

Форум «Нефть. Газ. Геология. Экология»

Администрация Томской области
Министерство природных ресурсов и экологии РФ
Федеральное агентство по образованию РФ
Территориальное управление по недропользованию Томской области
ОАО Томский Международный Деловой Центр «Технопарк»
Институт химии нефти СО РАН
ГОУ ВПО Томский государственный университет
ГОУ ВПО Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Институт геологии и нефтегазового дела
Ядерный университет НАК «Казатомпром»

**VI Сибирский форум недропользователей и предприятий
ТЭК «Нефть, газ, геология, экология» - 2010**

**Нефть. Газ. Геология. Экология: современное состояние,
проблемы, новейшие разработки,
перспективные исследования**

Материалы круглых столов

Издательство ТПУ
Томск – 2010

ПЕТРОХИМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НИЖНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ГРАНИТОИДОВ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

Г.Б. Князев

*Томский государственный университет,
г. Томск, Россия*

Кузнецкий Алатау является одной из палеозойских складчатых структур, прослеживающихся под мезозойскими отложениями юга Томской области.

Нижнепалеозойские гранитоидные батолиты Кузнецкого Алатау являются объектом исследования геологов с первой половины прошлого столетия (Кузнецов, Богнибов, Дистанова, Сергеева, 1971; Алабин, 1971; Поляков, 1971; Довгаль, Богнибов, Широких, 1975; Хомичев, Васильев, Хомичева, 1993; Руднев, Владимиров, Бабин и др., 2001; Дистанова, Телешев, 2005) и по настоящее время.

Ю.А.Кузнецов и др. (1971) рассматривали все гранитные батолиты в составе единой гранитоидной формации. Сложность геологии гранитоидных plutонов вызывала неоднозначность толкования их генезиса и попытки расчленения магматических тел на ряд комплексов. Разногласия геологов по этому поводу сохраняются и до настоящего времени, влияя на результаты работ по составлению геологических карт нового поколения. По результатам последних возрастных оценок (Руднев, Владимиров и др., 2001) было показано, что становление гранитоидной формации во всём её объёме происходило в течение достаточно длительного промежутка времени (первые десятки миллионов лет), то есть подтверждено соответствующее предположение Ю.А. Кузнецова и др. (1971). Тем не менее, в одном из последних петрохимических обобщений (Орлов и др., 1991) во всей совокупности гранитоидов Кузнецкого Алатау выделено четыре формаций: тоналит-плагиогранит-гранодиоритовая, гранитовая, лейкогранитовая и гранит-граносиенитовая. Авторы этого обобщения предложили в качестве ведущего метода петрохимических исследований метод главных компонент, позволяющий эффективно анализировать многомерные магматические системы.

За более чем полувековую историю исследования интрузивного магматизма Кузнецкого Алатау накопилось несколько сотен опубликованных химических анализов. Для проведения исследования полученная выборка была ограничена снизу 65 % содержанием кремнезёма. Предварительно гранитоидная система была исследована с помощью кластерного анализа, результаты которого контролировались дискриминантным анализом. Формальное группирование в системе 13 оксидов не привело к обособлению групп, соответствующих разным гранитоидным plutонам, то есть подтвердило правомочность их рассмотрения в составе единой системы в масштабах всего Кузнецкого Алатау.

Геолого-петрографические исследования реально выявляют три главные

петрографические группы пород: кварцевые диориты и тоналиты, собственно граниты и породы, содержащие повышенные количества щелочных полевых шпатов (граносиениты и сиениты). При этом все исследователи подчёркивают сложность петрографического расчленения пород при полевых исследованиях и наличие между отдельными их разновидностями постепенных переходов. Реально фазовые соотношения обнаруживают лишь диориты и граниты, не считая габброидных пород, принадлежность которых к гранитоидной серии пород никак не доказана. Надёжное выделение лишь трёх главных петрографических групп пород подчёркивает и кластерный анализ (таблица 1). Проверка классификации дискриминантным анализом указала ошибку дискриминации не превышающую пяти процентов.

