

20. Бакиров А.Б. Эндогенные геологические формации Тянь-Шаня. // Сб. «Метаморфические формации». — Фрунзе, 1984. — Ч.П. — 215 с.
21. Иванкин П.Ф. Морфоструктуры и петрогенезис глубинных разломов. / М.: Недра, 1993. — 256 с.

© Шеремет Е.М., Анциферов А.В., Федотова Л.А., Волкова Т.П., 2001

УДК 552.321.1 (477)

ФЕДОТОВА Л.А. (ДонНТУ)

ОСОБЕННОСТИ ОТЛИЧИЯ РЕДКОМЕТАЛЬНЫХ ГРАНИТОВ ФОРМАЦИИ РАПАКИВИ ОТ РЕДКОМЕТАЛЬНЫХ АГПАИТОВЫХ ГРАНИТОВ УКРАИНСКОГО ЩИТА

В статье рассмотрены отличительные петрохимические и геохимические особенности редкометальных гранитов формации рапакиви от редкометальных гранитов Украинского щита. Показано, что наряду с общими чертами между ними существуют и определенные различия.

Гранитоиды формации рапакиви имеют редкометальные граниты, которые генетически с ними связаны. В юго-западной части Коростенского плутона гранитов рапакиви находится Лезниковский массив редкометальных лейкогранитов, а к эндоконтактной части гранитов рапакиви Корсунь-Новомиргородского плутона тяготеют редкометальные русскополянские граниты.

Лезниковские граниты слагают одноименный массив, расположенный в юго-западной части Коростенского плутона гранитов рапакиви. Массив представляет собой самостоятельное тело, приуроченное к субмеридиональному разлому. Ряд авторов [1, 2] граниты массива относят к заключительной фазе гранитоидов коростенского комплекса, другие же считают их образованиями, оторванными во времени от него и более молодыми [3]. Площадь массива не превышает 18–20 км². С севера граниты массива контактируют с габбро-анортозитами Володарск-Вольнского массива, а с юга — гранитами рапакиви. Центральная часть массива сложена крупнозернистыми порфировидными биотитовыми гранитами розового цвета. В периферийных его частях распространены мелкозернистые порфировидные биотитовые граниты. В гранитах массива встречены жилы аплит-пегматитов и аплитов мощностью не более 0,5 м. Радиологический возраст гранитов Лезниковского массива составляет, согласно [4], 1,83–1,7 млрд. лет.

Крупно-среднезернистые порфировидные биотитовые граниты Лезниковского массива имеют в качестве вкрапленников калиевые полевые шпаты размером до 10x5 мм. Количество вкрапленников варьирует, но не превышает 10–15% общей массы породы. Структура гранитов гипидиоморфнозернистая с участками аллотриоморфнозернистого строения. Они состоят (в %) из кварца (30–35), калишпатов (микроклин-пертит) (50–60), плагиоклазов (альбит, реже альбит-олигоклаз) (5–10), биотита (2–3), рудных (до 1), акцессорных минералов (0,5–1,2). Мелкозернистые порфировидные биотитовые граниты краевой фации отличаются от главной разновидности значительно большим содержанием биотита (до 80%). Акцессорные минералы в лезниковских гранитах представлены магнетитом, ильменитом, цирконом, касситеритом, топазом, флюоритом, циннвальдитом и др [3]. В них широко проявлены процессы альбитизации, мусковитизации, окварцевания. Среди гранитов встречены циннвальдит-кварц-альбитовые породы с акцессорной минерализацией фенакита и колумбита [5]. Лезниковский массив расположен вблизи поля развития морионосных пегматитов Вольни.

Русскополянский массив расположен на северо-востоке от Корсунь-Новомиргородского массива гранитов рапакиви в районе одноименного села. Массив вытянут в северо-западном направлении с юго-востока (район с. Русская Поляна) на северо-запад (район с. Софиевка) на 38–40 км при ширине 12–14 км на северо-западном фланге и в центральных частях, постепенно сужаясь к юго-восточному флангу до 7–3 км в районе с. Русская Поляна. На юго-восточной окраине массива развиты метасоматически измененные граниты с редкометально-редкоземельной минерализацией.

Породы массива представлены порфировидными разновидностями гранитов. Они секутся мелкозернистыми аплитовидными гранитами, аплит-пегматитами и пегматитами, пространственно тяготеющими к наиболее проницаемым зонам. Порфировидные граниты образуют единую полосу протяженностью до 16 км при мощности гранитов от 1 до 1,5 км в северо-западной части массива с постепенным увеличением мощности до 6 км.

