

О ПРОЯВЛЕНИИ СУБВУЛКАНИЧЕСКОГО ОНГОНИТОВОГО МАГМАТИЗМА В ВОСТОЧНОМ СКЛАДЧАТОМ ОБРАМЛЕНИИ СИБИРСКОГО КРАТОНА

В.И. Алексеев

Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова
(технический университет), Санкт-Петербург, e-mail: wia59@mail.ru

Начиная с 70-х годов прошлого века, не прекращается поток публикаций, посвященных онгонитам – субвулканическим и вулканическим аналогам субщелочных микроклин-альбитовых гранитов. Находки этих редких пород сделаны в Монголии, США, Казахстане, Украине, Киргизии, Финляндии. В России эти экзотические породы обнаружены преимущественно в Центральной Азии: в Забайкалье, Прибайкалье, Восточном Саяне, Северо-Восточной Туве, на Алтае. Сходные с ними топазсодержащие туффзиты описаны в Северном Приладожье. Установлено, что онгониты, имея набор устойчивых минералогическо-петрографических и геохимических признаков, принадлежат различным геологическим эпохам – от докембрия до кайнозоя, и залегают в самых разных породах. Хотя они приурочены к зонам глубинных разломов, где нередко сочетаются с проявлениями базитового, монцонитоидного и лампрофирового магматизма, роль мантийно-корового взаимодействия в их происхождении остаётся неясной. Распространено мнение о формировании онгонитов в результате кристаллизационной дифференциации коровых редкометальных гранитных расплавов [Коваленко, 1977].

Онгонит-эльвановый магматизм признаётся сегодня как один из петрологических индикаторов инверсии геодинамического режима при переходе от регионального сжатия к латеральному растяжению горно-складчатых сооружений. Их наличие позволяет отличать проявления субвулканического магматизма, связанного с гранитоидными батолитами, от дайковых серий, фиксирующих постколлизийный мантийный магматизм. Находки онгонитов приурочены к промышленно-значимым регионам как в России, так и за рубежом и служат важным прогнозно-минерагеническим признаком. Эти породы могут также рассматриваться как потенциальный комплексный источник редкометального сырья, сопоставимый с редкометальными пегматитами [Владимиров и др., 2007; Антипин и др., 2006].

Большинство находок онгонитов сделано в Центрально-Азиатском подвижном поясе: они тяготеют к складчатому обрамлению южной части Сибирского кратона. Сюда входят монгольский, тувинский, восточно-саянский, прибайкальский и забайкальский ареалы онгонитовых проявлений триасово-юрского возраста. К этой зоне следует добавить находки онгонитов в герцинидах Горного Алтая, Иртышской зоны смятия, Тянь-Шаня и Северного Казахстана. Нами впервые были выявлены онгониты в северо-восточном обрамлении тихоокеанского сегмента Сибирского кратона. Их проявление связано с поздне меловой активизацией Чукотского террейна.

При специальном геологическом картировании Северного плутона в Шелагской гряде Чукотского нагорья нами были обнаружены маломощные дайки своеобразных риолитоидных пород, отнесенных по минералогическо-петрографическим и петрогеохимическим особенностям к онгонитам [Алексеев, 2005]. В пределах площади центрального купола Северного плутона описано 26 даек. Все они приурочены к участку пересечения Северного массива Ичувеевским дайковым поясом в перивулканической зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В составе Ичувеевского пояса выявлены дайки гранит-порфиров мощностью от первых сантиметров до 10-15 м и протяженностью до 5-6 км, лампрофиров, в том числе, биотитовых лампрофиров с пегматоидной структурой, мощностью 0,2-8 м и протяженностью до 1,5-2 км, а также гранодиорит-порфиров, гранит-аплитов и пегматитов. В строении некоторых лампрофировых даек отмечены признаки эксплозивного внедрения [Загрузина, 1965; Тибилов, 2005]. Интересно, что за пределами интрузивных массивов, среди даек, прорывающих осадочные породы, аплиты и аплит-пегматиты пользуются наименьшим распространением и имеют незначительные размеры. Лишь иногда аплит-пегматитовые тела достигают по мощности 1,5-3 м, а по простиранию – до 25-250 м. А в районе пересечения пояса малых интрузий с Северным массивом, в пределах Кулювеевской структуры, резко преобладают наиболее кислые разности пород – аплитовидные микрограниты, гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры.