Метод главных компонент выявил две главные компоненты, определяющие более половины изменчивости кузнецкоалатаусских кранитоидов (рис. 1).

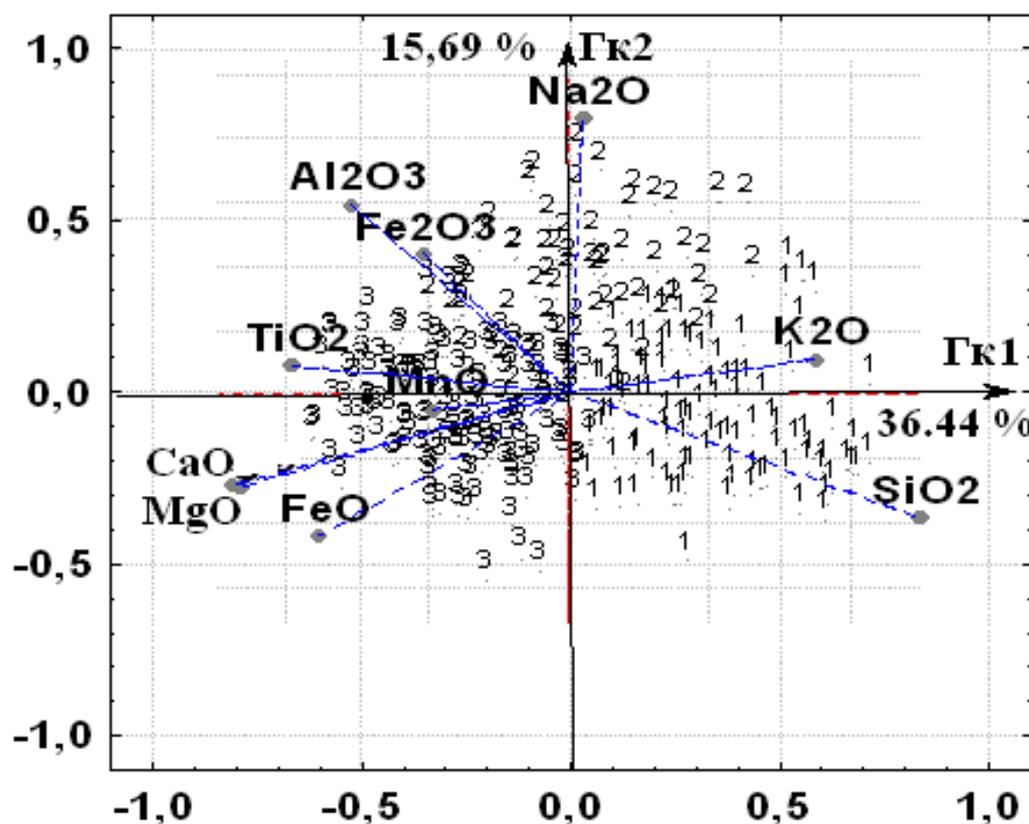


Рис. 1 Проекция составов гранитоидов (1), сиенитоидов (2) и диоритоидов (3) Кузнецкого Алатау и векторов породообразующих оксидов на плоскость двух главных координат. В процентах выражена доля изменчивости состава системы, определяемая первой и второй главными координатами

Таблица 1

Средний химический состав основных петрографических и петрохимических групп нижнепалеозойских гранитоидных плутонов Кузнецкого Алатау