Эти граниты отделены Русскополянским разломом от одноименного массива основных пород. Абсолютный возраст мелкозернистых аплитовидных гранитов, определенный калий-аргоновым методом составляет 1450–1320 млн. лет.

Граниты главной фазы массива представляют собой мелко-, среднезернистые амфибол-биотитовые, биотитовые и биотит-мусковитовые породы, состоящие (%) из кварца (25–30), калишпата (15–20 до 60–65), плагиоклаза (№13–15) (от 3–5 до 18–20, чаще 0–12), биотита (1–7), мусковита (0–6), роговой обманки (0–13). В отдельных скважинах вскрыты кварцевые сиениты. Мелко-, среднезернистые порфировидные граниты главной фазы массива содержат SiO_2 — 70,5–75,5; K_2O — 5,65–7,1; Na_2O — 2,2–3,3%.

Согласно классификации Заварицкого [6], они относятся к классу пород, пересыщенных SiO_2 , богатых щелочами. На диаграмме Заварицкого-Дэли они ложатся в поле аляскитовых гранитов.

Лезниковские редкометальные граниты рядом авторов относятся к заключительной фазе Коростенского плутона, другие же считают их образованиями оторванными по времени от него и, соответственно, более молодыми, хотя данные определений абсолютного возраста противоречат подобным воззрениям. Русскополянские порфировидные граниты имеют ряд характерных черт метасоматической переработки и могут считаться редкометальной фацией Корсунь-Новомиргородского плутона рапакиви.

Петрохимические составы редкометальных гранитов формации рапакиви относятся к классу субщелочных гранитов и лейкогранитов и тождественны гранофировым гранитам Коростенского и Корсунь-Новомиргородского плутонов, являющихся заключительными продуктами камерной дифференциации. Вместе с тем, гранофировые граниты в геохимическом отношении не являются редкометальными гранитами (табл. 1).

Пержанские граниты находятся в Сущано-Пержанской зоне разломов, выделяющейся как глубинная (до поверхности Мохо) линейная структура [7]. На космодетекторных снимках отчетливо проявляется активизация этой зоны в платформенный этап, подтверждающаяся смещением или прерыванием ею разломных зон более позднего заложения и особенностями гидросети в пределах линеаментной зоны [7]. Геологическое строение Волынского блока, в котором расположено Сущано-Пержанская зона, детально описано в работе [8]. Пержанские граниты локализованы в полосе северо-восточного направления и имеют тектонические контакты. Возраст гранитов пержанского комплекса составляет, согласно [4], 1,7–1,57 млрд. лет.

Пержанские граниты имеют своеобразную полосчатую текстуру. По представлениям отдельных авторов [1] — это динамограниты. Юр.И. Половинкина считала их метасоматическими пертит-кварцевыми образованиями [9]. Полосчатость пержанских гранитов обусловлена субпараллельной ориентировкой чешуек биотита, кварца, полевых шпатов. Породы в основном порфирировидные с небольшими (1,5–7 мм) вкрапленниками полевых шпатов. Они состоят (%) из кварца (25–30), калишпатов, (микроклин-пертит (50–60), плагиоклазов (альбит) (от 5 до 15), межзернового микроклина (1–8), биотита (1–5), рудных минералов (до 1). Структура пород бластогранитовая, бластоцементная или порфиробластическая. Акцессорные минералы представлены магнетитом, флюоритом, цирконом, малаконом, циртолитом, торитом, касситеритом, молибденитом, пиритом, фенакитом, колумбитом, танталониобатами, гентгельвином [10].

Табл. 1. Средние содержания щелочных, фтора (в %) и редких элементов (в г/т) в гранитоидах формации рапакиви Украинского щита

Элемент	Коростенский плутон			Корсунь-Новомиргородский плутон		
	Рапакиви	Гранофировые	Лезниковские	Рапакиви	Гранофировые	Русскополянские
K	3,9	3,8	3,7	4,9	5,1	4,8
Na	2,4	2,4	2,7	2,2	2,0	2,3
F	0,065	0,04	0,25	0,05	0,04	0,33
Li	52	40	200	57	50	91
Rb	227	225	606	190	210	383
Be	5	4,5	5,7	2,8	2,5	26
Ba	973	806	60	3070	415	716
Sr	222	225	46	120	75	123
Sn	3,6	4,7	20	6,0	3,0	10
Mo	1,8	2,4	2,9	1,6	1,5	4,4
Pb	26	37	85	47	55	63
Zn	42	43	44	88	65	105
V	11	12	3,2	12	4,5	-
Cr	6,0	6,0	6,6	6,6	5,0	3,4
Co	5,0	3,0	2,3	3,4	3,0	-
Ni	5,0	8,0	5,0	5,5	5,0	-
Cu	6,5	27	7,0	11,7	8,0	5,0
K/Rb	172	169	58	258	243	125
n	12	13	17	25	7	19