Дайки онгонитов представляют собой жильные тела небольшой мощности, – от 2 до 30 см. Дайковые зоны представлены сериями из двух-пяти сближенных крутозалегающих интрузивных жил субмеридионального простирания, прослеживаемых по делювиально-пролювиальным отложениям на 10-15 м по простиранию и на 1-3 м по падению. Очень редко встречаются пологозалегающие жилы. Жильные серии сосредоточены в основном в двух полосах шириной 3 и 1 км, протягивающихся более чем на 5 км через весь центральный купол плутона в верховьях рек Апапельхин и Глубокая. Дайки рассекают крупнозернистые биотитовые граниты главной фазы и порфиридные граниты дополнительной фазы. Контакты жил резкие, во многих случаях с маломощными зонками закалывания. Взаимоотношения с ранее выделенными силлами литий-фтористых циннвальдитовых гранитов [Алексеев, 2005] не наблюдались, но кварц-турмалиновые и кварц-мусковитовые метасоматиты, связанные с последними, повсеместно наложены на онгониты.

Онгониты представляют собой белые или светло-серые афанитовые породы с массивной текстурой. Часть жил имеет полосчатое строение: в их составе наблюдаются зоны обогащенные альбитом, циннвальдитом или микропорфирами округлыми выделениями кварца. Состав онгонитов: альбит (42-54%), калиевый полевой шпат (9-21%), кварц (17-35%), циннвальдит (4,6-6,9%), топаз (3,7-6,2%), флюорит (около 1%), аксессуарные минералы (до 0,1%). На фоне мелкозернистой массы наблюдаются слабо различимые зерна повышенной крупности (до 0,1 мм, редко до 1,0 мм), представленные кварцем, полевыми шпатами, слюдой и топазом. При микроскопическом изучении пород отчетливо выявляются их микропорфировая структура с элементами гломеропорфировой и микропиклитовой («снежного кома») (количество вкрапленников 10-20%) и флюидальная или полосчатая микротекстура. Структура основной массы микролитовая.

Главными петрохимическими чертами чукотских онгонитов являются высокая глиноземистость (коэффициент Шэнда $Al_2O_3/K_2O+Na_2O+CaO = 1.11 \div 1.22$) и повышенная щелочность ($K_2O+Na_2O = 8,05 \div 9,47$). Характерно преобладание натрия над калием при кларковом уровне концентрации последнего. Среди гранитоидов района онгониты выделяются своим лейкократовым характером, а от литий-фтористых гранитов заметно отличаются по характеру щелочности и глиноземистости (рис.).