	Граниты		Сиенитоиды		Диоритоиды	
	среднее	стандарт	среднее	стандарт	среднее	стандарт
SiO₂	72,07	2,03	67,76	1,55	67,70	1,42
TiO₂	0,23	0,15	0,39	0,17	0,42	0,19
Al₂O₃	14,55	1,34	16,17	1,00	15,92	1,05
Fe₂O₃	0,97	0,95	2,30	1,18	1,43	0,93
FeO	1,42	0,60	1,49	0,85	2,48	0,76
MnO	0,05	0,06	0,06	0,03	0,07	0,04
MgO	0,44	0,29	0,64	0,35	1,14	0,46
CaO	1,54	0,78	1,55	0,73	3,15	0,70
Na₂O	4,27	0,85	5,26	0,91	4,28	0,69
K₂O	3,68	1,18	4,04	1,26	2,34	0,97
P₂O₅	0,10	0,11	0,12	0,08	0,18	0,17
PPP	0,60	0,39	0,75	0,49	0,87	0,48
n	105		66		146	

Анализ компонентной диаграммы позволяет рассматривать первую главную координату с высокой положительной нагрузкой кремнезёма в связи с фактором изменчивости гранитов, вызванной кристаллизационной дифференциацией. С кремнием достаточно тесно связан калий, фиксирующий естественное увеличение в собственно гранитной части системы калиевой щёлочности. Совершенно иначе ведёт себя натрий. Он не обнаруживает связи с кремнием, располагаясь ортогонально относительно кремниевого вектора. Натрий создаёт высокую нагрузку на вторую главную координату, позволяя рассматривать её в связи с процессом позднемагматического или постмагматического щелочного метасоматоза. Вместе с натрием и калием положительную нагрузку на вторую главную координату имеют алюминий и трёхвалентное железо, что свидетельствует об окислительной обстановке, минералогически отражающейся в возрастании роли оксидов железа и вторичных минералов – эпидота и хлорита. Полученный результат подтверждает мнение ряда исследователей о неоднозначной природе сиенитоидных пород в составе нижнепалеозойских гранитных батолитов и большой роли среди них продуктов щелочного метасоматоза (Довгаль, Богнибов, Широких, 1975).

Литература:

1. Л.В. Алабин Центральный плутон Мартайгинского гранитоидного комплекса (Кузнецкий Алатау)/ Магматические формации Сибири и Даль-

- него Востока. М.:Наука. 1971. С. 189- 213.
2. А.Н. Дистанова, А.Е. Телешев Раннепалеозойский гранитоидный магматизм каледонид Алтае-Саянской складчатой области. / Геология и геофизика, 2005, т.46, №8, с. 817-832.
 3. В.Н. Довгаль, В.И. Богнибов, В.А. Широких О главных факторах повышения щёлочности пород раннепалеозойской формации гранитоидных батолитов
 4. Ю.А. Кузнецов, В.И. Богнибов, А.Н. Дистанова, Е.С. Сергеева Раннепалеозойская гранитоидная формация Кузнецкого Алатау, М.: Наука, 1971, 244 с.
 5. Г.В. Поляков Палеозойский магматизм и железоруденение юга Средней Сибири – Новосибирск: Наука, 1971 – 310 с.
 6. В.Л. Хомичев, Л.В. Алабин, А.Е. Курмей Центральный массив – эталон мартайгинскогогранитоидного комплекса (Кузнецкий Алатау) Новосибирск: СНИИГГИМС, 1994, 159 с.
 7. В.Л. Хомичев, Б.Д. Васильев, Е.С. Хомичева Солгонский массив –эталон мартайгинского комплекса на восточном склоне Кузнецкого Алатау. Новосибирск: СНИИГГИМС, 1993. 188 с.
 8. С.Н. Руднев, А.Г. Владимиров, Г.А. Бабин и др. Раннепалеозойские гранитоидные батолиты Алтае-Саянской складчатой области. / Петрология магматических и метаморфических комплексов. Томск: Томский государственный университет, 2001, т.1, с.201-207.
 9. Д.М. Орлов, Г.Н. Липнер, М.П. Орлова, Л.В. Смелова Петрохимия магматических формаций. Л.:Недра, 1991, с. 148-161.