Примечание. Анализы выполнены количественным спектральным методом в Бронницкой геолого-геохимической экспедиции ИМГРЭ

С пержанскими гранитами генетически связаны локальные метасоматиты с редкометальной акцессорной минерализацией касситерита, фенакита, колумбита, циркона, бастнезита, вольфрамита, молибденита, гентгельвина и других минералов. Они представлены кварц-мусковитовыми грейзенами и метасоматитами переменного кварц-полевошпат-слюдяного составов [10]. Из слюд в гранитах наиболее распространен сидерофиллит [11]; встречается протолитионит и лепидолит; в альбитизированных гранитах часто обнаруживается циннвальдит; в метасоматитах и грейзенах наиболее распространен железистый мусковит при подчиненном положении протолитионита и циннвальдита.

Граниты каменномогильского комплекса распространены в юго-восточной части Приазовского блока УЩ. Представлены они тремя массивами — Каменномогильским, Екатериновским и Стародубовским. Площади массивов небольшие — от 110 до 4,5 км².

Как правило, они расположены на пересечении нескольких зон разломов различной ориентировки. С вмещающими породами граниты массивов имеют рвущие контакты. Массивы сложены крупнозернистыми порфиroidными биотитовыми гранитами розовато-серого цвета. Среди них, как правило, развиты жильные аплит-пегматитовые и аплитовые образования. Возраст гранитов, согласно [4], колеблется в интервале 1,9–1,5 млрд. лет.

Каменномогильский и Екатерининский массивы сложены однотипными крупно-среднезернистыми порфиroidными биотитовыми и биотит-мусковитовыми гранитами розового цвета с таблитчатыми вкрапленниками калиевых полевых шпатов размером 2x3 см. Они состоят (%) из кварца (32), плагиоклаза (альбит № 5–9) (25–30), калишпатов (микроклин-пертит) (30–40), биотита (2–7), рудных минералов (до 1). Граниты имеют гипидиоморфнозернистую или гранитовую структуру. Акцессорные минералы представлены магнетитом, цирконом, апатитом, ильменитом, монацитом, сфеном, ортитом, флюоритом, топазом, колумбитом, турмалином.

С Каменномогильским гранитным массивом генетически связана редкометальная минерализация. Она представлена кварц-флюоритовыми прожилками с акцессорным касситеритом, метасоматитами с колумбитом, монацитом, бериллом [5]. В пегматитах и кварцевых жилах, в альбитизированных гранитах встречен молибденит. В грейзенизированных гранитах, в жилах пегматитов и аплитовидных гранитов установлен колумбит, танталит, циркон, берилл, циннвальдит. В мусковит-биотит-альбит-микроклиновых гранитах Екатерининского массива встречены рудопроявления редких земель, колумбита-танталита [5].

В гранитах и редкометальных пегматитах каменномогильского комплекса из слюд распространены сидерофиллит, протолитонит, циннвальдит [11].

Пержанские и каменномогильские граниты относятся к формации редкометальных субщелочных лейкогранитов и аляскитов. Пержанские граниты находятся в Северо-Западном районе УЩ в виде полосы северо-восточного простирания, приуроченной к Суцано-Пержанской зоне глубинных разломов. Каменномогильские граниты распространены в юго-восточной части Приазовского геоблока и представлены тремя массивами — Каменномогильским, Екатерининским и Стародубовским.

Сравнение редкоэлементных составов редкометальных гранитов рапакиви и формации редкометальных субщелочных лейкогранитов и аляскитов свидетельствует, что наряду с общими чертами между ними существуют и определенные различия (табл. 2).