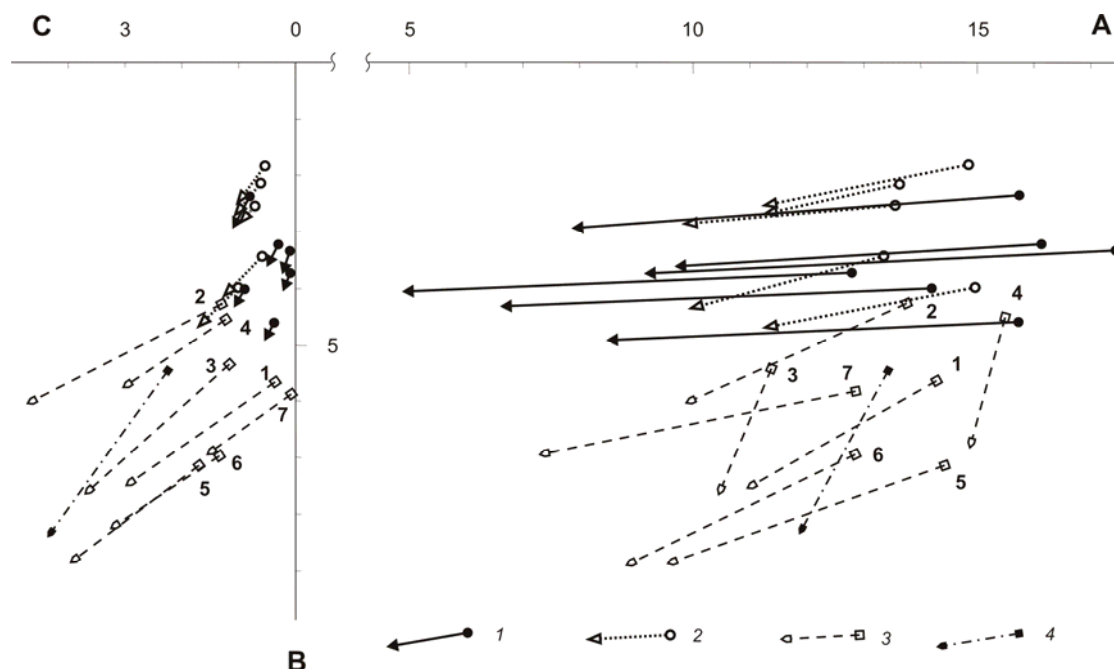


Рис. Особенности химического состава гранитоидов Северного плутона и гранитов Чаунского района. 1, 2 – редкометалльные гранитоиды Северного плутона: онгониты (1) и микроклин-альбитовые лейкограниты (2); 3 – биотитовые граниты чукотского комплекса (цифры на диаграмме: 1 – Певекский, 2 – Янранайский, 3 – Инрогинайский, 4 – Пырканаянский, 5 – Палянский, 6 – Пытглянский, 7 – Кукенейский массивы); 4 – гранит по Р. Дэли.

В геохимическом отношении онгониты отличаются повышенными концентрациями F, Li, Rb, Sn, Nb и пониженными – Sr и Ba (табл.). По степени редкометальности они относятся к ультраредкометальным гранитоидам [Козлов, 1985]. Элементная формула:

$$\frac{Be_{12,3} - Sn_{12,0} - Li_{10,2} - Cs_{9,5} - F_{6,9} - Rb_{5,3} - B_{3,1} - Nb_{1,7}}{Ba_{0,02} - Sr_{0,02} - Zr_{0,16}}$$

Таблица. Сравнительная характеристика химического состава гранитоидов Северного плутона и эталонов литий-фтористых гранитоидов

Компоненты	Гранитоиды Куйвиеем-Пыркакайского района			Литий-фтористые гранитоиды Монголии и Забайкалья [Коваленко, 1977]		
	1	2	3	4	5	6
SiO ₂ , масс. %	76,38	76,41	74,84	75,30	73,63	71,42
Al ₂ O ₃	12,48	13,29	14,8	12,78	14,43	17,17
Na ₂ O	3,53	4,18	5,1	4,60	4,77	4,13
K ₂ O	4,55	4,31	3,43	4,46	3,70	4,42
F, г/т	3130	3700	4733	2900	6700	8200
Li	160	409	242	289	186	318
Rb	369	648	444	795	842	1870
Cs	35	43	31	18	6	148
Be	19	20	37	7	2	16
Sn	18	30	36	50	101	74
Sr	44	26	26	16	120	15
Ba	83	136	16	9	197	30

Примечание. Северный плутон: 1 – биотитовые граниты (10 проб), 2 – микроклин-альбитовые лейкограниты (7 проб), 3 – «циннвальдитовые аплиты» (6 проб); Эталоны: 4 – микроклин-альбитовый гранит, Жанчивланский массив, Монголия, 5, 6 – онгониты, Бага-Газрынские дайки, Монголия (5), Арыбулакский массив, Забайкалье (6).

