // Вопросы геологии и минералогии Кольского п-ова. Вып. 2. Апатиты: Изд. КФАН СССР, 1960. С. 29–37.
8. Шинкарев Н.Ф. Некоторые черты петрогенезиса пород, содержащих железистый оливин // Геология и геохронология докембрия. Тр. ЛАГЕД. Вып. 19. М.-Л.: Наука, 1964. С. 359–364.

Раннедокембрийские конгломерато-брекчии и эруптивные брекчии Чунозерской зоны (Кольский п-ов): новые данные

Пожиленко В.И.

(Геологический институт Кольского НЦ РАН, г. Апатиты, e-mail: pozhil@geoksc.apatity.ru)

Чунозёрская зона субширотного простираения расположена в центральной части Кольского полуострова на северо-восточном фланге Ёнского сегмента Беломорского «мегаблока». В районе Нявка-тундры севернее оз. Чунозеро на двух участках были выявлены породы с обломочными текстурами, генезис которых интерпретировался по-разному.

На первом участке, расположенном на г. Ельнюн Нярк-тундр, метаморфизованные породы с обломочной текстурой были описаны в 1935 г. Н.Г. Судовиковым [2] как конгломераты, а в 1938 г. Н.И. Соустовым [2] – как магматические «конгломераты» (эруптивные брекчии?). Это можно понимать как разную интерпретацию генезиса этих пород, но не исключено, что они описали разные обнажения. С того времени все последующие исследователи не смогли найти эти обнажения, хотя точка с конгломератами указана на «Геологической карте Кольского полуострова» м-ба 1:1000000 [5]. Во время детального исследования г. Ельвяруайвенч и отрогов Ельнюн-I, II и III мне удалось выявить многочисленные коренные выходы пород с обломочными текстурами, два типа из которых будут рассмотрены ниже.

На втором участке, расположенном в р-не г. Руапнюн на юго-западном отроге Нярк-тундр, О.Т. Князевым [4] были описаны породы с обломочными, текстурами, интерпретированные ими как реликтовые породы некка (жерла вулкана). Они также были мною детально изучены, переинтерпретированы и краткое описание приводится ниже.

1а. Конгломерато-брекчии г. Ельвяруайвенч (ельвярские)

В 950 м к востоку от южного окончания оз. Ельяр на г. Ельвяруайвенч (32°40'50" восточной долготы, 67°39'20" северной широты) в метаморфизованных габброидах обнаружен ксенолит (~3м×10 м) конгломерато-брекчий. В ксенолите конгломерато-брекчий есть прослой мелкозернистых гнейсов по грауваккам (возможно, по м/з туфам) мощностью около 30 см. Обломки в конгломерато-брекчиях составляют примерно 80% от общего объёма, а цемент – около 20%. Упаковка галек в них очень плотная. Состав галек: преобладают тёмно-серые и серые мелкозернистые амфиболиты; плагиогранитоиды составляют примерно от 10 до 25% от объёма в разных участках; отмечено две гальки кварцевого и несколько галек гранодиоритового состава. Размеры галек: гранитоидных – от 0.7×1.5 см до 9×17 см; кварцевых – ~2×4.5 см.; амфиболитовых – от 0.5×1.5 см до 4×10 см. Гальки пород кислого и среднего состава более округлые. Обломки амфиболитов имеют угловато-округлённые формы. В эрозионном срезе степень уплощённости галек меньше чем у обломков, до 1/2 и 1/5 соответственно.

Удлинение почти всех галек в одном направлении, что также может свидетельствовать о более вероятном формировании их в водном потоке. Но не следует не учитывать то, что удлинение галек, могло быть частично обусловлено незначительным рассланцеванием и деформацией галек, так как породы были метаморфизованы в амфиболитовой фации и слабо рассланцованы еще до захвата их интрузией. Об этом свидетельствует то обстоятельство, что вмещающие габброиды метаморфизованы, но в зоне контакта с ксенолитом конгломерато-брекчий не рассланцованы.