Прежде всего, редкометальные граниты плутонов рапакиви (группа I) отличаются от редкометальных гранитов формации субщелочных лейкогранитов и аляскитов (группа II) более низкими содержаниями лития (в 3 раза) и рубидия (в 1,5 раза). Процессы калиевого метасоматоза в русскополянских гранитах фиксируются по резкому увеличению в них содержания калия. За счет метасоматического воздействия флюидов массива можно объяснить и резкое увеличение содержания фтора (до 0,33%), бериллия (до 26 г/т), олова (до 10 г/т), бария (до 716 г/т по отношению к 41–70 г/т в других редкометальных гранитах), стронция (123 г/т по отношению к 31–45 г/т); K/Rb отношение более высокое в русскополянских гранитах (125 по отношению к 60–90 в других гранитах) за счет более высокого содержания в них калия. Лезниковские граниты по концентрациям фтора, бериллия, бария, стронция, олова, молибдена, свинца, цинка, ванадия, хрома кобальта, никеля, меди практически не отличаются от каменномогильских и пержанских гранитов.

Табл. 2. Содержания щелочных, фтора (в %) и редких элементов (в г/т) в редкометалльных гранитах Украинского щита

Элементы	I/1	I/2	II/3	II/4	Элементы	I/1	I/2	II/3	II/4
K	4,8	3,7	3,5	3,8	Mo	4,4	3,3	2,9	5,3
Na	2,3	2,4	2,7	2,6	Pb	63	48	85	62
F	0,33	0,25	0,25	0,17	Zn	105	79	44	114
Li	91	62	200	185	V	-	3	3,2	3,3
Rb	383	404	606	645	Cr	3,4	5	6,6	5,9
Be	26	7,0	5,7	12	Co	-	3	2,3	3,0
Ba	716	50	60	41	Ni	-	5	5	5
Sr	123	35	46	45	Cu	5	5	7	7
Sn	10	80	20	29	K/Rb	125	91	58	59
					n	19	10	17	56

Примечание. I и II — группы редкометалльных гранитов; редкометалльные граниты: 1 — русскополянские, 2 — лезниковские, 3 — каменногильские, 4 — пержанские, n — число анализов. Анализы выполнены количественным спектральным методом в Бронницкой геолого-геохимической экспедиции.

Редкометалльные граниты Украинского щита имеют различное происхождение. Их можно по этому признаку разделить на две группы, К первой группе относятся редкометалльные граниты, имеющие пространственную и генетическую связь с плутонами рапакиви. Это или продукты эманационной дифференциации магмы плутона (лезниковские граниты), или продукты метасоматической переработки ранее образовавшихся гранитов плутона (русскополянские граниты) за счет собственных флюидов магмы. Ко второй группе относятся редкометалльные граниты формации субщелочных лейкогранитов и аляскитов, сформировавшихся на заключительной стадии нижнепротерозойской тектоно-магматической активизации.

Библиографический список

1. Безбородько Н.И. Граниты Волыни и их пегматиты. // Вестн. укр. отд. Геол.ком-та, 1929. — Вып.3. — С.60–76.
2. Полканов А.А. Плутон габбро-лабрадоритов Волыни УССР. — Л.:ЛГУ, 1948. — 111 с.
3. Личак И.Л. Петрология Коростенского плутона. — К.: Наук.думка, 1983. — 248 с.
4. Щербак Н.П., Злобенко В.Г., Жуков В.Г. и др. Каталог изотопных дат Украинского щита. — К.: Наук.думка, 1978. — 223 с.
5. Металлогения Украины и Молдавии. / Отв. ред. Белевцев Я.Н. — К.: Наук. думка, 1974. — 508 с.
6. Заварицкий А.Н. Пересчет химических анализов изверженных горных пород. — М.: Госгеолтехиздат, 1960. — 153 с.
7. Быстревская А.С., Земсков Г.А., Ткаченко А.Г. Линеаментный анализ северо-западной части Украинского щита по данным аэрокосмической информации. / Докл. АН УССР. — Сер.Б. Геол., хим. и биол. наук. — 1985. — № 2. — С.3–6.
8. Комаров А.Н., Прытков Ф.Я. Диафториты и натриевые метасоматиты Волынского блока. — К.: Наук.думка, 1980. — 140 с.
9. Половинкина Ю.И. О так называемом пержанском граните Украины. // Петрограф. сб. Вып.21. — Л.: ВСЕГЕИ, 1957. — С.52–65.
10. Металиди С.В., Нечаев С.В. Суцано-Пержанская зона (геология, минералогия, рудоносность). — К.: Наук.думка, 1983. — 135 с.
11. Павлишин В.И. Типоморфизм кварца, слюд и полевых шпатов в эндогенных образованиях. — К.: Наук.думка, 1983. — 231 с.