Среди региональных особенностей состава описываемых пород следует отметить повышенные концентрации Be, Cs, B и необычно низкое содержание Zr. В этом отношении они напоминают калгутиты – ультраредкометальные онгониты, описанные на Алтае [Дергачёв, 1991], отличаясь от них отсутствием аномального количества фосфора, и не столь сильным накоплением цезия. Важным фактом является устойчивое накопление бора во всех разновидностях гранитоидов района. На гидротермальном этапе развития это послужило, вероятно, причиной формирования в апикальных частях плутона оловоносных турмалиновых метасоматитов. При этом структура геохимических связей редких элементов в онгонитах и турмалинитах резко различается. Минеральный и химический состав (рис., табл.), структура и текстура, а также геологическая позиция исследованных пород позволяют отнести их к онгонитам – субвулканическим аналогам гранитов литий-фтористого геохимического типа [Коваленко, 1977; Магматические..., 1987; Владимиров и др., 2007].

Исследованный район принадлежит Новосибирско-Чукотско-Бруксовской позднекимерийской складчато-надвиговой системе (Чукотский террейн), формировавшейся начиная с позднеюрской (колымской) фазы мезозойского орогенеза в зоне конвергенции Сибирского кратона и фрагмента Гиперборейского кратона – Чукотско-Аляскинского микроконтинента [Филатова, Хаин, 2008]. Главный валанжин-альбский импульс коллизии определил формирование чешуйчато-надвиговых структур деформированного шельфового чехла континентальной окраины и сопровождался внедрением гранитоидов Верхояно-Чукотской области, традиционно объединяемых в один комплекс [Тибилев, 2005]. Это нашло отражение и в широко распространенной геотектонической схеме, согласно которой выделяют единый коллизионный комплекс гранитоидов, предшествующий формированию Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [Зоненшайн и др., 1990].

Выявление на Северной Чукотке онгонитов, прорывающих верхнемеловые граниты, свидетельствует о позднейших проявлениях здесь редкометального субвулканического

магматизма и позднемеловой активизации Чукотского террейна в связи с глобальным Тихоокеанским орогенезом. Интенсивный спрединг в раннем-позднем мелу обусловил транспрессионное сжатие и выталкивающий эффект (ridge-pull force) по периферии Тихого океана, которые сопровождались формированием левосторонних сдвигов. Под Чукотской плитой в ранее субдуцированной литосфере Южно-Аньюского океанического бассейна возникали разрывы (slab window), в которые проникало вещество астеносферной мантии. Над слэб-зонами формировался позднемеловой редкометальный магматический комплекс с гибридными корово-мантийными характеристиками, контролируемый субмеридиональными трансформными зонами. В результате сформировались самые молодые в Азии онгонитовые субвулканические системы.

Список литературы

- Алексеев В.И.** О происхождении литий-фтористых гранитов Северного массива (Чукотка) // Записки РМО. 2005, Ч. 134. Вып. 6. С. 19-30.
- Антипин В. С., Савина Е. А., Митичкин М. А.** Геохимия и условия образования редкометалльных гранитов с различными фторсодержащими минералами (флюорит, топаз, криолит) // Геохимия, 2006. № 10. С. 1040-1052.
- Владимиров А.Г., Анникова И.Ю., Антипин В.С.** Онгонит-эльвановый магматизм Южной Сибири // Литосфера, 2007. № 4. С. 21-40.
- Дергачёв В. Б.** Онгониты и эльваниты // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1991. № 10. С. 34-43.
- Загрузина И.А.** Позднемезозойские гранитоиды восточного побережья Чаунской губы // Тр. СВКНИИ. Вып.12. Магадан. 1965. С. 4–140.
- Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М.** Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. М.: Недра. 1990. 336 с.
- Коваленко В.И.** Петрология и геохимия редкометалльных гранитоидов. Новосибирск: Наука. 1977. 206 с.
- Козлов В.Д.** Геохимия и рудоносность гранитоидов редкометалльных провинций. М.: Наука. 1985. 304 с.
- Магматические горные породы / О.А. Богатиков и др. Т. 4. М.: Наука. 1987. 376 с.
- Тибиллов И.В.** Особенности геологического развития Севера Чукотки с позиций термодинамической парадигмы эндогенных процессов. Магадан: СВНЦ, СВКНИИ ДВО РАН. 2005. 304с.
- Филатова Н.И., Хаин В.Е.** Развитие Верхояно-Колымской орогенной системы как результат взаимодействия смежных континентальных и океанических плит // Геотектоника, 2008. № 4. С. 18-48.